



# Tekla Structures 2023

## Создание моделей

Апрель 2023

©2023 Trimble Solutions Corporation

# Содержание

<b>1</b>	<b>Основные приемы работы в Tekla Structures.....</b>	<b>21</b>
<b>1.1</b>	<b>Настройка рабочего пространства.....</b>	<b>21</b>
	Изменение единиц и десятичных разрядов.....	22
	Работа с сетками.....	23
	Создание, удаление или изменение сетки.....	25
	Добавление отдельной линии сетки.....	31
	Изменение отдельной линии сетки.....	31
	Удаление отдельной линии сетки.....	34
	Работа с видами.....	35
	Перемещение плоскости вида.....	36
	Создание видов модели.....	37
	Открытие, сохранение, изменение или удаление вида.....	48
	Переключение между видами.....	50
	Перечерчивание и обновление видов.....	51
	Свойства вида.....	52
	Свойства видов сетки.....	53
	Задание рабочей области.....	54
	Подгонка рабочей области по модели полностью.....	55
	Подгонка рабочей области по выбранным деталям.....	55
	Подогнать рабочую область по двум точкам.....	56
	Скрытие параллелепипеда рабочей области.....	56
	Размещение объектов вне рабочей области.....	56
	Если видны не все объекты.....	57
	Система координат.....	57
	Правило правой руки.....	59
	Отображение или скрытие сетки рабочей плоскости.....	59
	Сдвиг рабочей плоскости.....	60
	Базовые точки.....	64
	Выбор рабочей плоскости.....	75
	Изменение настроек цвета для размеров, подписей и фона модели.....	76
	Определение RGB-значений цветов.....	77
	Изменение цвета фона модели.....	77
	Изменение цвета размеров, подписей деталей и болтов.....	79
	Изменение режима визуализации для видов модели.....	80
	Технология визуализации DirectX.....	80
	Примеры визуализации DirectX.....	81
<b>1.2</b>	<b>Изменение масштаба и поворот модели.....</b>	<b>89</b>
	Увеличение и уменьшение масштаба.....	89
	Повернуть модель.....	90
	Панорамировать модель.....	91
<b>1.3</b>	<b>Привязка к местоположениям.....</b>	<b>92</b>
	Привязка к точкам с помощью переключателей привязки.....	93
	Зона привязки.....	94
	Приоритет привязки.....	94
	Глубина привязки.....	94

	Визуальные подсказки при работе с привязкой.....	94
	Переопределение текущих переключателей привязки.....	96
	Привязка к точкам с использованием точного расстояния или координат (числовая привязка).....	96
	Ввод расстояния или координат.....	96
	Пример привязки: отслеживание линии в направлении точки привязки.....	97
	Смена режима привязки.....	100
	Возможные варианты ввода координат.....	101
	Привязка к линиям, кромкам и продолжениям линий.....	103
	Привязка к линии или кромке.....	103
	Привязка к продолжениям линий.....	104
	Фиксация координаты X, Y или Z на линии.....	109
	Выравнивание объектов с помощью сетки привязки.....	109
	Привязка к точкам в ортогональных направлениях.....	110
	Активация ортогонального режима.....	110
	Привязка к точкам, образующим ортогональные углы.....	111
	Привязка в ортогональном направлении относительно ранее указанных точек.....	112
	Установка временной опорной точки.....	114
	Настройки ортогонального режима.....	116
	Настройки привязки.....	116
<b>1.4</b>	<b>Создание объектов модели.....</b>	<b>117</b>
	Примеры объектов модели.....	117
	Создание или удаление объекта модели.....	118
<b>1.5</b>	<b>Изменение размеров и формы объектов модели.....</b>	<b>119</b>
<b>1.6</b>	<b>Выбор объектов.....</b>	<b>126</b>
	Выбор отдельных объектов.....	126
	Выбор нескольких объектов с помощью рамки.....	127
	Выбрать все объекты.....	128
	Выбрать предыдущие объекты.....	129
	Выбор объектов по идентификатору.....	129
	Выбор ручек.....	131
	Изменение набора выбранных объектов.....	133
	Выбор сборок, ЖБ элементов и объектов на разных их уровнях.....	134
	Выбор сборок и ЖБ элементов.....	134
	Выбор объектов на разных уровнях.....	134
	Выбор опорных моделей, объектов и сборок опорных моделей.....	135
	Выбор всей опорной модели.....	135
	Выбор объекта в опорной модели.....	136
	Выбор сборки в опорной модели.....	136
	Советы по выбору объектов.....	136
	Включение или выключение выделения при наведении указателя.....	136
	Выбор по щелчку правой кнопкой мыши.....	137
	Если не удастся выбрать объекты.....	137
	Прерывание выбора объектов.....	138
<b>1.7</b>	<b>Копирование и перемещение объектов.....</b>	<b>138</b>
	Копирование объектов.....	141
	Копирование путем указания двух точек.....	141
	Линейное копирование.....	144
	Копирование на заданное расстояние от исходной точки.....	144
	Копирование путем перетаскивания.....	145
	Копирование объектов в другой объект.....	145
	Копировать все содержимое в другой объект.....	146
	Копировать на другую плоскость.....	147

	Копировать из другой модели.....	148
	Копирование объектов с помощью инструмента «Линейный массив».....	148
	Копирование объектов с помощью инструмента «Радиальный массив».....	151
	Копирование объектов с помощью компонента «Массив объектов (29)» ....	154
	Перемещение объектов.....	155
	Перемещение путем указания двух точек.....	155
	Линейное перемещение.....	157
	Перемещение на заданное расстояние от исходной точки.....	157
	Перемещение путем перетаскивания.....	158
	Переместить на другую плоскость.....	159
	Перемещение объектов в другой объект.....	159
	Поворот объектов.....	160
	Поворот вокруг линии.....	160
	Поворот вокруг оси Z.....	162
	Поворот объектов чертежа.....	164
	Настройки поворота.....	164
	Зеркальное отражение объектов.....	165
	Зеркальное отражение объектов модели.....	165
	Зеркальное отражение объектов чертежа.....	166
<b>1.8</b>	<b>Фильтрация объектов.....</b>	<b>166</b>
	Использование существующих фильтров.....	167
	Как пользоваться фильтром вида.....	167
	Как пользоваться фильтром выбора.....	169
	Создание новых фильтров.....	170
	Создание фильтра вида.....	170
	Создание фильтра выбора.....	173
	Создание фильтра чертежа.....	173
	Создание фильтра вида чертежа.....	176
	Создание фильтра выбора для чертежей.....	179
	Приемы, используемые для фильтрации.....	179
	Свойства объектов в фильтрах.....	183
	Групповые символы.....	202
	Примеры фильтров.....	203
	Фильтрация деталей по имени.....	203
	Выбор главных деталей.....	204
	Фильтрация болтов по размеру.....	205
	Фильтрация деталей по типу сборки.....	206
	Отбор сборочных узлов.....	207
	Фильтрация объектов по их классу.....	208
	Фильтрация объектов опорных моделей.....	208
	Отфильтруйте детали внутри компонента.....	209
	Фильтрация армирования в единицах бетонирования по типу захватки бетонирования.....	210
	Выбор всего содержимого единицы бетонирования.....	211
	Копирование и удаление фильтров.....	211
	Копирование фильтра в другую модель.....	211
	Удаление фильтра.....	212
	Выбор значений из модели.....	213
<b>1.9</b>	<b>Советы по работе с большими моделями.....</b>	<b>213</b>
<b>1.10</b>	<b>Создание шаблонов моделей.....</b>	<b>216</b>
	Создание нового шаблона модели.....	216
	Изменение существующего шаблона модели.....	217
	Загрузка шаблонов моделей.....	218
	Параметры шаблонов моделей.....	218



<b>2</b>	<b>Создание деталей, армирования и вспомогательных объектов.....</b>	<b>220</b>
<b>2.1</b>	<b>Создание деталей и изменение свойств деталей.....</b>	<b>221</b>
	Создание стальной колонны.....	223
	Изменение свойств стальной колонны.....	223
	Свойства стальной колонны.....	224
	Создание стальной балки.....	226
	Изменение свойств стальной балки.....	226
	Свойства стальных балок.....	226
	Создание стальной составной балки.....	229
	Изменение свойств стальной составной балки.....	230
	Свойства стальных балок.....	230
	Создание изогнутой стальной балки.....	232
	Изменение свойств изогнутой балки.....	233
	Свойства стальных балок.....	233
	Создание сдвоенного профиля.....	236
	Изменение свойств сдвоенного профиля.....	237
	Свойства сдвоенных профилей.....	237
	Создание ортогональной балки.....	239
	Изменение свойств ортогональной балки.....	240
	Свойства ортогональных балок.....	240
	Создание стальной спиральной балки.....	241
	Основные понятия, связанные со спиральными балками.....	242
	Создание спиральной балки.....	242
	Ограничения.....	244
	Свойства стальных спиральных балок.....	245
	Создание контурной пластины.....	246
	Создание круглой контурной пластины.....	247
	Изменение свойств контурной пластины.....	248
	Свойства контурных пластин.....	248
	Создание конической или цилиндрической гнутой пластины.....	250
	Создание цилиндрической гнутой пластины.....	251
	Создание конической гнутой пластины.....	254
	Изменение радиуса изгиба.....	258
	Изменение формы гнутой пластины.....	260
	Удаление изогнутых участков.....	264
	Примеры.....	265
	Изменение свойств гнутой пластины.....	266
	Свойства гнутых пластин.....	266
	Создание отдельной гнутой пластины.....	268
	Создание отдельной гнутой пластины.....	268
	Изменение формы отдельной гнутой пластины.....	271
	Изменение свойств гнутой пластины.....	273
	Свойства гнутых пластин.....	273
	Создание стальной лофтинговой пластины.....	275
	Предварительные условия и примеры лофтинговых пластин.....	275
	Создание лофтинговой пластины.....	277
	Изменение формы лофтинговой пластины.....	281
	Разбиение лофтинговой пластины.....	282
	Перемена местами ручек на концах для корректировки геометрии лофтинговой пластины.....	283
	Развертывание лофтинговых пластин.....	284
	Изменение свойств лофтинговой пластины.....	286

Свойства лофтинговых пластин.....	286
Создание бетонной колонны.....	288
Изменение свойств бетонной колонны.....	289
Свойства бетонных колонн.....	289
Создание бетонной балки.....	292
Изменение свойств бетонной балки.....	293
Свойства бетонных балок.....	293
Создание бетонной составной балки.....	296
Изменение свойств бетонной составной балки.....	297
Свойства бетонных балок.....	297
Создание бетонной спиральной балки.....	300
Основные понятия, связанные со спиральными балками.....	300
Создание спиральной балки.....	301
Ограничения.....	303
Свойства бетонных спиральных балок.....	303
Создание бетонной панели или стены.....	306
Изменение свойств бетонной панели или стены.....	307
Свойства бетонной панели или стены.....	307
Создание бетонного перекрытия.....	310
Создание круглого бетонного перекрытия.....	311
Изменение свойств бетонного перекрытия.....	312
Свойства бетонных перекрытий.....	312
Создание бетонной лофтинговой плиты.....	314
Предварительные условия и примеры лофтинговых плит.....	314
Создание лофтинговой плиты.....	316
Изменение формы лофтинговой плиты.....	320
Разбиение лофтинговой плиты.....	321
Перемена местами ручек на концах для корректировки геометрии лофтинговой плиты.....	322
Изменение свойств бетонной лофтинговой плиты.....	323
Свойства лофтинговых плит.....	323
Создание блочного фундамента.....	326
Изменение свойств блочного фундамента.....	326
Свойства блочных фундамента.....	327
Создание ленточного фундамента.....	329
Изменение свойств ленточного фундамента.....	330
Свойства ленточных фундамента.....	330
Создание элементов.....	333
Создание элемента или бетонного элемента.....	334
Изменение свойств элемента или бетонного элемента.....	336
Изменение формы элемента.....	336
Преобразование детали в элемент.....	336
Свойства элементов и бетонных элементов.....	337
<b>2.2   Корректировка положения детали и отображение информации о детали.....</b>	<b>340</b>
Отображение ручек деталей и опорных линий деталей на виде модели.....	341
Отображение ручек деталей.....	341
Отображение опорных линий деталей на виде модели.....	343
Изменение положения детали.....	344
Положение детали на рабочей плоскости.....	346
Поворот детали.....	347
Положение детали по глубине.....	348
Вертикальное положение детали.....	350
Горизонтальное положение детали.....	351
Смещения торцов детали.....	353

	Выбор и изменение профиля или материала детали.....	354
	Выбор и изменение профиля детали.....	354
	Выбор и изменение материала детали.....	357
	Примеры пользовательских атрибутов для деталей.....	358
	Отображение информации о деталях с помощью подписей деталей.....	359
	Создание изогнутых деталей.....	361
	Создание горизонтальных деталей.....	362
	Создание расположенных рядом балок.....	363
	Размещение колонн, блочных фундаментов и ортогональных балок.....	363
	Моделирование идентичных фрагментов модели.....	364
<b>2.3</b>	<b>Изменение деталей.....</b>	<b>365</b>
	Разбиение деталей.....	365
	Разбиение прямой или изогнутой детали или составной балки.....	365
	Разбиение пластины или перекрытия.....	365
	Объединение деталей.....	366
	Прикрепление деталей друг к другу.....	367
	Прикрепление детали к другой детали.....	368
	Открепление прикрепленной детали.....	368
	Расчленение прикрепленных деталей.....	368
	Искривление детали.....	369
	Искривление бетонной балки или колонны с использованием углов деформации.....	369
	Искривление бетонного перекрытия путем перемещения фасок.....	369
	Искривление перекрытия, созданного с помощью компонента «Моделирование элементов настила или ограждений (бб)».....	370
	Выгиб детали.....	371
	Изменение элементов.....	371
	Переход в режим редактирования геометрии.....	372
	Изменение геометрии элемента.....	373
	Добавление ребра в элемент.....	374
	Добавление вершины в элемент.....	375
	Сохранение измененного элемента и формы.....	377
<b>2.4</b>	<b>Добавление узлов в детали.....</b>	<b>377</b>
	Создать болты.....	378
	Создание группы болтов.....	378
	Создание одиночного болта.....	379
	Создание болтов с помощью компонента АвтоБолт.....	380
	Создайте группы болтов путем расчленения компонента.....	383
	Изменение или добавление деталей болтового соединения.....	383
	Форма группы болтов.....	384
	Свойства болта.....	384
	Создание шпилек.....	391
	Создание отверстий под болты.....	391
	Создание круглых отверстий.....	392
	Создание отверстий завышенного размера.....	393
	Создание продолговатых отверстий.....	394
	Создать отверстия с резьбой.....	396
	Создать разные отверстия с одной группой болтов.....	397
	Создание сварных швов.....	399
	Создание сварного шва между деталями.....	399
	Создание сварного шва на детали.....	399
	Создание сварного шва по ломаной линии.....	400
	Свойства сварного шва.....	401
	Список типов сварных швов.....	408
	Сварные швы в компонентах.....	411

	Подготовка под сварку.....	412
	Задание видимости и внешнего вида сварных швов.....	414
	Преобразование сварного шва в сварной шов по многоугольнику.....	415
	Разбиение сварного шва по ломаной линии.....	416
	Создание пользовательских поперечных сечений для сварных швов.....	416
	Подогнать торцы детали.....	417
	Подгонка балок и колонн.....	420
	Подогнать объекты.....	423
	Логика соединения.....	424
	Подогнать объекты в модели.....	426
	Создание в объектах вырезов по многоугольнику, линии или детали.....	433
	Создание в объектах вырезов по многоугольнику.....	434
	Срезание объектов по линии.....	435
	Создание в объектах вырезов по детали.....	437
	Советы по созданию срезов/вырезов.....	439
	Скрыть разрезы на виде модели.....	440
	Свойства выреза по многоугольнику.....	440
	Свойства выреза по детали.....	441
	Фаски и кромки на углах детали.....	441
	Создать фаски на углах детали.....	442
	Создание фасок на кромках детали.....	443
	Свойства фасок угла.....	443
	Свойства фасок кромки.....	446
	Добавление обработки поверхности на детали.....	447
	Добавление обработки поверхности на всю грань детали.....	448
	Добавление обработки поверхности в выбранной области на грани детали....	
448	Добавление обработки поверхности на все грани детали.....	449
	Добавление обработки поверхности к граням вырезов.....	449
	Обработка поверхности на деталях с фасками.....	449
	Обработка поверхности на деталях с проемами и углублениями.....	450
	Изменение свойств обработки поверхности.....	451
	Свойства обработок поверхности.....	451
	Определение новых подтипов обработки поверхности.....	452
	Обработка поверхности с укладкой плитки.....	453
	Создание неокрашенной области с помощью компонента "Область без покраски".....	458
	Добавление поверхностей на грани деталей и захваток бетонирования.....	460
	Добавление поверхности на грань.....	461
	Измените свойств поверхности.....	462
	Изменение адаптивности армирования, обработки поверхности или фасок кромок деталей.....	462
	Установка настроек адаптивности по умолчанию.....	462
	Изменение адаптивности отдельного объекта модели.....	463
	Отображение детализация детали.....	463
<b>2.5</b>	<b>Работа со сборками.....</b>	<b>464</b>
	Типы и иерархия сборок.....	465
	Типы сборок.....	466
	Как проверить иерархию сборок в многоуровневой сборке.....	468
	Примеры сборок.....	470
	Создавайте и соединяйте сборки и сборочные узлы с помощью болтов и сварных швов.....	471
	Для создания и соединения сборок используйте болты.....	471
	Сборки можно создавать и соединять с помощью сварных швов.....	473
	Изменение структуры сборки.....	474

	Добавление деталей в существующую сборку.....	474
	Создание многоуровневых сборок.....	475
	Объединение существующих сборок.....	475
	Создание сборочных узлов из деталей в сборках.....	476
	Проверка и выделение объектов в сборке.....	476
	Смена главной детали в сборке.....	477
	Смена главной сборки.....	477
	Удаление объектов из сборок.....	478
	Удаление детали или сборочного узла из сборки.....	478
	Расчленение сборки или сборочного узла.....	478
<b>2.6</b>	<b>Создание ЖБ элементов.....</b>	<b>479</b>
	Создание ЖБ элемента.....	479
	Проверка и выделение объектов в ЖБ элементе.....	479
	Смена главной детали ЖБ элемента.....	480
	Задание типа ЖБ элемента для детали.....	480
	Рекомендации по работе с ЖБ элементами.....	481
	Добавление объектов в ЖБ элемент.....	482
	Удалить объекты из ЖБ элементов.....	483
	Удаление объектов из ЖБ элемента.....	483
	Расчленение ЖБ элемента.....	483
	Направление формования.....	483
	Направление формования для бетонных и небетонных деталей.....	484
	Задание направления формования детали.....	485
	Отображение грани, соответствующей верху формы.....	485
<b>2.7</b>	<b>Пакетное редактирование сборок или ЖБ элементов.....</b>	<b>486</b>
	Ограничения и рекомендации при использовании Пакетного редактора.....	488
	Редактирование похожих сборок или ЖБ элементов с помощью Пакетного редактора.....	489
	Настройки в Пакетном редакторе.....	491
	Работа со столбцами свойств в Пакетном редакторе.....	492
<b>2.8</b>	<b>Управление бетонированием.....</b>	<b>494</b>
	Включение функциональности для работы с бетонированием.....	495
	Временное отключение функциональности для работы с бетонированием.....	496
	Просмотр монолитных бетонных конструкций.....	497
	Задание внешнего вида монолитных бетонных конструкций.....	497
	Вид деталей и вид заливки.....	499
	Определение стадии заливки детали.....	500
	Объекты заливки.....	501
	Изменение цвета и прозрачности объектов заливки.....	503
	Изменение свойств объекта заливки.....	504
	Единицы бетонирования.....	504
	Рассчитать единицы бетонирования.....	505
	Проверка и запрос свойств объектов в единице бетонирования.....	506
	Добавление объектов в единицу бетонирования.....	507
	Удаление объектов из единицы бетонирования.....	507
	Сброс отношений единиц бетонирования.....	508
	Изменение свойств единицы бетонирования.....	508
	Как Tekla Structures автоматически добавляет объекты в единицы бетонирования.....	509
	Швы бетонирования.....	510
	Адаптивность разделителей заливки.....	512
	Задание видимости разделителей заливки.....	513
	Создание шва бетонирования.....	513
	Изменение шва бетонирования.....	516

	Устранение проблем с этапами заливки.....	518
	Пример. Создание бетонной геометрии и работы с этапами заливки.....	521
<b>2.9</b>	<b>Создание армирования.....</b>	<b>523</b>
	Создание набора арматуры.....	524
	Основные понятия, связанные с наборами арматуры.....	524
	Создание продольных стержней.....	527
	Создание поперечных стержней.....	529
	Создание арматуры по грани.....	532
	Создание арматуры по направляющим.....	535
	Создание стержней путем ввода точек.....	537
	Свойства наборов арматуры.....	538
	Ограничения.....	539
	Создание набора арматуры с помощью Инструмента размещения форм арматуры.....	539
	Примеры: Наборы арматуры в криволинейных конструкциях.....	545
	Создание отдельного арматурного стержня.....	552
	Создание группы арматурных стержней.....	553
	Создание группы арматурных стержней с помощью Каталога форм арматурных стержней.....	555
	Создание группы изогнутых арматурных стержней.....	562
	Создание группы кольцевых арматурных стержней.....	564
	Создание конической или спиральной арматурной группы.....	566
	Создание арматурной сетки.....	568
	Создание прямоугольной арматурной сетки.....	569
	Создание многоугольной арматурной сетки.....	570
	Создание изогнутой арматурной сетки.....	571
	Создание пользовательской арматурной сетки.....	573
	Создание преднапряженной арматуры.....	574
	Расщепление арматурных прядей.....	575
	Создание стыка арматурных стержней.....	576
<b>2.10</b>	<b>Изменение армирования.....</b>	<b>578</b>
	Изменение набора арматуры.....	579
	Изменение свойств набора арматуры.....	579
	Изменение порядка слоев в наборе арматуры.....	580
	Изменение набора арматуры с помощью направляющих.....	580
	Изменение ориентации плоскости стержня в наборах арматуры.....	582
	Изменение набора арматуры с помощью граней и поверхностей участка... 582	
	Локальное изменение набора арматуры с помощью модификаторов.....	590
	Срезы и вырезы в наборах арматуры.....	599
	Распределение стержней в наборе арматуры.....	600
	Изменение отдельного арматурного стержня, группы стержней или сетки.....	603
	Распределение стержней в группе арматурных стержней.....	607
	Удаление стержней из группы арматурных стержней.....	609
	Разгруппирование армирования.....	611
	Группирование армирования.....	612
	Объединение двух арматурных стержней или групп арматурных стержней	613
	Разбиение группы арматурных стержней .....	614
	Изменение армирования с помощью ручек.....	615
	Добавление крюков к арматурным стержням.....	616
	Задание толщины защитного слоя армирования.....	618
	Выбор определения для армирования.....	622
	Изменение армирования с помощью адаптивности.....	623
	Прикрепление объекта армирования к бетонной детали.....	624
	Проверка допустимости геометрии армирования.....	626
	Разбиение и соединение стык арматуры.....	626



	Назначение арматуре порядковых номеров.....	629
	Классификация арматуры по слоям.....	629
	Как Tekla Structures автоматически прикрепляет стержни в наборе арматуры к бетонным деталям.....	630
	Вычисление длины арматурных стержней.....	634
	Вычисление длины участков арматурного стержня.....	637
	Распознавание форм арматуры.....	639
	Распознавание форм арматуры с помощью Диспетчера форм арматурных стержней.....	639
	Жестко закодированные идентификаторы типов сгиба в распознавании форм арматуры.....	653
	Армирование в шаблонах.....	679
<b>2.11</b>	<b>Работа с арматурными сборками.....</b>	<b>681</b>
	Создание арматурной сборки.....	682
	Создание базовой арматурной сборки.....	683
	Свойства арматурной сборки.....	683
	Внесение изменений в сборку арматуры.....	684
	Добавление объектов в существующую сборку арматуры.....	685
	Создание многоуровневой арматурной сборки.....	685
	Проверка и выделение объектов в арматурной сборке.....	685
	Изменение главного объекта арматурной сборки.....	686
	Изменение системы координат для арматурной сборки.....	686
	Удаление объектов из арматурной сборки.....	688
	Удаление объекта из арматурной сборки.....	688
	Расчленение арматурной сборки или сборочного узла.....	688
<b>2.12</b>	<b>Создание вспомогательных объектов и точек.....</b>	<b>689</b>
	Создание вспомогательной линии.....	690
	Создание вспомогательной плоскости.....	690
	Создание вспомогательной окружности.....	691
	Создание вспомогательной дуги.....	692
	Создание вспомогательной поликривой.....	694
	Копирование вспомогательного объекта со смещением.....	695
	Изменение вспомогательного объекта.....	696
	Создание точек.....	700
	Создание точек на линии.....	701
	Создание точек на плоскости.....	701
	Создание точек параллельно двум точкам.....	702
	Создание точек на продолжении линии, проходящей через две точки.....	703
	Создание точек, спроецированных на линию.....	704
	Создание точек вдоль дуги по центру и точкам дуги.....	704
	Создание точек вдоль дуги по трем точкам дуги.....	705
	Создание точек, образующих касательную к окружности.....	705
	Создание точек в любом месте.....	706
	Создание точек по болтам.....	707
	Создание точек на пересечении двух линий.....	707
	Создание точек на пересечении плоскости и линии.....	707
	Создание точки на пересечении детали и линии.....	707
	Создание точек на пересечении окружности и линии.....	708
	Создание точек на пересечении осей двух деталей.....	708
	Импорт точек.....	709
	Свойства точек.....	710
<b>3</b>	<b>Настройка способа отображения объектов модели .....</b>	<b>711</b>

<b>3.1</b>	<b>Изменение режима визуализации деталей, компонентов и опорных моделей.....</b>	<b>712</b>
<b>3.2</b>	<b>Корректировка настроек отображения .....</b>	<b>716</b>
	Задание видимости и представления объектов модели в настройках отображения.....	716
	Настройки отображения.....	717
<b>3.3</b>	<b>Изменение представления деталей для отображения деталей с точными линиями или с высокой точностью.....</b>	<b>721</b>
	Отображение деталей с точными линиями.....	721
	Отображение деталей с высокой точностью.....	721
<b>3.4</b>	<b>Временно скрытие объектов модели или отображение только выбранных объектов модели.....</b>	<b>722</b>
	Скрытие деталей или других объектов на виде модели.....	722
	Отображение на виде модели только выбранных деталей или других объектов.....	724
	Временное отображение объектов в сборках и компонентах на виде модели.	725
<b>3.5</b>	<b>Изменение цвета и прозрачности объектов модели с помощью представления объектов.....</b>	<b>726</b>
	Использование свойства «Класс» для изменения цвета деталей и армирования.....	727
	Задание настроек цвета и прозрачности для групп объектов.....	728
	Настройки цвета в представлении объектов.....	729
	Настройки прозрачности в представлении объектов.....	730
	Определение собственных цветов для групп объектов в представлении объектов.....	731
	Копирование настроек представления объектов в другую модель.....	732
<b>3.6</b>	<b>Использование групп объектов в представлениях объектов и в фильтрах.....</b>	<b>733</b>
	Где используются группы объектов.....	733
	Создание группы объектов для представления объектов.....	734
	Настройки группы объектов для представления.....	735
	Копирование групп объектов в другую модель.....	736
<b>4</b>	<b>Проверка модели.....</b>	<b>737</b>
<b>4.1</b>	<b>Поиск объектов модели.....</b>	<b>738</b>
	Поиск во всей модели.....	739
	Поиск в пределах выбранных объектов модели.....	739
	Изучение результатов поиска.....	740
	Отображение или скрытие панели инструментов «Поиск в модели».....	740
<b>4.2</b>	<b>Визуализация модели с помощью Trimble Connect Visualizer.....</b>	<b>741</b>
	Визуализировать все объекты модели.....	741
	Визуализация выбранных объектов модели.....	741
	Работа с Визуализатором Trimble Connect.....	742
	Масштабирование, поворот или панорамирование визуализированной модели.....	742
	Корректировка сцены.....	742
	Создание и просмотр снимков.....	745
	Создание анимаций.....	745
	Возврат к исходному виду модели.....	747
	Переход в полноэкранный режим или выход из него.....	747
	Отображение или скрытие боковой панели Визуализатора Trimble Connect	747
	Использование Trimble Connect Visualizer в VP-режиме.....	747

	Изменение сопоставлений материалов для Визуализатора Trimble Connect.....	749
	Создание и изменение пользовательских материалов.....	752
<b>4.3</b>	<b>Облететь модель.....</b>	<b>755</b>
<b>4.4</b>	<b>Создать плоскости отсечения.....</b>	<b>756</b>
	Создание плоскости отсечения .....	757
	Создание плоскости отсечения глубины вида.....	758
<b>4.5</b>	<b>Отображение деталей, компонентов или сборок под выбранным углом зрения.....</b>	<b>759</b>
<b>4.6</b>	<b>Запрос свойств объектов.....</b>	<b>760</b>
	Шаблоны отчетов для свойств объектов.....	762
	Пользовательский запрос.....	763
	Использование инструмента «Пользовательский запрос».....	763
	Определите, какая информация отображается при помощи инструмента «Пользовательский запрос».....	764
	Изменение атрибутов по умолчанию в файле InquiryTool.config.....	766
<b>4.7</b>	<b>Измерение объектов.....</b>	<b>767</b>
	Измерение расстояний.....	767
	Измерение углов.....	768
	Измерение дуг.....	768
	Измерить расстояние между болтами.....	769
<b>4.8</b>	<b>Выявление конфликтов.....</b>	<b>770</b>
	Поиск коллизий в модели.....	771
	Проверка модели на коллизии.....	771
	Символы, используемые в проверке на коллизии.....	773
	О типах конфликтов.....	774
	Открытие и сохранение сеансов проверки на конфликты.....	777
	Изменение, просмотр и печать результатов проверки на коллизии.....	779
	Изменение результатов проверки на коллизии.....	779
	Просмотр результатов проверки на коллизии.....	781
	Печать результатов проверки на коллизии.....	783
<b>4.9</b>	<b>Сравнение деталей или сборок.....</b>	<b>784</b>
<b>4.10</b>	<b>Просмотр ошибок в твердых телах.....</b>	<b>784</b>
<b>4.11</b>	<b>Диагностика и исправление модели.....</b>	<b>785</b>
<b>4.12</b>	<b>Поиск удаленных объектов.....</b>	<b>787</b>
<b>5</b>	<b>Нумерация модели.....</b>	<b>789</b>
<b>5.1</b>	<b>Что такое нумерация и как ее спланировать.....</b>	<b>789</b>
	Серия нумерации.....	790
	Планирование серий нумерации.....	791
	Назначение детали серии нумерации.....	792
	Назначение сборке серии нумерации.....	792
	Перекрывающиеся серии нумерации.....	793
	Идентичные детали.....	794
	Идентичное армирование.....	795
	Определение свойств, влияющих на нумерацию.....	795
	Пользовательские атрибуты при нумерации.....	796
	Номера семейств.....	797
	Назначение номеров семейств.....	798
	Изменение номера семейства объекта.....	799
<b>5.2</b>	<b>Корректировка настроек нумерации.....</b>	<b>799</b>

<b>5.3</b>	<b>Нумерация деталей.....</b>	<b>800</b>
	Нумерация серии деталей.....	800
	Нумерация сборок, ЖБ элементов и арматурных сборок.....	801
	Нумерация армирования.....	802
	Нумерация сварных швов.....	803
	Сохранить предварительные номера.....	803
<b>5.4</b>	<b>Изменение существующих номеров.....</b>	<b>803</b>
<b>5.5</b>	<b>Удаление существующих номеров.....</b>	<b>805</b>
<b>5.6</b>	<b>Проверка нумерации.....</b>	<b>805</b>
<b>5.7</b>	<b>Просмотр хронологии нумерации.....</b>	<b>809</b>
<b>5.8</b>	<b>Исправление ошибок нумерации.....</b>	<b>809</b>
<b>5.9</b>	<b>Перенумерация модели.....</b>	<b>810</b>
<b>5.10</b>	<b>Контрольные номера.....</b>	<b>810</b>
	Назначение деталям контрольных номеров.....	811
	Порядок контрольных номеров.....	812
	Отображение контрольных номеров в модели.....	813
	Удаление контрольных номеров.....	815
	Блокировка или разблокировка контрольных номеров.....	815
	Пример: использование контрольных номеров для указания порядка монтажа .....	816
<b>5.11</b>	<b>Нумерация деталей по конструкционной группе.....</b>	<b>818</b>
<b>5.12</b>	<b>Примеры нумерации.....</b>	<b>821</b>
	Пример: нумерация идентичных балок.....	821
	Пример: использование серийных номеров.....	822
	Пример: Нумерация деталей выбранных типов.....	823
	Пример: нумерация деталей согласно выбранным стадиям.....	824
<b>5.13</b>	<b>Советы по нумерации.....</b>	<b>826</b>
	Настройки нумерации в ходе работы над проектом.....	826
	Создание модели стандартных деталей.....	827
<b>6</b>	<b>Приложения.....</b>	<b>829</b>
<b>6.1</b>	<b>Работа с приложениями.....</b>	<b>832</b>
<b>6.2</b>	<b>Импорт расширения .tsep в каталог «Приложения и компоненты».....</b>	<b>836</b>
<b>6.3</b>	<b>Удаление расширений .tsep из каталога «Приложения и компоненты».....</b>	<b>837</b>
<b>6.4</b>	<b>Копирование расширений .tsep в новую версию Tekla Structures..</b>	<b>837</b>
<b>6.5</b>	<b>Публикация группы в каталоге «Приложения и компоненты».....</b>	<b>838</b>
<b>7</b>	<b>Компоненты.....</b>	<b>841</b>
<b>7.1</b>	<b>Свойства компонентов.....</b>	<b>842</b>
<b>7.2</b>	<b>Добавление компонента в модель.....</b>	<b>845</b>
<b>7.3</b>	<b>Изменение компонента в модели.....</b>	<b>847</b>
<b>7.4</b>	<b>Просмотр компонента в модели.....</b>	<b>848</b>
<b>7.5</b>	<b>Советы по работе с компонентами.....</b>	<b>849</b>
<b>7.6</b>	<b>Как пользоваться каталогом «Приложения и компоненты».....</b>	<b>850</b>
	Группы в каталоге.....	850

	Поиск компонента в каталоге.....	851
	Изменение представления каталога.....	852
	Отображение выбранных компонентов в каталоге.....	852
	Просмотр и изменение информации о компонентах в каталоге.....	852
	Добавление изображения-эскиза для компонента в каталоге.....	853
	Публикация компонента в каталоге.....	853
	Создание и изменение групп в каталоге.....	854
	Изменение порядка групп в каталоге.....	855
	Скрытие групп и компонентов в каталоге.....	857
	Отображение журнала сообщений каталога.....	857
	Определения каталога.....	857
<b>7.7</b>	<b>Преобразование компонентов в схематичные или детальные компоненты.....</b>	<b>858</b>
<b>7.8</b>	<b>Автоматизация создания соединений .....</b>	<b>859</b>
	АвтоСоединение.....	859
	Задание настроек и правил АвтоСоединения.....	860
	Создание соединения с помощью АвтоСоединения.....	864
	АвтоСтандарты.....	866
	Задание настроек и правил АвтоСтандартов.....	866
	Изменение соединения с использованием АвтоСтандартов.....	871
	Правила АвтоСоединения и АвтоСтандартов.....	872
	Объединение и перебор свойств для АвтоСтандартов.....	875
	Пример АвтоСтандартов: использование перебора в сочетании с проверкой соединения.....	877
	Использование сил реакции и равномерно распределенных нагрузок в АвтоСтандартах и АвтоСоединении.....	880
<b>7.9</b>	<b>Расширенные настройки компонентов .....</b>	<b>881</b>
	Задание свойств соединений в файле joints.def.....	881
	Как использовать файл joints.def.....	882
	Пример: как Tekla Structures использует файл joints.def.....	884
	Общие значения по умолчанию в файле joints.def.....	885
	Диаметр болта и число болтов в файле joints.def.....	887
	Свойства болтов и деталей в файле joints.def.....	888
	Электронные таблицы Excel при проектировании соединений.....	896
	Файлы, используемые при проектировании соединений с помощью Excel.....	896
	Пример использования электронной таблицы Excel при проектировании соединения.....	897
	Пример визуализации процесса проектирования соединения с помощью Excel.....	901
	Отображение состояния соединения при проектировании с помощью Excel....	905
	Вкладка «Общие».....	905
	Вкладки «Проектирование» и «Тип конструкции».....	907
	Вкладка «Расчет».....	910
<b>8</b>	<b>Пользовательские компоненты.....</b>	<b>913</b>
<b>8.1</b>	<b>Примеры пользовательских деталей.....</b>	<b>915</b>
<b>8.2</b>	<b>Примеры пользовательских соединений.....</b>	<b>916</b>
<b>8.3</b>	<b>Примеры пользовательских узлов.....</b>	<b>917</b>
<b>8.4</b>	<b>Примеры пользовательских стыков.....</b>	<b>919</b>
<b>8.5</b>	<b>Создание пользовательских компонентов.....</b>	<b>920</b>
	Расчленение существующего компонента.....	921

	Создание пользовательского компонента.....	921
	Создание многоуровневого пользовательского компонента.....	926
	Пример: Создание пользовательского компонента — торцевой пластины.....	928
<b>8.6</b>	<b>Редактирование и сохранение пользовательских компонентов... 931</b>	
	Редактирование пользовательского компонента.....	931
	Сохранение пользовательского компонента.....	935
	Защита пользовательского компонента с помощью пароля.....	936
<b>8.7</b>	<b>Добавление пользовательских компонентов в модель..... 937</b>	
	Добавление в модель пользовательского соединения, узла или стыка.....	937
	Добавление или перемещение пользовательской детали в модели.....	938
<b>8.8</b>	<b>Добавление переменных в пользовательский компонент..... 941</b>	
	Привязка объектов компонента к плоскости.....	943
	Автоматическая привязка объектов.....	943
	Привязка объектов вручную.....	945
	Тестирование привязки.....	948
	Проверка привязки.....	949
	Удаление привязки.....	950
	Пример. Привязка торцевой пластины к плоскости.....	950
	Привязка объектов компонентов с использованием магнитных вспомогательных плоскостей или линий.....	952
	Привязка ручек с использованием магнитной вспомогательной плоскости	952
	Привязка ручек с использованием магнитной вспомогательной линии.....	954
	Добавление расстояния между объектами компонента.....	955
	Задание свойств объектов с помощью параметрических переменных.....	957
	Копирование свойств и ссылок на свойства из другого объекта.....	961
	Чтобы формулы переменной.....	963
	Функции в формулах переменных.....	965
	Арифметические операторы.....	965
	Логические операторы и операторы сравнения.....	965
	Ссылочные функции.....	966
	ASCII-файл в качестве ссылочной функции.....	968
	Математические функции.....	969
	Статистические функции.....	971
	Функции преобразования типов данных.....	972
	Операции над строками.....	973
	Тригонометрические функции.....	975
	Функция промышленного размера.....	976
	Функции конструктивных условий.....	977
	Как избежать циклических зависимостей в формулах.....	979
<b>8.9</b>	<b>Примеры параметрических переменных и формул переменных в пользовательских компонентах..... 980</b>	
	Пример формулы переменной: задание материала торцевой пластины.....	982
	Пример формулы переменной: создание многоуровневого соединения с ребрами жесткости.....	983
	Пример формулы переменной: создание новых объектов компонента.....	987
	Пример формулы переменной: замена вложенных компонентов.....	988
	Пример формулы переменной: изменение вложенного компонента с помощью файла атрибутов компонента.....	990
	Пример формулы переменной: определение положения ребер жесткости с помощью вспомогательных плоскостей.....	991
	Пример формулы переменной: определение размера болта и стандарта болта.....	994
	Пример формулы переменной: вычисление расстояния до группы болтов.....	996
	Пример формулы переменной: определение числа рядов болтов.....	998



	Пример формулы переменной: связывание переменных с пользовательскими атрибутами.....	1000
	Пример формулы переменной: определение числа стоек ограждения с помощью атрибута шаблона.....	1001
	Пример формулы переменной: связывание таблицы Excel с пользовательским компонентом.....	1005
	Примеры формул переменных: модификаторы наборов арматуры в пользовательских компонентах.....	1005
	Пример: задание класса и размера стержней в наборе арматуры с помощью модификатора свойств.....	1006
	Пример: создание и изменение крюков на арматуре с помощью модификатора концевой узла.....	1009
<b>8.10</b>	<b>Импорт и экспорт пользовательских компонентов.....</b>	<b>1013</b>
	Экспорт пользовательского компонента.....	1013
	Импорт пользовательского компонента.....	1014
<b>8.11</b>	<b>Советы и рекомендации по работе (в том числе совместной) с пользовательскими компонентами.....</b>	<b>1015</b>
	Советы по созданию пользовательских компонентов.....	1015
	Советы по совместной работе с пользовательскими компонентами.....	1017
	Советы по обновлению пользовательских компонентов при переходе на новую версию.....	1017
<b>8.12</b>	<b>Настройка диалоговых окон пользовательских компонентов.....</b>	<b>1018</b>
	Редактирование диалогового окна пользовательского компонента.....	1018
	Входные файлы пользовательских компонентов.....	1021
	Блокирование или разблокирование входного файла пользовательского компонента.....	1022
	Настройки редактора диалоговых окон пользовательских компонентов.....	1022
	Настройка диалоговых окон пользовательских компонентов с помощью текстового редактора.....	1024
	Добавление новых вкладок.....	1024
	Добавление текстовых полей.....	1024
	Добавление изображений.....	1025
	Изменение порядка следования полей.....	1026
	Изменение местоположения полей.....	1026
	Пример: добавление группы флажков в диалоговое окно пользовательского компонента.....	1027
	Пример: настройка диалогового окна пользовательского узла жесткости.....	1031
	Пример: создание пользовательского узла жесткости с переменными.....	1032
	Пример: добавление списка с изображениями в диалоговое окно пользовательского компонента.....	1044
	Пример: упорядочение текстовых полей и подписей в диалоговом окне пользовательского компонента.....	1049
	Пример: отображение недоступных параметров в диалоговом окне пользовательского компонента серым цветом.....	1051
<b>8.13</b>	<b>Настройки пользовательских компонентов.....</b>	<b>1055</b>
	Свойства пользовательского компонента в мастере пользовательских компонентов.....	1056
	Свойства на вкладке «Тип/примечания».....	1056
	Свойства на вкладке «Положение».....	1056
	Свойства на вкладке «Дополнительно».....	1058
	Свойства диалогового окна пользовательского компонента, предусмотренные по умолчанию.....	1060
	Свойства пользовательских соединений, узлов и стыков, предусмотренные по умолчанию.....	1060

	Свойства пользовательских деталей по умолчанию.....	1061
	Типы плоскостей.....	1064
	Примеры плоскостей компонентов.....	1066
	Свойства переменных .....	1068
<b>9</b>	<b>Предустановленные параметрические профили в Tekla Structures.....</b>	<b>1076</b>
9.1	двутавровые профили.....	1076
9.2	Двутавровые балки (сталь).....	1077
9.3	уголковые профили.....	1077
9.4	Зетовые профили.....	1078
9.5	Швеллеры.....	1079
9.6	С-профили.....	1079
9.7	тавровые профили.....	1080
9.8	Сварные коробчатые профили.....	1080
9.9	Сварные балочные профили.....	1080
9.10	Коробчатые профили.....	1083
9.11	Профили WQ.....	1084
9.12	Профили прямоугольного сечения.....	1084
9.13	Профили круглого сечения.....	1085
9.14	Трубы квадратного и прямоугольного сечения.....	1085
9.15	Трубы круглого сечения.....	1086
9.16	Холоднокатаные профили.....	1086
9.17	Согнутые пластины.....	1089
9.18	Корытообразные профили.....	1096
9.19	Двутавровые балки (бетон).....	1097
9.20	Ригельные балки (бетон).....	1097
9.21	Тавровые профили (бетон).....	1098
9.22	Балки сложной формы (бетон).....	1100
9.23	Панели.....	1103
9.24	Переменные поперечные сечения.....	1106
9.25	Другие.....	1108
<b>10</b>	<b>Настройки моделирования.....</b>	<b>1110</b>
10.1	<b>Настройки нумерации.....</b>	<b>1110</b>
	Общие настройки нумерации.....	1110
	Настройки нумерации сварных швов.....	1112
	Настройки контрольных номеров.....	1113
10.2	<b>Настройки армирования.....</b>	<b>1114</b>
	Свойства групп арматурных стержней и групп стержней.....	1115
	Свойства арматурных сеток.....	1118
	Свойства пользовательских арматурных сеток.....	1119
	Свойства наборов арматуры.....	1122
	Свойства второстепенных направляющих.....	1126
	Свойства граней участков.....	1127

Свойства поверхности участка.....	1128
Свойства модификаторов свойств.....	1129
Свойства модификаторов концевых узлов.....	1134
Свойства разбиений.....	1138
Свойства арматурных прядей.....	1141

**11 Отказ от ответственности..... 1144**



# 1 Основные приемы работы в Tekla Structures

Прежде чем приступать к созданию моделей и чертежей, ознакомьтесь с некоторыми базовыми приемами работы, которые понадобятся вам для эффективной работы и с моделями, и с чертежами Tekla Structures.

В первую очередь рекомендуем научиться:

- [работать с сетками \(стр 22\)](#) и видами;
- [задавать рабочую область \(стр 54\)](#) и [координаты \(стр 57\)](#), которые влияют на вашу работу;
- [увеличивать, уменьшать и поворачивать \(стр 89\)](#) модель;
- [создавать \(стр 220\)](#), [выбирать \(стр 126\)](#) и [перемещать \(стр 155\)](#) объекты;
- точно размещать объекты с помощью [привязки \(стр 92\)](#);
- [фильтровать объекты \(стр 166\)](#) как в режиме моделирования, так и в режиме работы с чертежом.

**См. также**

[Создание деталей и изменение свойств деталей \(стр 221\)](#)

## 1.1 Настройка рабочего пространства

Прежде чем приступать к моделированию, проверьте, правильно ли настроено рабочее пространство Tekla Structures.

1. [Задать, какие единицы измерения и сколько десятичных разрядов вы будете использовать. \(стр 22\)](#)
2. [Изменить сетку в соответствии со своими потребностями. \(стр 22\)](#)  
При необходимости создайте модульную сетку.

3. [Создайте виды \(стр 35\)](#), чтобы просматривать модель под разными углами и с разной высоты.
4. [Измените размеры рабочей области в соответствии с проектом. \(стр 54\)](#)
5. [Ознакомьтесь с системой координат \(стр 57\)](#). Если планируется моделировать наклонные конструкции, [сдвиньте рабочую плоскость соответствующим образом. \(стр 60\)](#)

## Изменение единиц и десятичных разрядов

Можно задать, какие единицы измерения будут использоваться в Tekla Structures, а также количество десятичных разрядов в числовых значениях. Эти настройки относятся к конкретной модели. Обратите внимание, что эти настройки никак не влияют на чертежи или отчеты, а также на инструменты **Запросить** и **Измерить**.

1. В меню **Файл** выберите **Настройки --> Параметры** и перейдите на страницу **Единицы и десятичные разряды**.
2. Измените единицы и десятичные разряды в соответствии со своими потребностями.

Цифра справа от каждого параметра указывает количество десятичных разрядов. Количество десятичных разрядов влияет на точность входных и хранимых данных. Всегда используйте достаточное количество десятичных разрядов.

- Настройки на вкладке **Моделирование** влияют на данные, используемые при моделировании — например, при копировании, перемещении, создании сеток, создании точек и т. д.
- Настройки на вкладке **Каталоги** влияют на данные профилей и материалов, например на каталоги.
- Настройки на вкладке **Результаты расчета** влияют на выходные данные.

Настройки **Область армирования** и **Масса/длина** также влияют на площадь сечения и вес на единицу длины в каталоге арматуры.

- Настройки на вкладке **МЕР** влияют на данные, используемые при проектировании и изготовлении механической, электрической, санитарно-технической инфраструктуры.
3. Нажмите кнопку **ОК**, чтобы сохранить изменения.

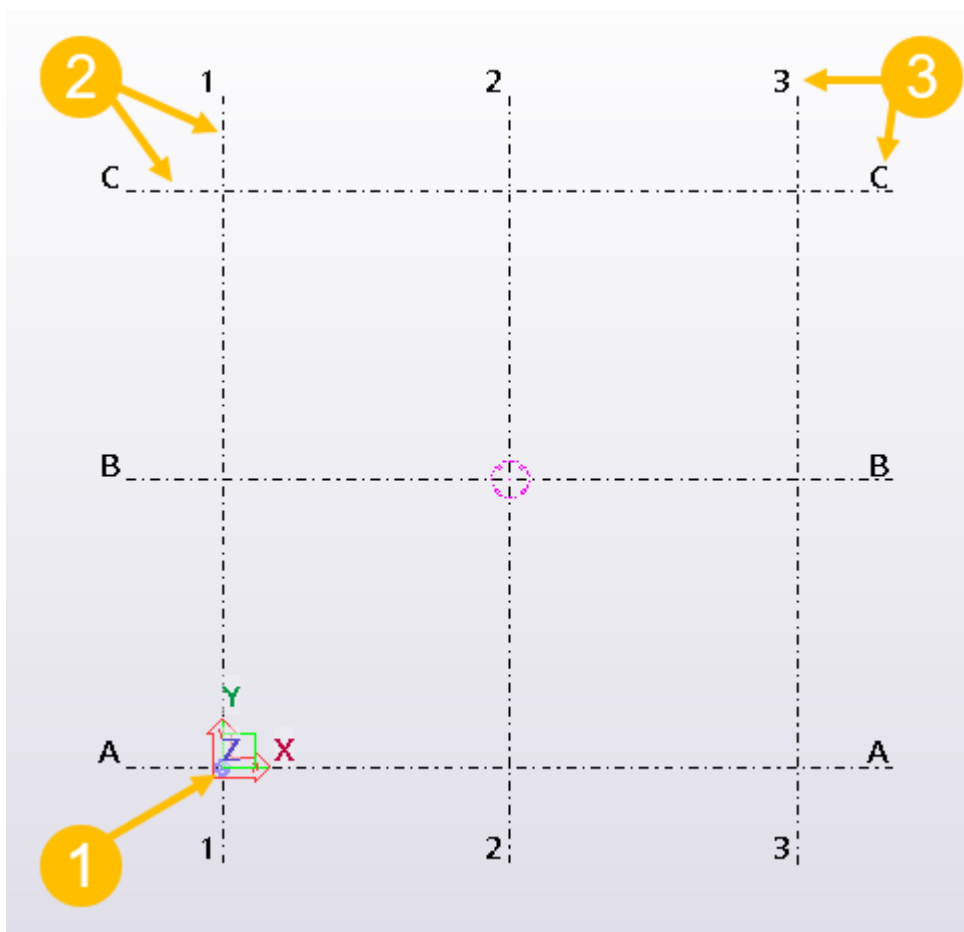


## Работа с сетками

Сетка представляет собой трехмерную совокупность горизонтальных и вертикальных плоскостей. На плоскости вида сетка отображается штрихпунктирными линиями. Можно создавать прямоугольные и радиальные сетки. Сетки используются в качестве вспомогательного инструмента для размещения объектов в модели. Прямоугольные сетки и *линии сеток* можно сделать магнитными, чтобы при перемещении линии сетки объекты на этой линии следовали за ней.

- [Создание, удаление или изменение сетки \(стр 25\)](#)
- [Добавление отдельной линии сетки \(стр 31\)](#)
- [Изменение отдельной линии сетки \(стр 31\)](#)

### Терминология, связанная с сетками



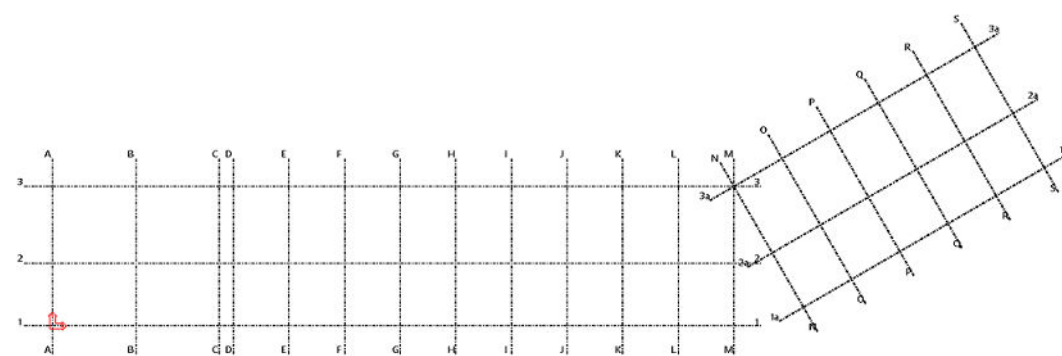
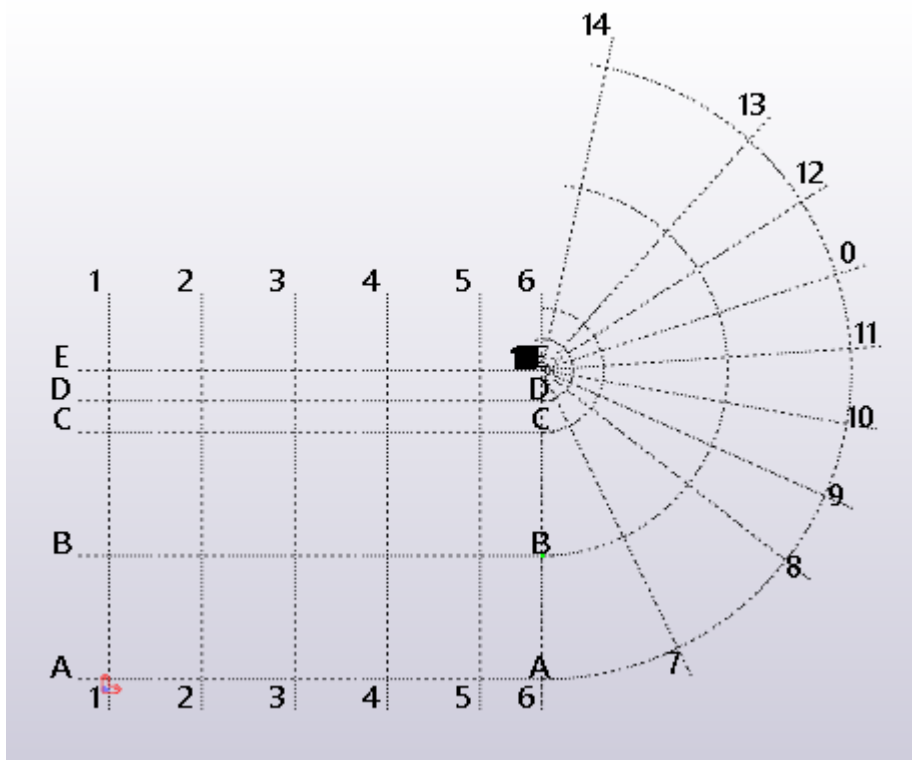
**(1)** Начало координат сетки — это точка, где пересекаются координатные оси

**(2)** Удлинения линий сетки определяют, насколько линии выходят за крайнюю перпендикулярную линию в каждом направлении

**(3)** Метки сетки — это названия линий сетки, отображаемые на видах

## Несколько сеток в одной модели

В модели может быть несколько сеток. Можно создать одну большую сетку для всей конструкции и несколько меньших сеток для отдельных секций с большим количеством деталей. Создавайте столько сеток, сколько необходимо, чтобы вам было удобно размещать объекты в модели.



## Отдельные линии сетки

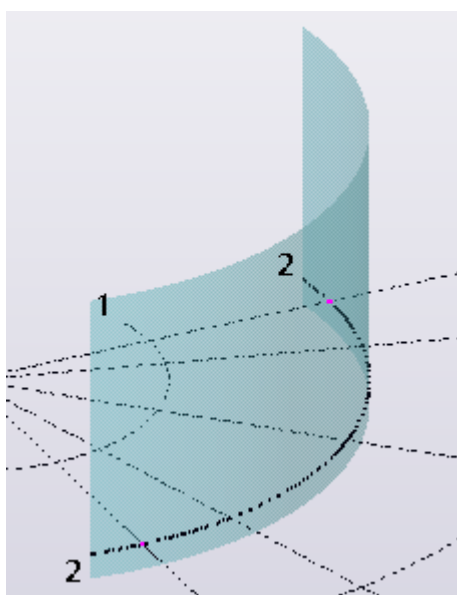
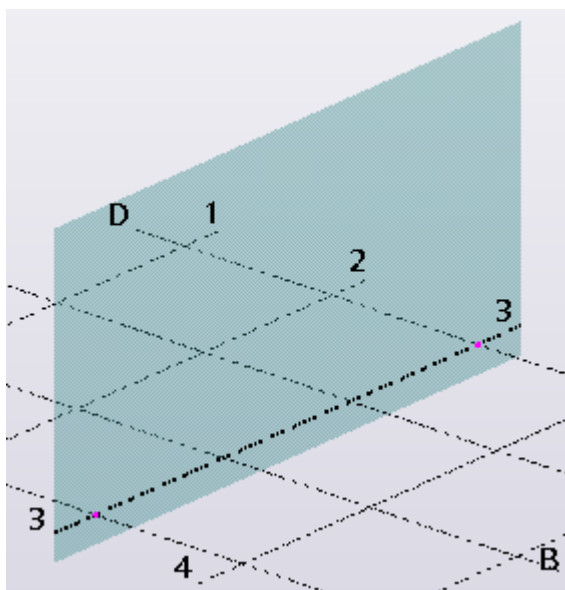
Можно создавать отдельные линии сетки и добавлять их к существующей сетке.

Отдельные линии сетки имеют [ручки \(стр 341\)](#). Когда вы выбираете

линию сетки (для этого должен быть активен переключатель выбора



**Выбрать линию сетки**), на ней появляются ручки пурпурного цвета. Переместить ручки, чтобы получить сетку со сдвигом, можно только на локальной **плоскости XY** (стр 35) сетки.

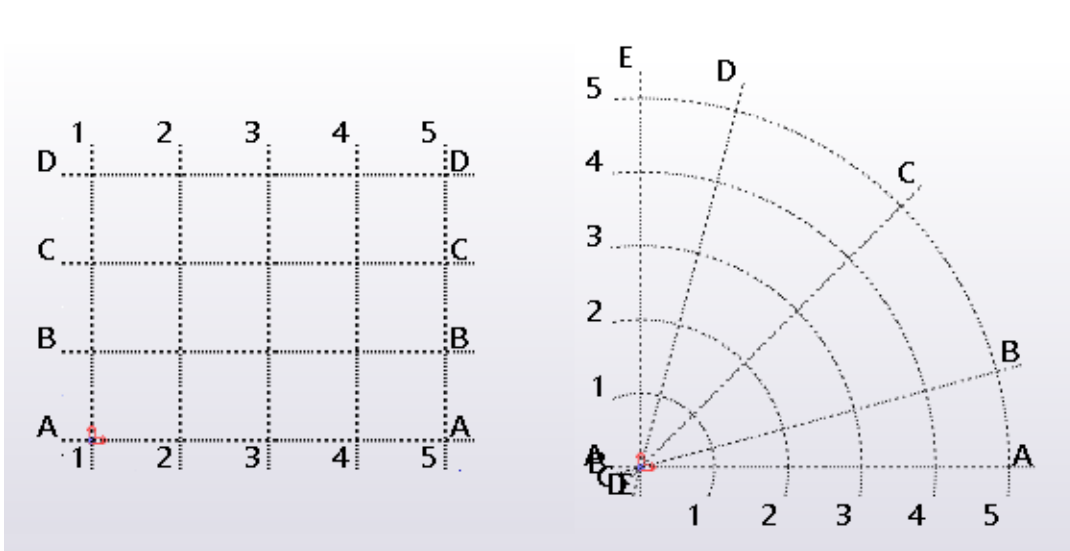


### ***Создание, удаление или изменение сетки***

При создании новой модели Tekla Structures автоматически создает прямоугольную сетку и вид в соответствии с сохраненными стандартными свойствами. При необходимости можно впоследствии изменить свойства сетки или создать новые прямоугольные и радиальные сетки. Существующую сетку можно изменить или удалить. Для просмотра и изменения сеток используются свойства сетки на панели свойств.

## Создание прямоугольной сетки или радиальной сетки

Можно создавать прямоугольные и радиальные сетки и изменять их свойства на панели свойств.



1. Выберите, какую сетку требуется создать: прямоугольную или радиальную.
  - Чтобы создать прямоугольную сетку, на вкладке **Правка** выберите **Сетка** --> **Создать прямоугольную сетку** .
  - Чтобы создать радиальную сетку, на вкладке **Правка** выберите **Сетка** --> **Создать радиальную сетку** .

Tekla Structures отображает предварительное изображение сетки. Прежде чем вставлять сетку, можно внести изменения в ее свойства на панели свойств. Предварительное изображение сетки изменяется в соответствии с изменениями на панели свойств.

2. Укажите точку в модели, чтобы задать начало координат сетки, или щелкните средней кнопкой мыши, чтобы принять значения свойств сетки на панели свойств.
  - При указании точки сетка создается с использованием свойств на панели свойств, и ее начало координат помещается в указанную точку.
  - При нажатии средней кнопки мыши сетка создается с использованием свойств на панели свойств и с началом координат, заданным на панели свойств.

Координаты, соответствующие началу координат сетки, отображаются на панели свойств в разделе **Начало координат** в виде значений **X**, **Y** и **Z**.


---

**ПРИМ.** При работе с очень большими сетками постоянное отображение меток сетки может замедлить работу Tekla Structures. Чтобы метки сетки скрывались при увеличении масштаба изображения, установите в соответствующее значение расширенный параметр XS\_ADJUST\_GRID\_LABELS.

---

### Создание радиальной сетки (альтернативный способ)

Это альтернативный способ создания радиальной сетки. Создать радиальную сетку можно с помощью компонента **Радиальная сетка**. Обратите внимание, что криволинейные линии сетки, создаваемые компонентом **Радиальная сетка**, на самом деле не криволинейные, а прямые.

1. Нажмите кнопку **Приложения и компоненты**  на боковой панели, чтобы открыть каталог **Приложения и компоненты**.
2. Начните вводить `радиальная сетка` в поле поиска.
3. Дважды щелкните компонент **Радиальная сетка**, чтобы открыть диалоговое окно свойств.
4. Внесите изменения в свойства сетки.


В разделе «Координаты»:

- Свойство **X** определяет местоположение криволинейных линий сетки и расстояние между линиями сетки.  
Первое значение — это радиус первой внутренней криволинейной линии сетки.
- Свойство **Y (градусы)** определяет местоположение прямых линий сетки и расстояние между линиями сетки в градусах.  
Первое значение определяет поворот сетки. Сетка поворачивается против часовой стрелки, считая от оси X текущей рабочей плоскости.

5. Нажмите кнопку **ОК**.
6. Укажите точку для задания начала координат сетки.  
Сетка создается автоматически.

### Изменение сетки

Дважды щелкните существующую сетку, чтобы внести в нее изменения.


1. Убедитесь, что переключатель выбора  **Выбрать сетку** активен.
2. Дважды щелкните линию сетки.

В зависимости от типа сетки на панели свойств открываются свойства объекта **Прямоугольная сетка** или **Радиальная сетка**.

3. Измените свойства сетки.
4. Нажмите кнопку **Изменить**, чтобы применить изменения.

### Удаление сетки

При удалении всей сетки целиком убедитесь, что не никакие другие объекты не выбраны. В противном случае Tekla Structures удалит только объекты, оставив сетку.

1. Убедитесь, что активен **только** переключатель выбора  **Выбрать сетку**.
2. Выберите сетку.
3. Нажмите клавишу **DELETE**.
4. Подтвердите удаление сетки.

### Свойства сеток

Для просмотра и изменения свойств сетки используются свойства объекта **Прямоугольная сетка** или **Радиальная сетка** на панели свойств. Чтобы открыть свойства, дважды щелкните сетку. Файлы свойств прямоугольных сеток имеют расширение \*.grd. Файлы свойств радиальных сеток имеют расширение \*.rgrd.

Если вы настроили компоновку панели свойств, список свойств может быть другим.

Параметр	Описание
<b>Координаты</b>	<p>В свойствах объекта <b>Прямоугольная сетка</b>:</p> <p>Координаты сетки по осям X, Y и Z.</p> <p><b>X</b>: линии сетки вертикальны по отношению к рабочей плоскости.</p> <p><b>Y</b>: линии сетки горизонтальны по отношению к рабочей плоскости.</p> <p><b>Z</b>: уровни высоты в конструкции.</p> <p>Можно ввести до 1024 символов. Используйте в качестве начального значения координат для сетки 0,0, а в качестве разделителей пар координат пользуйтесь пробелами.</p> <p>Координаты X и Y являются относительными; это означает, что значения в полях <b>X</b> и <b>Y</b> всегда указываются по отношению к предыдущим введенным значениям. Координаты Z являются абсолютными, то есть значения в поле <b>Z</b> представляют собой абсолютные расстояния от начала координат рабочей плоскости.</p>



Параметр	Описание
	<p>Можно задавать координаты по отдельности или задать одинаковый шаг для нескольких линий сетки. При вводе обоих следующих вариантов координат будет создано три линии сетки с шагом 4000 единиц:</p> <p>0 4000 4000</p> <p>0 2*4000</p> <p>В свойствах объекта <b>Радиальная сетка</b>:</p> <p>Значения радиуса и угла для линий сетки. Отметки высоты представляют собой значения по оси Z.</p> <p><b>Радиальные</b>: криволинейные линии сетки. Если для радиуса вводится только одно значение, оно должно быть &gt; 0.</p> <p><b>Угловые</b>: прямые линии сетки. При необходимости можно вводить отрицательные значения углов.</p> <p><b>Отметки высоты</b>: уровни высоты в конструкции.</p> <p>Используйте в качестве начального значения координат для сетки 0,0, а в качестве разделителей пар координат пользуйтесь пробелами.</p> <p>Координаты в полях <b>Радиальные</b> и <b>Угловые</b> являются относительными; это означает, что вводимые значения всегда указываются по отношению к предыдущим введенным значениям. Значения в поле <b>Отметки высоты</b> являются абсолютными, то есть представляют собой абсолютные расстояния от начала координат рабочей плоскости.</p> <p>Можно задавать координаты по отдельности или задать одинаковый шаг для нескольких линий сетки. При вводе обоих следующих вариантов координат будет создано три линии сетки с шагом 4000 единиц:</p> <p>0 4000 4000</p> <p>0 2*4000</p>
<b>Подписи</b>	<p>В свойствах объекта <b>Прямоугольная сетка</b>:</p> <p>Имена линий сеток отображаются на видах.</p>

Параметр	Описание
	<p>Имена в поле <b>X</b> связаны с линиями сетки, параллельными оси Y, и наоборот. Поле <b>Z</b> предназначено для имен уровней, параллельных рабочей плоскости.</p> <p>При желании можно оставить поля меток пустыми.</p> <p>В свойствах объекта <b>Радиальная сетка</b>:</p> <p>Имена линий сеток отображаются на видах.</p> <p>Имена в поле <b>Радиальные</b> связаны с криволинейными линиями сетки.</p> <p>Имена в поле <b>Угловые</b> связаны с прямыми линиями сетки.</p> <p>Поле <b>Отметки высоты</b> предназначено для имен уровней, параллельных рабочей плоскости.</p> <p>При желании можно оставить поля меток пустыми.</p>
<b>Выступающие части линий</b>	<p>В свойствах объекта <b>Прямоугольная сетка</b>:</p> <p>Укажите, на какое расстояние продолжают линии сетки в направлениях <b>Слева/снизу</b> и <b>Справа/сверху</b>.</p> <p>В свойствах объекта <b>Радиальная сетка</b>:</p> <p>Укажите, на какое расстояние продолжают линии сетки в направлениях <b>Начало</b> и <b>Конец</b>.</p>
<b>Начало координат</b>	<p>Координаты начала координат сетки по осям X, Y и Z. Эти значения смещают сетку от начала координат рабочей плоскости, не от глобального начала координат модели.</p>
<b>Магнитная плоскость сетки</b>	<p>В свойствах объекта <b>Прямоугольная сетка</b>:</p> <p>Укажите, привязываются ли объекты к <b>линиям сетки (стр 31)</b>. Если объекты привязываются к линиям сетки, при перемещении линии объекты перемещаются вместе с ней.</p>
<b>Цвет сетки</b>	<p>Выберите цвет сетки с помощью палитры цветов.</p>
<b>Размер и цвет шрифта подписи</b>	<p>Задайте размер шрифта для меток.</p> <p>Выберите цвет меток с помощью палитры цветов.</p>
<b>Пользовательские атрибуты</b>	<p>Нажмите кнопку <b>Пользовательские атрибуты</b>, чтобы открыть пользовательские атрибуты</p>




Параметр	Описание
	сетки. Их можно использовать для настройки меток сетки на чертежах.

### ***Добавление отдельной линии сетки***

Можно добавлять новые линии сетки либо между двумя существующими линиями сетки, либо между двумя произвольно выбранными точками в модели.

### **Добавление линии сетки между двумя существующими линиями сетки**

Можно добавлять новые линии сетки между двумя существующими линиями сетки.

1. Убедитесь, что переключатель  **Прямое изменение** активен.
2. Убедитесь, что переключатель выбора  **Выбрать сетку** активен.
3. Выберите существующую сетку, к которой требуется присоединить отдельную линию.
4. Щелкните символ  между двумя существующими линиями сетки или за пределами сетки.

Tekla Structures создает линию сетки и присваивает ей метку, основываясь на метках смежных линий сетки. Например, новая линия сетки между линиями сетки 1 и 2 получит метку 12\*.

### **Добавление линии сетки между двумя точками**

Можно добавлять новые линии сетки между двумя указанными точками.

1. На вкладке **Правка** выберите **Сетка --> Добавить линию сетки**.
2. Выберите существующую сетку, к которой требуется присоединить отдельную линию.
3. Укажите начальную точку линии сетки.
4. Укажите конечную точку линии сетки.


Tekla Structures создает линию сетки.

### ***Изменение отдельной линии сетки***

Можно изменять свойства отдельных линий сетки. Также можно перемещать линии сетки или изменять метки линий сетки.



### **Изменение свойств линии сетки**

Редактировать свойства отдельной линии сетки можно на панели свойств.

1. Убедитесь, что переключатель выбора  **Выбрать линию сетки** активен.
2. Если панель свойств не открыта, дважды щелкните линию сетки, чтобы открыть свойства объекта **Линия сетки**.
3. Измените свойства требуемым образом.
4. Нажмите кнопку **Изменить**, чтобы применить изменения.

#### Перемещение линии сетки

Перемещать отдельные линии сетки можно в режиме прямого изменения.



1. Убедитесь, что переключатель  **Прямое изменение** активен.
2. Убедитесь, что переключатель выбора  **Выбрать сетку** активен.
3. Выберите сетку.
4. Выберите линию сетки, которую требуется переместить.
5. Перетащите линию сетки в новое место.

Также можно ввести местоположение в виде числа с клавиатуры.

Чтобы начать со знака «минус» (-), воспользуйтесь цифровой клавиатурой. Чтобы ввести абсолютную координату, сначала введите знак \$, а затем значение. Для подтверждения нажмите клавишу **Enter**.

#### Изменение метки линии сетки

Для изменения метки отдельной линии сетки используется контекстная панель инструментов.




1. Убедитесь, что переключатель  **Прямое изменение** активен.
2. Убедитесь, что переключатель выбора  **Выбрать линию сетки** активен.
3. Выберите линию сетки.
4. На контекстной панели инструментов введите новую метку.



### Растягивание, сжатие или наклон линии сетки




Растягивать, сжимать и наклонять отдельные линии в прямоугольных сетках можно в режиме прямого изменения.

Обратите внимание, что это возможно только для отдельных линий сетки, добавленных в прямоугольные сетки с помощью команды **Добавить линию сетки**.

1. Убедитесь, что переключатель  **Прямое изменение** активен.
2. Убедитесь, что переключатель выбора  **Выбрать сетку** активен.
3. Выберите прямоугольную сетку.
4. Выберите линию сетки.
5. Перетащите ручку линии сетки  в новое место.

### Отключение растягивания линий сетки

Если переместить какую-либо из крайних линий прямоугольной сетки, используя для этого ее ручки, Tekla Structures по умолчанию растягивает или сжимает перпендикулярные (поперечные) линии сетки соответствующим образом. Это можно временно отключить.

1. Убедитесь, что переключатель  **Прямое изменение** активен.
2. Убедитесь, что переключатель выбора  **Выбрать сетку** активен.
3. Выберите линию сетки.
4. На контекстной панели инструментов нажмите кнопку **Отключить растягивание линий сетки** .

### Свойства линий сетки

Для просмотра и изменения свойств отдельной линии сетки используются свойства объекта **Линия сетки** на панели свойств. Чтобы открыть свойства, дважды щелкните отдельную линию сетки. Файлы свойств отдельных линий сетки имеют расширение `.grdp`.

Единицы измерения зависят от настроек, выбранных в меню **Файл --> Настройки --> Параметры --> Единицы и десятичные разряды**.

Параметр	Описание
<b>Подпись</b>	Название линии сетки.
<b>Глубина на плоскости вида</b>	Высота плоскости сетки перпендикулярно плоскости вида.


Параметр	Описание
<b>Выступающая часть линии — Слева/снизу</b>	На какое расстояние продолжают линии сетки в направлениях <b>Слева/снизу</b> и <b>Справа/сверху</b> .
<b>Выступающая часть линии — Справа/сверху</b>	
<b>Магнитные</b>	Укажите, привязываются ли объекты к прямым линиям сетки. Если объекты привязаны к линиям сетки, при перемещении линии объекты перемещаются вместе с ней.
<b>Отображается на чертеже</b>	Укажите, должны ли линии сетки отображаться на чертежах.
<b>Автоматическая простановка размеров по линиям сетки</b>	Укажите, используются ли отдельные линии сетки в простановке размеров.
<b>Пользовательские атрибуты</b>	Нажмите кнопку <b>Пользовательские атрибуты</b> , чтобы открыть пользовательские атрибуты линии сетки.

### **Удаление отдельной линии сетки**

Удалять линии сетки можно двумя способами. Проще это делать в режиме прямого изменения.


#### **Удаление линии сетки в режиме прямого изменения**

Отдельные линии сетки можно быстро удалять в режиме прямого изменения.

1. Убедитесь, что переключатель  **Прямое изменение** активен.
2. Выберите линию сетки, которую требуется удалить.
3. Нажмите клавишу **Delete**.

#### **Удаление линии сетки (альтернативный способ)**

Существует альтернативный способ удаления отдельных линий сетки.

1. Убедитесь, что переключатель выбора  **Выбрать линию сетки** активен.
2. Выберите линию сетки, которую требуется удалить.
3. Убедитесь, что никакие другие объекты не выбраны.

Если выбраны также другие объекты, команда Tekla Structures удалит только объекты, оставив линию сетки.

4. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Удалить** в контекстном меню.
5. Подтвердите удаление линии сетки.

## Работа с видами

*Вид* — это представление модели при взгляде на нее из определенной точки. Каждый вид в Tekla Structures открывается в отдельном окне. При выборе детали на одном виде эта деталь выделяется на всех открытых видах.

- [Создание видов модели \(стр 37\)](#)
- [Открытие, сохранение, изменение или удаление вида \(стр 48\)](#)
- [Переключение между видами \(стр 50\)](#)
- [Изменение настроек цвета для размеров, подписей и фона модели \(стр 76\)](#)

### Плоскость вида

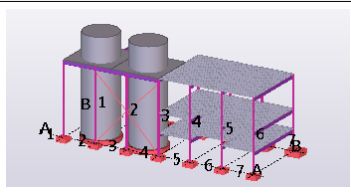
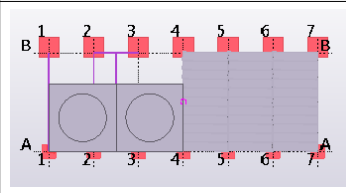
Каждый вид имеет плоскость вида, в которой видны [сетки \(стр 22\)](#), а [точки \(стр 700\)](#) показаны синими крестиками. Точки, расположенные вне плоскости вида, красного цвета. Можно [переместить плоскость вида \(стр 36\)](#) так же, как любой другой объект.

### Основные виды

Основными считаются виды, параллельные основным глобальным плоскостям (XY, XZ и ZY). В основных видах плоскость вида всегда определяют две оси; эти две оси включаются в имя вида. Третья ось перпендикулярна плоскости вида. Она не входит в имя вида. На основном плоскостном виде взгляд на модель направлен вдоль этой третьей оси.

При [создании основных видов \(стр 37\)](#) необходимо задать расстояние до плоскости вида (координаты плоскости вида) от глобального начала координат в направлении третьей оси.

Примеры основных видов:

Плоскость	3D-вид	Плоскостной вид
XY		

Плоскость	3D-вид	Плоскостной вид
XZ		
ZY		

### Другие виды

Для других типов видов либо необходимо задать плоскость и координату вида путем указания точек, либо точки определяются автоматически, в зависимости от способа создания.

### Выбор между плоскостным и трехмерным видом

Виды могут быть объемными (3D) или плоскостными. Трехмерные (3D) виды, плоскостные виды и фасады содержат информацию разных типов, необходимую для решения разных задач.

Обычно удобно держать открытыми сразу несколько видов:

- 3D-вид для отображения реалистичной версии модели
- Плоскостной вид, на котором можно добавлять и соединять детали
- Фасад для проверки уровня

Если вы работаете на нескольких мониторах, для максимально эффективного использования рабочей области имеет смысл выводить разные виды на разные экраны.

[Переключаться между 3D и плоскостным видом \(стр 35\)](#) легко можно с помощью сочетания клавиш **CTRL+P**.

### Перемещение плоскости вида

Плоскость вида можно переместить так же, как любой другой объект. При перемещении плоскости вида Tekla Structures использует только вектор, перпендикулярный плоскости вида.

1. Щелкните вид.



- Щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Переместить --> Линейно**.
- Укажите начальную точку вектора переноса или введите ее координаты.
- Укажите конечную точку вектора переноса или введите ее координаты.
- Нажмите кнопку **Переместить**, чтобы переместить плоскость вида.

### **Создание видов модели**

Создавать виды модели в Tekla Structures можно несколькими способами.

Например, можно создавать виды

- [всей модели целиком \(3D-вид\) \(стр 37\)](#)
- [выбранных деталей; \(стр 43\)](#)
- [выбранных компонентов; \(стр 44\)](#)
- [по линиям сетки \(осевые виды\); \(стр 38\)](#)
- [на поверхность объекта. \(стр 44\)](#)

Каждый вид имеет свойства, которые определяют, как он выглядит. Внешний вид вида можно изменить после его создания. Для [просмотра и изменения свойств каждого вида \(стр 52\)](#) дважды щелкните в любом месте на фоне модели, чтобы открыть диалоговое окно **Свойства вида**.

При создании видов по линиям сетки [можно просмотреть и изменить свойства \(стр 53\)](#) с помощью диалогового окна **Создание видов по линиям сетки**.

Если вы хотите использовать созданные виды в дальнейшем, [присвойте им имена и сохраните их \(стр 48\)](#). Когда вы закрываете модель, Tekla Structures сохраняет только именованные виды.

### **Создание основного вида модели**

Основной вид создается по двум координатным осям. Такие виды используются для получения общего представления о модели.



- На вкладке **Вид** выберите **Новый вид --> Основной вид**.
- Выберите плоскость вида в списке **Плоскость**.  
Плоскость вида определяется двумя осями.
- В поле **Координата** введите уровень вида.  
Это значение определяет расстояние до плоскости вида от глобального начала координат перпендикулярно плоскости вида.

4. Нажмите кнопку **Создать**.

#### **Создание вида по двум точкам**

Можно создать вид по двум указанным точкам: началу координат и точке в направлении оси X.



1. На вкладке **Вид** выберите **Новый вид --> По двум точкам** .
2. Укажите точку, чтобы задать начало координат плоскости вида.
3. Укажите вторую точку, чтобы задать направление оси X.  
Ось Y будет перпендикулярна плоскости вида, на которой была указана вторая точка.

#### **Создание вида по трем точкам**

Можно создать вид по трем указанным точкам: началу координат, точке в направлении оси X и третьей точке в направлении оси Y.



1. На вкладке **Вид** выберите **Новый вид --> По трем точкам** .
2. Укажите точку, чтобы задать начало координат плоскости вида.
3. Укажите вторую точку, чтобы задать направление оси X.
4. Укажите третью точку, чтобы задать направление оси Y.

#### **Создание вида рабочей плоскости**

Можно создать вид рабочей плоскости с использованием текущих свойств вида.



- На вкладке **Вид** выберите **Новый вид --> На рабочей плоскости**.

#### **Создание видов по сетке**

Можно создавать виды по выбранным линиям сетки.

Прежде чем приступить, создайте вид, содержащий сетку, и проверьте свойства сетки. Обратите внимание, что при использовании радиальной сетки виды по сетке можно создавать только на прямых линиях сетки, но не на дуговых линиях сетки.

Если свойства сетки в чем-то неверны, Tekla Structures может обрезать виды на неправильной высоте или неправильно их именовать. Если впоследствии изменить метки сетки, отметки высоты или сами сетки, виды не будут переименованы автоматически.

1. Выберите сетку.



2. На вкладке **Вид** выберите **Новый вид --> По линиям сетки** .

3. При необходимости измените свойства сетки.

a. В списке **Количество видов** выберите, сколько видов требуется создать.

b. В поле **Префикс имени вида** введите префикс.

c. В списке **Свойства вида** укажите, какие свойства вида (примененные или сохраненные) требуется использовать.

4. Нажмите кнопку **Создать**.

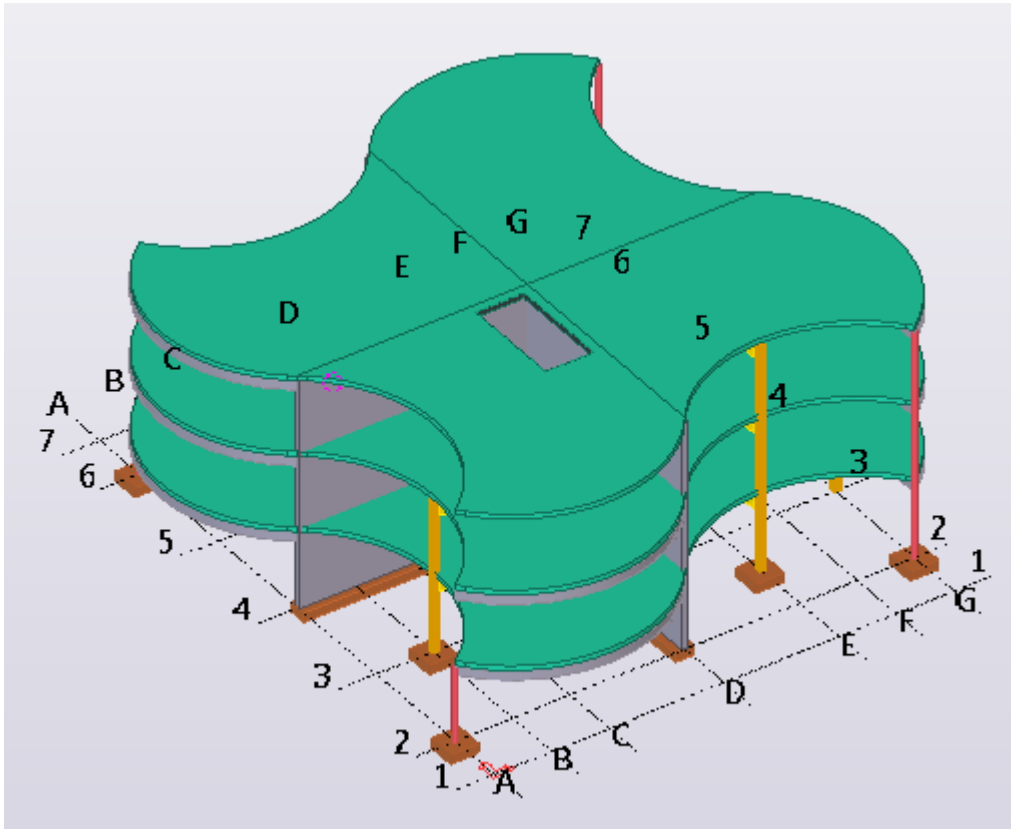
Откроется диалоговое окно **Виды**.

5. Нажимая кнопки со стрелками, перенесите виды из списка **Все виды** в список **Активные виды**.

Виды не будут видны, пока вы не перенесете их в список **Активные виды**.

### Пример

В этом примере показано, как создать вертикальные виды по линиям 1–7 сетки в следующей модели:

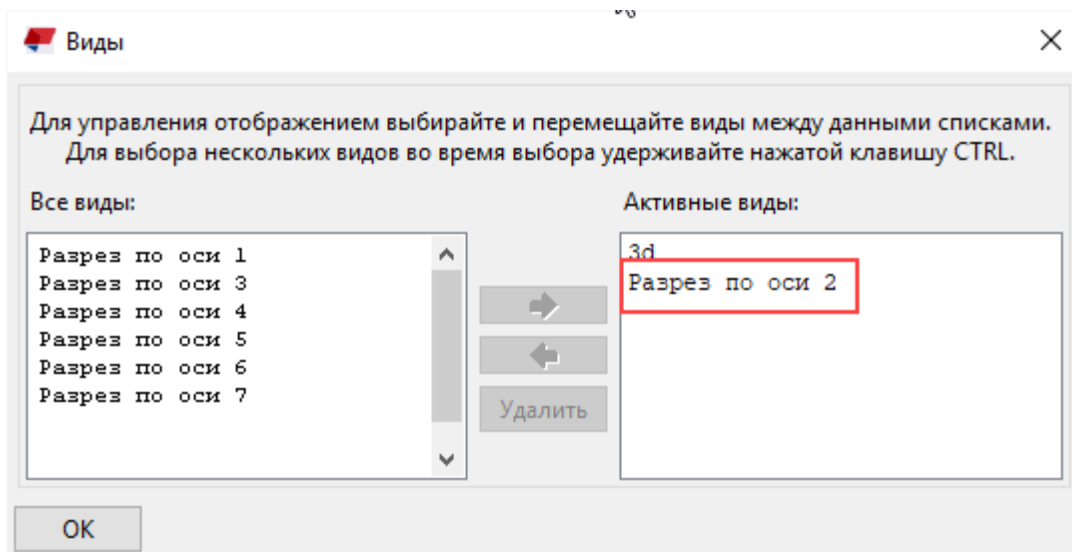


В диалоговом окне **Создание видов по линиям сетки** выберите **Все** для плоскости вида XZ и **Ничего** для плоскостей вида XY и ZY. В качестве префикса имени вида и свойств вида оставьте значения по умолчанию.

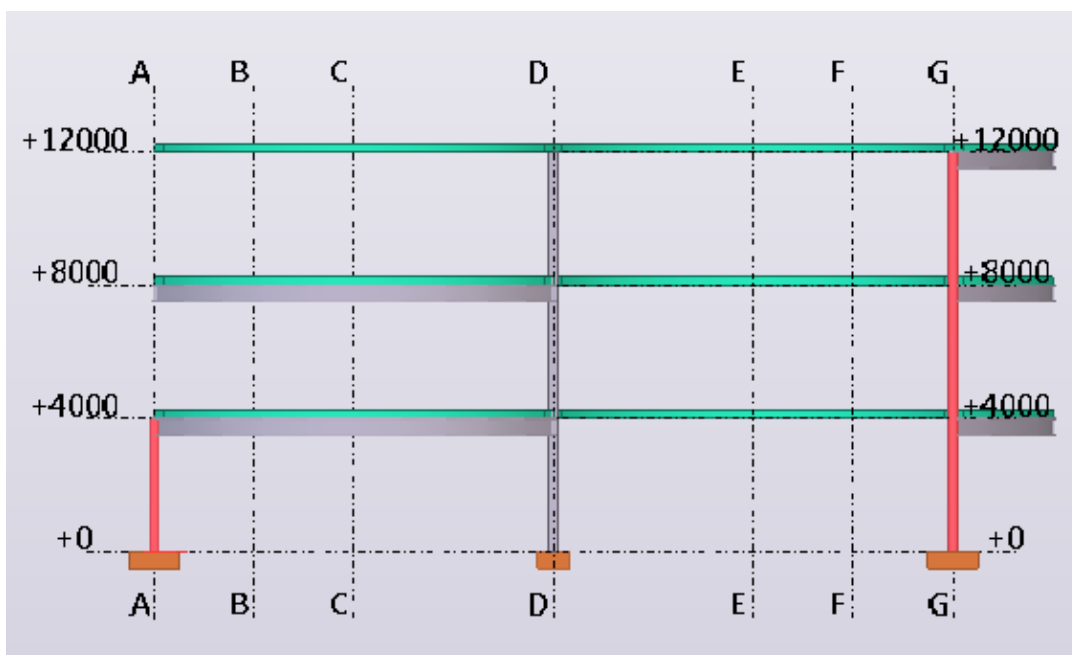
Прямоугольная сетка

Плоскость вида	Количество видов	Префикс имени вида	Свойства вида	
XY	Ничего	План на отм.	Плоскость	Показать...
ZY	Ничего	Разрез по оси	Плоскость	Показать...
XZ	Все	Разрез по оси	Плоскость	Показать...

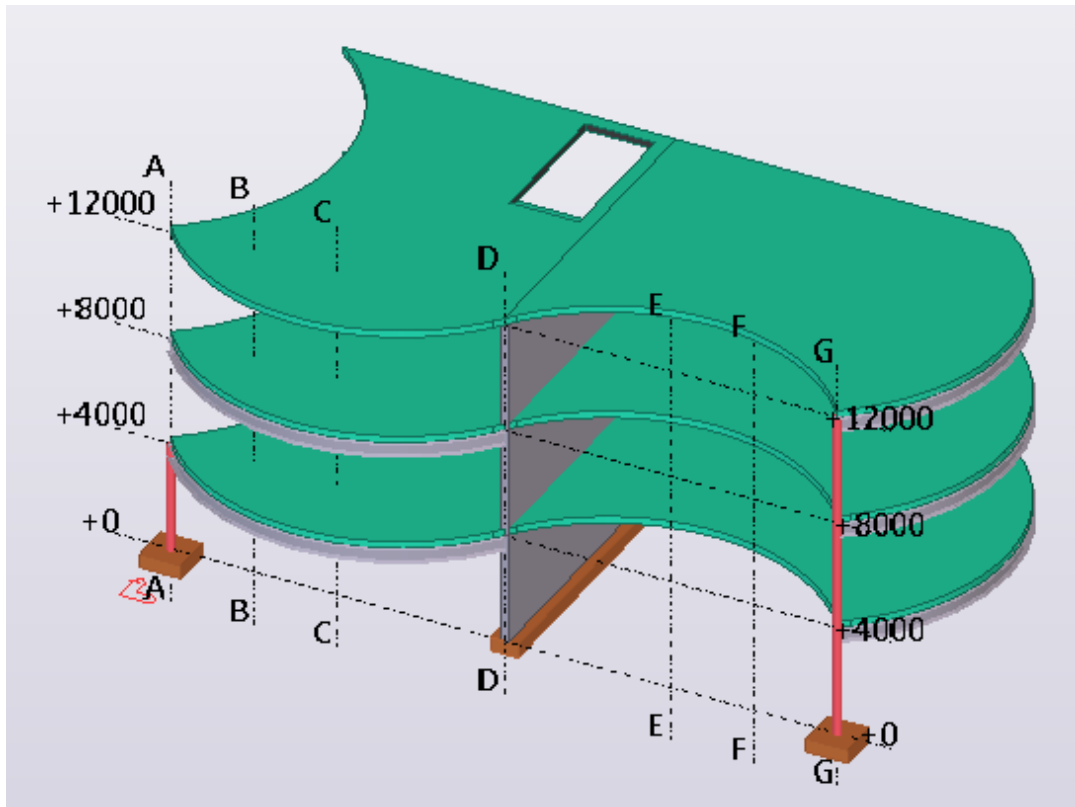
После создания видов по сетке перенесите вид с именем **Grid 2** в список **Активные виды**



Вид сетки открывается в новом окне как плоскостной:



Поверните вид, чтобы увидеть его в 3D:



#### Создание вида на плоскости

Можно создать вид на рабочей плоскости или практически на любой плоскости существующей детали.



1. На вкладке **Вид** выберите **Новый вид --> На плоскости**.

При наведении указателя мыши на объекты модели Tekla Structures выделяет доступные плоскости светло-синим цветом.

2. Выберите требуемую плоскость.

**СОВЕТ** Кроме того, для создания вида на передней, верхней, задней или нижней плоскости детали можно также использовать следующие команды на вкладке **Вид**:

- **На передней плоскости детали**
- **На верхней плоскости детали**
- **На задней плоскости детали**
- **На нижней плоскости детали**

Для использования этих команд сначала выберите команду, а затем деталь.

### Создание 3D-вида детали

Чтобы рассмотреть деталь во всех подробностях, можно создать 3D-вид этой детали. Деталь помещается в центр такого вида.



1. На вкладке **Вид** выберите **Новый вид --> 3D-вид детали** .

2. Выберите деталь.

Tekla Structures создает вид, используя свойства, определенные в файле свойств `part_basic_view`. Ось Y плоскости вида соответствует глобальной оси Z модели. Ось X является проекцией локальной оси X детали на глобальную плоскость XY.

Tekla Structures определяет размер рабочей области в соответствии с выбранной деталью.

Если вы хотите, чтобы всегда, когда вы создаете в Tekla Structures новый 3D-вид, это вид один раз поворачивался, установите флажок Автоматическое вращение основного вида в меню **Файл**.

### Создать виды детали по умолчанию

Для детали можно создать четыре вида: вид спереди, вид сверху, вид сбоку и 3D-вид. Tekla Structures создает все эти виды одновременно, с помощью одной команды. Виды спереди, сверху и сбоку по умолчанию представляют собой плоскостные виды.



1. На вкладке **Вид** выберите **Новый вид --> Виды детали по умолчанию** .

2. Выберите деталь.

Tekla Structures создает четыре вида по умолчанию (все сразу), используя свойства, определенные в файлах свойств `part_front_view`, `part_top_view`, `part_end_view` и `part_persp_view`.

### Создание недеформированного вида детали

Можно создать вид, на котором деформированная деталь будет показана в ее недеформированном состоянии. Это возможно только для балок и колонн.



1. На вкладке **Вид** выберите **Новый вид --> Недеформированный вид детали** .

2. Выберите деталь.

Например, выберите искривленную балку. Tekla Structures отобразит балку на отдельном виде в недеформированном состоянии.

### Создание 3D-вида компонента

Чтобы рассмотреть компонент во всех подробностях, можно создать 3D-вид этого компонента. Компонент помещается в центр такого вида.



1. На вкладке **Вид** выберите **Новый вид --> 3D-вид компонента**.
2. Выберите компонент.

Tekla Structures создает вид, используя свойства, определенные в файле свойств `component_basic_view`. Ось Y плоскости вида соответствует глобальной оси Z модели. Ось X является проекцией локальной оси X первой второстепенной детали на глобальную плоскость XY. Глубина рабочей области составляет 1 м во всех направлениях.

Рабочая область автоматически определяется выбранным компонентом.

Если вы хотите, чтобы всегда, когда вы создаете в Tekla Structures новый 3D-вид, это вид один раз поворачивался, установите флажок Автоматическое вращение основного вида в меню **Файл**.

### Создать виды компонента по умолчанию

Для компонента можно создать четыре вида: вид спереди, вид сверху, вид сбоку и 3D-вид. Tekla Structures создает все эти виды одновременно, с помощью одной команды. Виды спереди, сверху и сбоку по умолчанию представляют собой плоскостные виды.



1. На вкладке **Вид** выберите **Новый вид --> Виды компонента по умолчанию**.
2. Выберите компонент.

Tekla Structures создает четыре вида по умолчанию (все сразу), используя свойства, определенные в файлах свойств `component_front_view`, `component_top_view`, `component_end_view` и `component_persp_view`.


### Создание вида поверхности

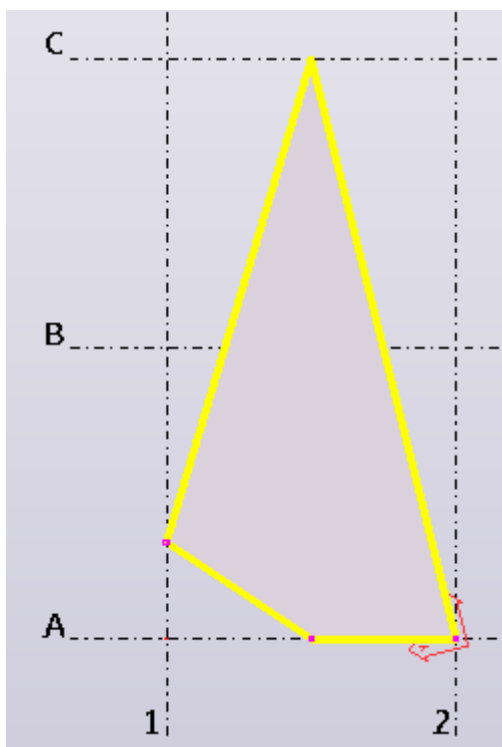
Макрос **Create surface view** служит для создания автоматически ориентированного вида поверхности. Это удобно делать при



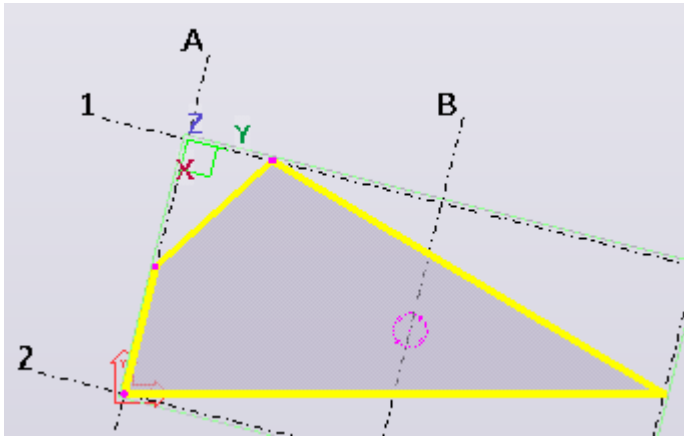
моделировании групп болтов, ребер жесткости и проникающих отверстий в сложной геометрии.

Чтобы иметь возможность выбрать поверхность детали, убедитесь, что вы работаете на виде модели, на котором видны грани детали. На вкладке **Вид** выберите **Визуализация**, а затем выберите либо **Детали - в оттенках серого**, либо **Детали - визуализированные**.

1. Нажмите кнопку **Приложения и компоненты**  на боковой панели, чтобы открыть каталог **Приложения и компоненты**.
2. Нажмите стрелку рядом с пунктом **Приложения**, чтобы открыть список приложений.
3. Дважды щелкните **Create surface view**, чтобы запустить макрос.
4. Выберите поверхность детали.



Tekla Structures создает новый временный вид и переносит рабочую плоскость — как правило, так, чтобы она располагалась вдоль самого длинного ребра грани детали. Работая на временном виде поверхности, можно одновременно видеть моделируемые объекты на исходном 3D-виде.





5. Нажмите **ESC**, чтобы остановить макрос.
6. Чтобы вернуть рабочую плоскость обратно в начало координат:
  - a. Повторите шаги 1–2, чтобы открыть список **Приложения**.
  - b. Дважды щелкните макрос **Work plane global**.  
Рабочая плоскость вернется обратно в начало координат и будет соответствовать глобальным осям X, Y и Z модели.

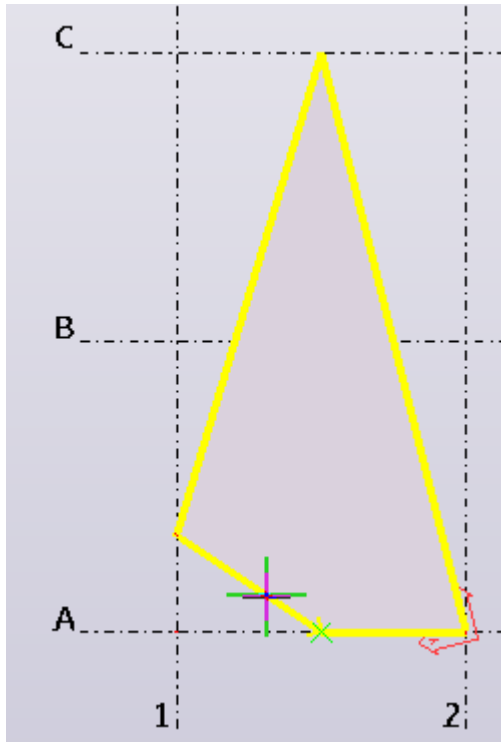
#### Создание вида поверхности вдоль выбранного ребра

Макрос **Create surface view wEdge** служит для создания вида поверхности и выравнивания рабочей плоскости по выбранному ребру. Это удобно делать при моделировании групп болтов, ребер жесткости и проникающих отверстий в сложной геометрии.

Чтобы иметь возможность выбрать поверхность детали, убедитесь, что вы работаете на виде модели, на котором видны грани деталей. На вкладке **Вид** выберите **Визуализация**, а затем выберите либо **Детали - в оттенках серого**, либо **Детали - визуализированные**.

1. Убедитесь, что **переключатель привязки (стр 93)**  **Привязка к линиям / точкам геометрии** активен.  
Это позволит указать точку на ребре для задания направления.
2. Нажмите кнопку **Приложения и компоненты**  на боковой панели, чтобы открыть каталог **Приложения и компоненты**.
3. Нажмите стрелку рядом с пунктом **Приложения**, чтобы открыть список приложений.
4. Дважды щелкните **Create surface view wEdge**, чтобы запустить макрос.
5. Выберите поверхность детали.

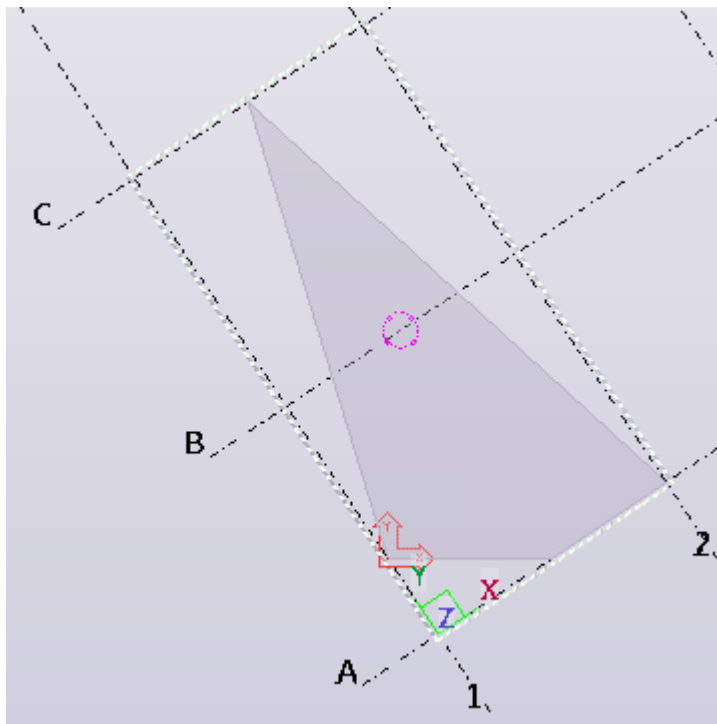
При наведении указателя мыши на ребра детали появляется желтая стрелка, указывающая кромки, по которым можно выровнять вид. Наконечник стрелки показывает положительное направление оси X. Вид будет повернут так, что ось X будет соответствовать ровному горизонтальному ребру на виде. Начало координат вида и рабочей плоскости будет находиться в начале линии привязки со стрелкой.



6. Укажите требуемое ребро.

Tekla Structures создает новый временный вид, и выбранное ребро образует ось X этого вида. Работая на временном виде поверхности,

можно одновременно видеть моделируемые объекты на исходном 3D-виде.



7. Нажмите **ESC**, чтобы остановить макрос.
8. Чтобы вернуть рабочую плоскость обратно в начало координат:
  - a. Повторите шаги 2–3, чтобы открыть список **Приложения**.
  - b. Дважды щелкните макрос **Work plane global**.

Рабочая плоскость вернется обратно в начало координат и будет соответствовать глобальным осям X, Y и Z модели.

### ***Открытие, сохранение, изменение или удаление вида***

При создании видов на экране может одновременно быть до девяти видов. Если виды нужны вам для использования в дальнейшем, можно присвоить им имена и сохранить их. Изменить свойства существующего вида можно с помощью диалогового окна **Свойства вида**.

#### **Открытие вида**

Одновременно на экране может быть до девяти видов. Если открыть вид не удастся, проверьте, сколько видов уже открыто, — возможно, нужно сначала закрыть некоторые из них.



1. На вкладке **Вид** выберите **Список видов**, чтобы открыть диалоговое окно **Виды**.  
Tekla Structures перечисляет слева все невидимые именованные виды, а справа — все видимые именованные виды.
2. Выберите вид в списке **Все виды** и нажмите кнопку со стрелкой вправо, чтобы перенести его в список **Активные виды**.  
Также можно дважды щелкнуть вид, чтобы открыть его. Если вид не появляется на экране, проверьте, сколько видов уже открыто.
3. Чтобы открыть несколько видов, удерживайте при выборе видов в списке клавиши **SHIFT** и **CTRL**.

### Сохранение вида

Чтобы созданные виды можно было снова открывать в дальнейшем, дайте каждому виду уникальное имя. При закрытии модели Tekla Structures сохраняет только именованные виды. Временные виды при закрытии удаляются.

Прежде чем приступить, [создайте один или несколько видов \(стр 37\)](#) в модели.

1. Дважды щелкните вид, чтобы открыть диалоговое окно **Свойства вида**.
2. Введите уникальное имя в поле **Имя**.

Для временных видов используется предусмотренное по умолчанию имя, заключенное в круглые скобки. Не используйте скобки при именовании видов, поскольку в этом случае вид не будет сохранен для использования в дальнейшем.

---

**ПРИМ.** В многопользовательском режиме очень важно давать видам уникальные имена. Если у нескольких пользователей имеются разные виды с одним и тем же именем, настройки вида одного пользователя могут случайно переопределить настройки вида другого пользователя.

---

3. Нажмите кнопку **Изменить**.

Tekla Structures автоматически сохраняет все именованные виды при закрытии модели.

### Изменение вида

Чтобы изменить вид, достаточно дважды щелкнуть его.

1. Дважды щелкните вид, чтобы открыть диалоговое окно **Свойства вида**.

2. Измените [свойства вида \(стр 52\)](#).

Например, чтобы переименовать вид, введите новое имя в поле **Имя**.

3. Нажмите кнопку **Изменить**.

### Удаление вида

Именованные виды можно удалять без возможности восстановления.



1. На вкладке **Вид** выберите **Список видов**, чтобы открыть диалоговое окно **Виды**.

Tekla Structures перечисляет слева все невидимые именованные [виды \(стр 35\)](#), а справа — все видимые именованные виды.

2. Выберите вид, который вы хотите удалить.
3. Нажмите кнопку **Удалить**.

Tekla Structures удаляет вид без возможности восстановления. Если вид присутствовал на экране во время удаления, он будет оставаться на экране, пока вы его не закроете.

4. Чтобы удалить несколько видов, удерживайте при выборе видов в списке клавиши **SHIFT** и **CTRL**.

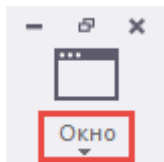
### Переключение между видами

В процессе моделирования можно легко переключаться между всеми открытыми видами. Также можно переключаться между трехмерным и плоскостным видом для просмотра текущего вида в разных проекциях или переключаться между разными углами зрения для просмотра модели под разными углами.

### Переключение между открытыми видами

Для переключения между открытыми видами выполните одно из следующих действий:

- Нажмите сочетание клавиш **CTRL+TAB**.
- Выберите **Окно** и выберите вид из списка.



Виды перечислены в алфавитном порядке.

- Щелкните вид правой кнопкой мыши и выберите **Следующее окно** в контекстном меню.

Следующий открытый вид становится активным.

### Переключение между трехмерным и плоскостным видом


Команда **3D/плоскость** позволяет рассмотреть текущий вид в разных проекциях.

- На вкладке **Вид** выберите  **3D/плоскость**.

Можно также нажать **CTRL+P**.

### Переключение между углами зрения

Команда **Угол зрения** позволяет отображать виды под разными углами зрения.


- Выберите вид и нажмите  **Угол зрения** на контекстной панели инструментов.
- Выберите вид сверху, сзади, справа, снизу, спереди или слева.
- Для возврата к исходному 3D-виду нажмите кнопку в середине параметров угла вида.

### Перечерчивание и обновление видов

Команды **Обновить окно** и **Перечертить** позволяют обновить отдельный вид или сразу все виды.

- Обновить:** временная графика (например, измеренные расстояния) удаляется, но вид не вычерчивается заново. Быстрее, чем перечерчивание.
- Перечертить:** вид полностью вычерчивается заново, и все ранее скрытые объекты становятся видны.

Задача	Действие
Обновить текущий вид	Щелкните вид правой кнопкой мыши и выберите <b>Обновить окно</b> .
Обновить все виды	На вкладке <b>Вид</b> выберите <b>Перечертить</b> --> <b>Стереть временную графику</b> . 
Перечертить текущий вид	Щелкните вид правой кнопкой мыши и выберите <b>Перечертить вид</b> .

Задача	Действие
Перечертить все виды	На вкладке <b>Вид</b> выберите  .

**См. также**

[Переключение между видами \(стр 50\)](#)

### **Свойства вида**

Для просмотра и изменения свойств видов модели служит диалоговое окно **Свойства вида**.

Параметр	Описание
<b>Имя</b>	Имя вида.
<b>Угол</b>	Угол вида — <b>Плоскость</b> или <b>3D</b> .
<b>Проекция</b>	<p>Тип проекции для вида.</p> <p><b>Ортогональный:</b> все объекты одинакового размера (перспектива отсутствует). При изменении масштаба изображения размер текста и точек остается тем же. Кроме того, сохраняется масштаб на гранях объектов.</p> <p><b>Перспектива:</b> удаленные объекты кажутся меньшими, чем близкие; то же относится к тексту и точкам. Можно изменять масштаб изображения, поворачивать модель, а также облетать ее.</p>
<b>Поворот</b>	<p>Поворот вида вокруг осей Z и X. Поворот задается отдельно для каждого вида.</p> <p>Единицы измерения зависят от настроек, выбранных в меню <b>Файл --&gt; Настройки --&gt; Параметры --&gt; Единицы и десятичные разряды</b> .</p>
<b>Совместное использование</b>	<p>Этот параметр доступен только в случае, если модель открыта для совместного использования с помощью Tekla Model Sharing.</p> <p>В Tekla Model Sharing виды по умолчанию не публикуются для совместного использования. Виды</p>



Параметр	Описание
	публикуются, если у них есть имя, а также если параметр <b>Совместное использование</b> установлен в значение <b>Совместно используется</b> .
<b>Цвет и прозрачность на всех видах</b>	Параметры цвета и прозрачности, которые используются на всех видах (в соответствии со статусом объекта в модели).
<b>Представление...</b>	Открывает диалоговое окно <b>Представление объектов</b> для задания настроек цвета и прозрачности.
<b>Глубина вида</b>	Толщина отображаемого «среза» модели. Можно отдельно задать глубину вверх и вниз от плоскости вида. Только объекты, находящиеся в пределах глубины вида, видны в модели.  Единицы измерения зависят от настроек, выбранных в меню <b>Файл --&gt; Настройки --&gt; Параметры --&gt; Единицы и десятичные разряды</b> .
<b>Отображение...</b>	Открывает диалоговое окно <b>Отображение</b> для задания объектов, <b>отображаемых (стр 716)</b> на виде, и способа их отображения.
<b>Группа видимых объектов</b>	Какая группа объектов отображается на виде.
<b>Группа объектов...</b>	Открывает диалоговое окно <b>Группа объектов - фильтр видов</b> для создания и изменения групп объектов.

**См. также**

[Открытие, сохранение, изменение или удаление вида \(стр 48\)](#)

### **Свойства видов сетки**

Для просмотра и изменения свойств видов, создаваемых по линиям сетки, служит диалоговое окно **Создание видов вдоль линий сетки**.

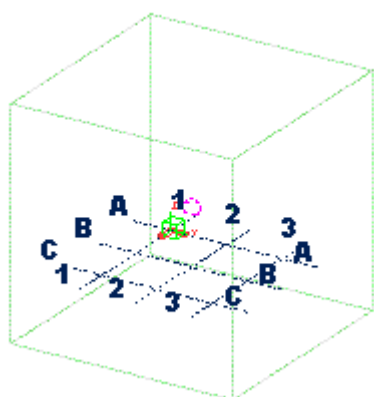
Параметр	Описание
<b>Плоскость вида</b>	Плоскость вида, определяемая двумя осями, аналогично виду по умолчанию.
<b>Количество видов</b>	<p>По каким линиям сетки будут созданы виды.</p> <p>При выборе варианта <b>Нет</b> виды не создаются.</p> <p>При выборе варианта <b>Один (первый)</b> создается только вид, ближайший к началу координат сетки.</p> <p>При выборе варианта <b>Один (последний)</b> создается только вид, максимально удаленный от начала координат сетки.</p> <p>При выборе варианта <b>Все</b> создаются виды по всем плоскостям сетки в указанном направлении.</p>
<b>Префикс имени вида</b>	<p>Префикс, которым в имени вида предваряется метка сетки. Это имя переопределяет имя в свойствах вида.</p> <p>Имена видов состоят из префикса и метки сетки, например «План на отм. +3,000». Если имя <b>Префикс имени вида</b> оставлено пустым, префикс не используется. Tekla Structures добавляет к имени вида тире и порядковый номер, если в остальном имена видов одинаковы.</p>
<b>Свойства вида</b>	<p>Какие свойства вида следует использовать (примененные или сохраненные).</p> <p>Каждая плоскость вида имеет собственные свойства вида. Можно загрузить свойства из свойств текущего вида (вариант <b>&lt;примененные значения&gt;</b>) или из сохраненных свойств вида. Для просмотра текущих свойств вида нажмите кнопку <b>Показать</b>.</p>

**См. также**

[Создание видов модели \(стр 37\)](#)

## **Задание рабочей области**

Tekla Structures обозначает рабочую область вида штриховыми линиями. Объекты, находящиеся вне рабочей области, присутствуют в модели, однако они не видны. Рабочую область можно уменьшать и увеличивать в соответствии с ситуацией — например, чтобы сосредоточиться на определенной области модели. Параллелепипед рабочей области можно временно скрыть.



### ***Подгонка рабочей области по модели полностью***

Можно изменить размеры рабочей области так, чтобы она включала в себя все объекты модели во всех видах или только в выбранных.

1. На вкладке **Вид** выберите **Рабочая область**  и затем одну из следующих команд:

- **По модели целиком во всех видах**


Подгоняет размер рабочей области так, чтобы она включала в себя все объекты модели во всех видах.

- **По модели целиком в выбранных видах**

Подгоняет размер рабочей области так, чтобы она включала в себя все объекты модели в выбранных видах.

### ***Подгонка рабочей области по выбранным деталям***

Можно изменить размеры рабочей области так, чтобы она включала в себя только выбранные детали во всех видах или только в выбранных.

1. Выберите объекты, которые требуется включить.
2. На вкладке **Вид** выберите **Рабочая область**  и затем одну из следующих команд:

- **По выбранным деталям во всех видах**


Подгоняет размер рабочей области так, чтобы она включала в себя выбранные объекты модели во всех видах.

- **По выбранным деталям в выбранных видах**

Подгоняет размер рабочей области так, чтобы она включала в себя выбранные объекты модели в выбранных видах.

### **Подогнать рабочую область по двум точкам**

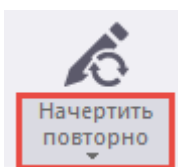
Размер рабочей области можно задать, указав две точки ее углов на плоскости вида. Глубина рабочей области соответствует глубине вида.

1. На вкладке **Вид** выберите **Рабочая область**  и затем **По двум точкам**.
2. Укажите первую точку.
3. Укажите вторую точку.

### **Скрытие параллелепипеда рабочей области**

Параллелепипед, обозначающий рабочую область, можно временно скрыть из вида. Это удобно делать, например, при создании снимков для презентаций.

1. Удерживайте одновременно клавиши **Ctrl** и **Shift**.
2. На вкладке **Вид** выберите **Перечертить** --> **Перечертить все виды** .



3. Чтобы снова сделать рамку видимой, выберите **Перечертить** --> **Перечертить все виды** еще раз.

---

**СОВЕТ** Также можно воспользоваться расширенным параметром XS\_HIDE\_WORKAREA.

---

### **Размещение объектов вне рабочей области**

При размещении новых объектов вне рабочей области, а также при копировании или перемещении объектов за пределы рабочей области Tekla Structures выводит соответствующее сообщение **Объекты вне рабочей области**. Можно расширить рабочую область для включения в нее новых объектов.

Чтобы больше не видеть это предупреждение, можно скрыть будущие предупреждения того же типа. Также можно включить их снова, и Tekla Structures продолжить их выводить.

- Чтобы скрыть дальнейшие предупреждения этого типа, установите флажок **Больше не показывать это сообщение**.
- Чтобы снова включить вывод предупреждений, удерживайте клавишу **SHIFT** и вызовите команду, которая обычно вызывает вывод такого предупреждения. Например, если вы намеренно копируете или

перемещаете объекты за пределы рабочей области, удерживая нажатой клавишу **Shift**, соответствующее предупреждение появится снова.

## Если видны не все объекты

Видимость объектов на виде зависит от ряда различных настроек. Если на виде модели не видны все требуемые объекты, проверьте следующие настройки:

- рабочая область
- глубина вида
- фильтр вида
- настройки вида и представления
- настройки цвета и прозрачности

Обратите внимание, что рабочая область и глубина вида — это нечто вроде двух виртуальных прямоугольных параллелепипедов. Объекты, ручки которых частично или полностью находятся внутри обоих параллелепипедов, видимы. Новые объекты также видимы, если они находятся вне глубины вида, но не вне рабочей области. После перечерчивания вида отображаются только объекты, находящиеся в пределах глубины вида.

### См. также

[Задание рабочей области \(стр 54\)](#)

[Свойства вида \(стр 52\)](#)

[Фильтрация объектов \(стр 166\)](#)

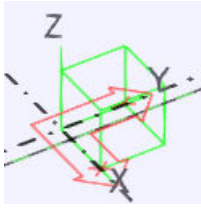
[Изменение цвета и прозрачности объектов модели с помощью представления объектов \(стр 726\)](#)

## Система координат

В Tekla Structures используется две системы координат: глобальная и локальная. Локальная система координат также называется рабочей плоскостью.

### Глобальная система координат

Зеленый куб на каркасных видах представляет глобальную систему координат и находится в глобальной точке начала координат ( $X=0$ ,  $Y=0$  и  $Z=0$ ). Глобальная система координат статическая; изменить ее невозможно.



Не размещайте модель далеко от начала координат. При создании объектов модели на большом удалении от начала координат [привязка к точкам \(стр 92\)](#) на видах модели может стать неточной. Чем дальше от начала координат находятся моделируемые объекты, тем менее точными становятся все вычисления.

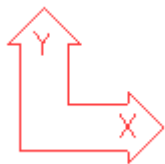
Если вам нужно использовать другую систему координат для вставки опорных моделей или экспорта моделей IFC, можно использовать [базовые точки \(стр 64\)](#). Использование базовых точек позволяет разместить модель в любом нужном месте, не прибегая к большим значениям координат.

### **Локальная система координат (рабочая плоскость)**

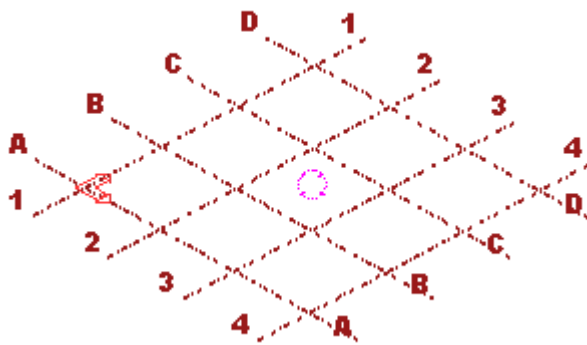
Рабочая плоскость представляет локальную систему координат. В большинстве команд, предполагающих использование координат, фигурируют именно координаты рабочей плоскости. Например, создание точек, размещение деталей и копирование всегда производится в системе координат рабочей плоскости. Значок координат, который находится в правом нижнем углу вида модели, перемещается вслед за рабочей плоскостью.



Рабочая плоскость задается для модели, поэтому она одинакова во всех видах. Красная стрелка на рабочей плоскости показывает плоскость XY. Направление оси Z подчиняется [правилу правой руки \(стр 59\)](#).



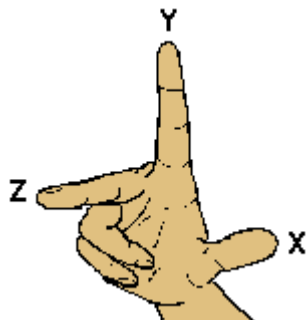
Изменить локальную систему координат можно путем [сдвига рабочей плоскости \(стр 60\)](#). Рабочая плоскость также имеет собственную сетку (красного цвета), которую можно использовать для размещения деталей. Эту сетку можно [отображать и скрывать \(стр 59\)](#) по необходимости.



Для управления тем, какая рабочая плоскость или базовая точка в данный момент используется в модели, служит [панель инструментов манипуляции рабочей плоскостью \(стр 75\)](#).

### **Правило правой руки**

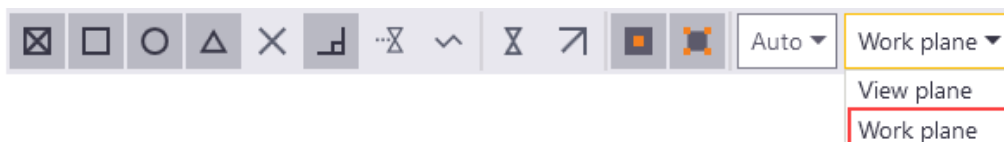
Правило правой руки позволяет определить направление координатных осей. Если держать большой, указательный и средний палец правой руки так, чтобы они образовывали три прямых угла, большой палец указывает направление оси x, указательный палец — оси y, а средний палец — оси z.



### **Отображение или скрытие сетки рабочей плоскости**

По умолчанию сетка рабочей плоскости скрыта. Отобразить или скрыть сетку рабочей плоскости можно с помощью параметров на панели инструментов **Привязка**.

1. Чтобы отобразить сетку, выберите **Рабочая плоскость** во втором списке.



2. Чтобы скрыть сетку, выберите в этом же списке **Плоскость вида**.

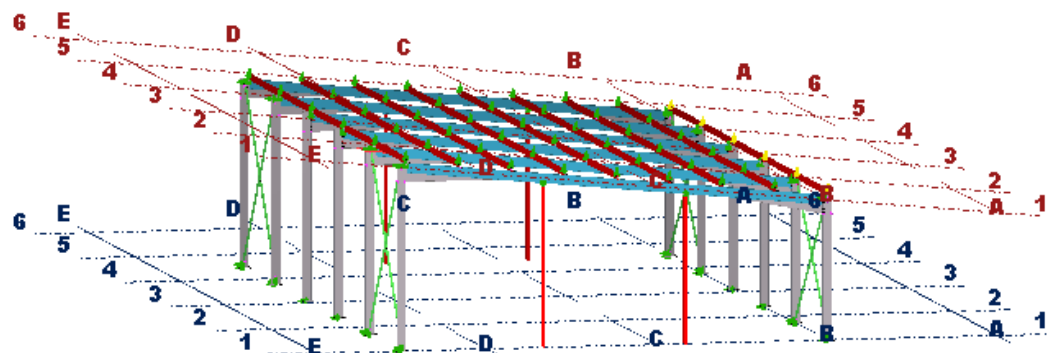
**См. также**

[Сдвиг рабочей плоскости \(стр 60\)](#)

### ***Сдвиг рабочей плоскости***

Рабочую плоскость можно сдвинуть, т. е. установить в любое положение путем указания точек или выбора плоскости. Это упрощает точное размещение деталей при моделировании наклонных деталей.

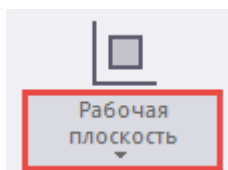
Например, чтобы легче было моделировать горизонтальные связи и прогоны наклонной крыши, можно расположить рабочую плоскость в соответствии с ее наклоном.



### **Установка рабочей плоскости на любую плоскость детали**

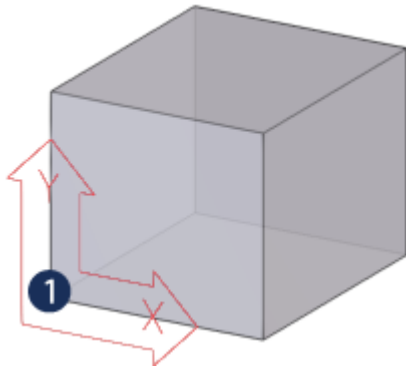
Команда **Инструмент 'Рабочая плоскость'** позволяет установить рабочую плоскость на любую плоскость детали или пересечения сеток. Обратите внимание, что можно выбирать только плоскости оригинального объекта Tekla Structures. Выбрать плоскость объектов опорной модели нельзя.

1. На вкладке **Вид** выберите **Рабочая плоскость** --> **Инструмент 'Рабочая плоскость'**.



2. Двигайте мышью над моделью, чтобы увидеть направление возможной рабочей плоскости.
3. Щелкните левой кнопкой мыши, чтобы установить рабочую плоскость.

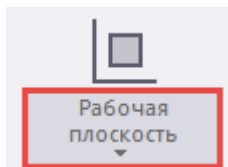




### Установка рабочей плоскости параллельно плоскости XYZ

Рабочую плоскость можно установить параллельно плоскости XY, XZ или ZY.

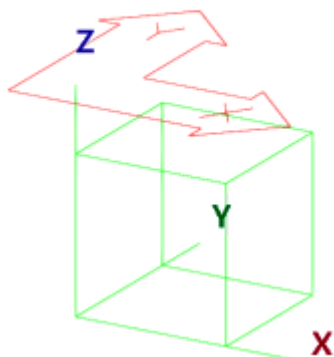
1. На вкладке **Вид** выберите **Рабочая плоскость** и затем **Параллельно плоскости XY(Z)**.



2. В списке **Плоскость** выберите плоскость, параллельную рабочей плоскости.
3. Введите координату глубины.

Координата глубины определяет расстояние до рабочей плоскости от глобального начала координат по линии, перпендикулярной рабочей плоскости и параллельной третьей оси.

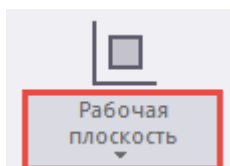
4. Нажмите кнопку **Изменить**.



### Установить рабочую плоскость по одной точке

Рабочую плоскость можно установить по одной указанной точке. Рабочая плоскость остается параллельной текущей рабочей плоскости, однако переносится в новое место. Направления осей X и Y не меняются.

1. На вкладке **Вид** выберите **Рабочая плоскость** и затем **По одной точке**.

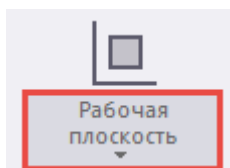


2. Укажите новое положение рабочей плоскости.

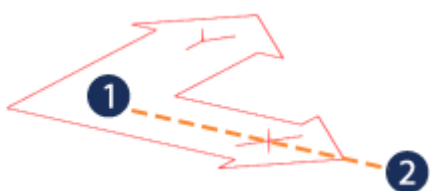
### Установить рабочую плоскость по двум точкам

Рабочую плоскость можно установить по двум указанным точкам. Первая указанная точка становится началом координат, а вторая определяет направление оси X рабочей плоскости. Направление оси Y остается таким же, как и у предыдущей рабочей плоскости.

1. На вкладке **Вид** выберите **Рабочая плоскость** и затем **По двум точкам**.



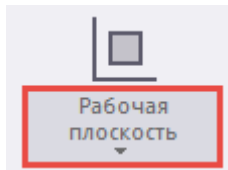
2. Укажите начало координат рабочей плоскости.
3. Укажите точку на рабочей плоскости для задания направления положительной полуоси X.



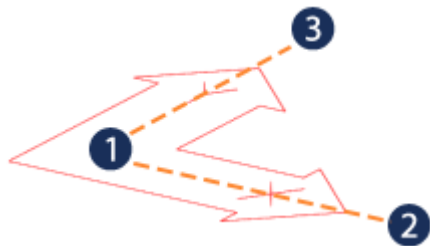
### Установить рабочую плоскость по трем точкам

Рабочую плоскость можно установить по трем указанным точкам. Первая указанная точка становится началом координат, вторая определяет направление оси X, а третья — направление оси Y рабочей плоскости. Tekla Structures устанавливает направление оси Z в соответствии с правилом правой руки.

1. На вкладке **Вид** выберите **Рабочая плоскость** и затем **По трем точкам**.



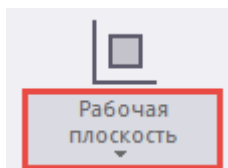
2. Укажите начало координат для рабочей плоскости.
3. Укажите точку для задания направления положительной полуоси X.
4. Укажите точку для задания направления положительной полуоси Y.



#### Установить рабочую плоскость параллельно плоскости вида

Рабочую плоскость можно установить по плоскости вида на выбранном виде.

1. На вкладке **Вид** выберите **Рабочая плоскость** и затем **Параллельно плоскости вида**.



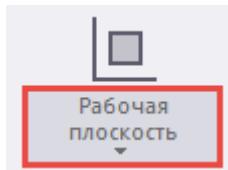
2. Выберите вид.



#### Возврат к рабочей плоскости по умолчанию

Не забывайте возвращать рабочую плоскость в прежнее положение по завершении моделирования наклонных конструкций.

1. На вкладке **Вид** выберите **Рабочая плоскость** --> **Параллельно плоскости XY(Z)**.



2. В списке **Плоскость** выберите **XУ**.
3. В поле **Координата глубины** введите **0**.
4. Нажмите кнопку **Изменить**.

### **Базовые точки**

Базовые точки (контрольные точки) позволяют использовать систему координат, основанную на начале геодезических координат или другой системе координат, для обеспечения взаимодействия и совместной работы. Например, базовые точки можно использовать при вставке опорных моделей, экспорте моделей IFC, на чертежах, в диалоговом окне **Диспетчер разбивок**, а также в отчетах и шаблонах.

Начало геодезических координат — это точка отсчета или отметка опорного пункта государственной геодезической сети.

Использование базовых точек позволяет разместить модель в любом нужном месте, не прибегая к большим значениям координат. Можно создать столько базовых точек, сколько необходимо, и выбрать одну из них в качестве базовой точки проекта.

Обратите внимание на следующее:


- Опорные модели не должны содержать никаких дополнительных линий, ведущих в начало координат.
- Опорные модели не должны включать объекты, расположенные очень далеко друг от друга, потому что в противном случае использование модели может быть затруднено.
- Оригинальные объекты Tekla Structures, включая опорные модели, не следует вставлять слишком далеко от начала координат модели Tekla Structures.

### **Задание базовой точки**

Задание базовых точек производится на панели **Свойства проекта**. Чтобы импортировать или экспортировать опорную модель, вам нужно знать координаты импортируемой опорной модели или координаты, которые вы хотите использовать в результирующих файлах экспорта в IFC.

---

**СОВЕТ** Вы можете запросить координаты точки в Tekla Structures: На

ленте щелкните стрелку вниз рядом с кнопкой , а затем

выберите **Координаты точки**. Дополнительные сведения см. в разделе [Запрос свойств объектов \(стр 760\)](#).

1. Откройте Tekla Structures.
2. Выберите **Файл --> Свойства проекта --> Базовые точки**, чтобы открыть диалоговое окно **Базовая точка**.
3. Введите необходимую информацию:

Базовая точка

Old office

Имя: Old Trimble Building

Описание: Old Trimble Building in Espoo, Finland

Система координат: ETRS-GK25

Восточная координата (E): 25489283613.00 mm

Северная координата (N): 6674830501.00 mm

Отметка высоты: 3557.00 mm

Широта: 60.186171

Долгота: 24.806864

Местоположение в модели: X 6000.00 mm Y 6000.00 mm Z 0.00 mm

Угол на север: 26.408

Изменить  Базовая точка проекта Закреть




Вы можете загрузить существующие настройки базовой точки. Для этого скопируйте файл настроек `<settings name>.basePoint.json` из папки `\attributes` внутри папки модели, настройки базовой точки которой вы хотите использовать, в папку `\attributes` внутри папки текущей модели. В диалоговом окне **Базовая точка** выберите нужные настройки базовой точки из списка.

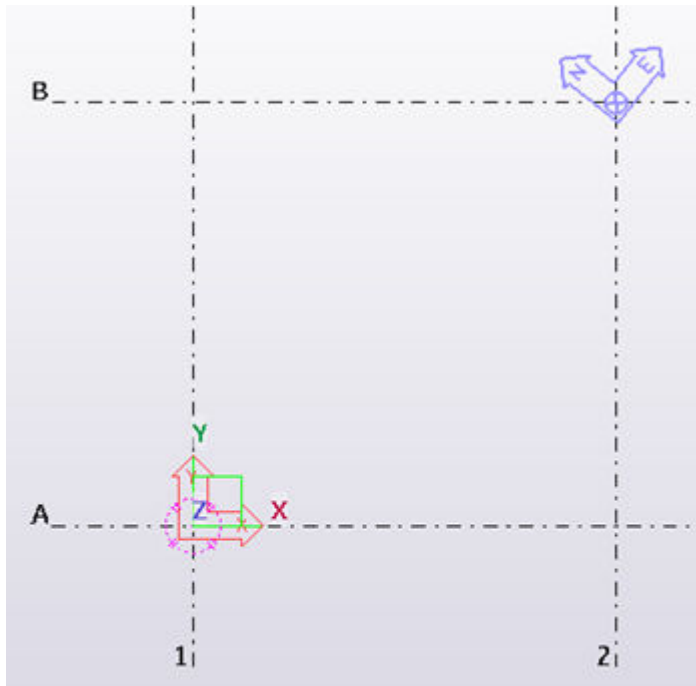
Обратите внимание, что настройки базовой точки также работают с папками проекта и компании: скопируйте файл настроек базовой точки в папку `\attributes` внутри папки компании и проекта.

<b>Имя, Описание</b>	Введите имя и описание для базовой точки. Присвоение имени является обязательным.
----------------------	---

<b>Система координат</b>	Введите имя используемой системы координат.
<b>Восточная координата (E)</b>	<b>Восточная координата (E)</b> представляет X-координату, связанную с началом геодезических координат.
<b>Северная координата (N)</b>	<b>Северная координата (N)</b> представляет Y-координату, связанную с началом геодезических координат.
<b>Отметка высоты</b>	<b>Отметка высоты</b> представляет Z-координату, связанную с началом геодезических координат.
<b>Широта, Долгота</b>	<p>Введите в полях <b>Широта</b> и <b>Долгота</b> широту и долготу базовой точки, которая будет использоваться при экспорте в IFC.</p> <p><b>Широта</b> и <b>Долгота</b> — это дополнительные данные, которые могут использоваться некоторыми программами. В IFC-файле эти данные записываются в объект IFC SITE.</p> <p>Если общее количество цифр в параметре <b>Долгота</b> больше 15, значение округляется до ближайшего целого числа, если оно &gt; 99,9999999999999999.</p> <p>О том, как преобразовывать параметры <b>Широта</b> и <b>Долгота</b> между десятичным форматом и форматом «градусы/минуты/секунды», см. в статье <a href="#">Преобразование широты/долготы в десятичные значения</a>.</p>
<b>Местоположение в модели</b>	<p>Укажите или введите местоположение для базовой точки в модели Tekla Structures. Расстояние отсчитывается от начала координат модели.</p> <p>Местоположение базовой точки в модели может быть удалено от точки координат модели на +/-10 км максимум. Моделировать необходимо возле начала координат модели, а смещение задавать значениями параметров <b>Восточная координата</b> и <b>Северная координата</b>.</p>
<b>Угол на север</b>	Укажите или введите <b>Угол на север</b> , т. е. угол между осью Y и направлением на север. Максимальное количество десятичных знаков в значении угла — 13.
<b>Базовая точка проекта</b>	Если вы хотите установить систему координат в качестве базовой точки проекта,

выберите базовую точку из списка вверху и установите флажок **Базовая точка проекта**.

4. Для сохранения настроек базовой точки введите для них уникальное имя и нажмите кнопку  **Сохранить**. Чтобы использовать имеющиеся настройки базовой точки в другой модели, скопируйте файл настроек `<settings name>.basePoint.json` из папки `\attributes` внутри папки текущей модели в папку `\attributes` внутри модели, для которой вы хотите использовать эти настройки. Настройки также работают с папками проектов и компаний: скопируйте файл настроек базовой точки в папку `\attributes` внутри папки компании и проекта.
5. Во избежание внесения нежелательных изменений другими пользователями, работающими над той же моделью, заблокируйте базовую точку, нажав кнопку  **Блокировать/разблокировать** рядом с именем базовой точки. Кнопка изменится на . Чтобы разблокировать базовую точку, нажмите кнопку еще раз.
6. Нажмите кнопку **Изменить**, чтобы сохранить базовую точку.  
В модели появляется символ синего цвета.  
При последующем внесении изменений в базовую точку местоположение базовой точки в модели будет изменяться в соответствии с изменениями положения или поворота, внесенными в диалоговом окне **Базовая точка**, при нажатии клавиши **ВВОД** или щелчке в другом поле ввода; нажимать кнопку **Изменить** не нужно. Обратите внимание, что базовую точку невозможно изменить, если она заблокирована.



Теперь можно, например, вставить опорную модель или экспортировать модель IFC с использованием заданной базовой точки.

#### **Установка системы координат в качестве базовой точки проекта**

Одну из базовых точек можно установить в качестве базовой точки проекта. Начало координат модели — это значение базовой точки проекта по умолчанию, если модель не содержит базовых точек или если ни одна из имеющихся базовых точек не была задана в качестве базовой точки проекта. Проверить и изменить текущую базовую точку проекта можно, выбрав **Файл --> Свойства проекта --> Местоположение по**.

Обратите внимание, что временно менять базовую точку проекта в ходе работы над ним не рекомендуется.

1. Щелкните **Файл --> Свойства проекта**.

Текущая базовая точка проекта отображается в поле **Местоположение по**.

2. Чтобы изменить базовую точку проекта, щелкните **Изменить** и выберите новую базовую точку проекта из списка **Местоположение по**.
3. Нажмите **Применить**.

---


**СОВЕТ** Также можно задать базовую точку в качестве базовой точки проекта в диалоговом окне **Базовая точка**, выбрав базовую



точку из списка сверху, а затем установив флажок **Базовая точка проекта**.

### Вставка опорной модели с использованием базовой точки

Прежде чем можно добавлять опорную точку для базовых точек, необходимо создать базовую точку в модели. Для создания базовой точки необходимо знать координаты импортируемой опорной модели.

1. Откройте список **Опорные модели**, нажав кнопку **Опорные модели**  на боковой панели.

2. В списке **Опорные модели** нажмите кнопку **Добавить модель**.

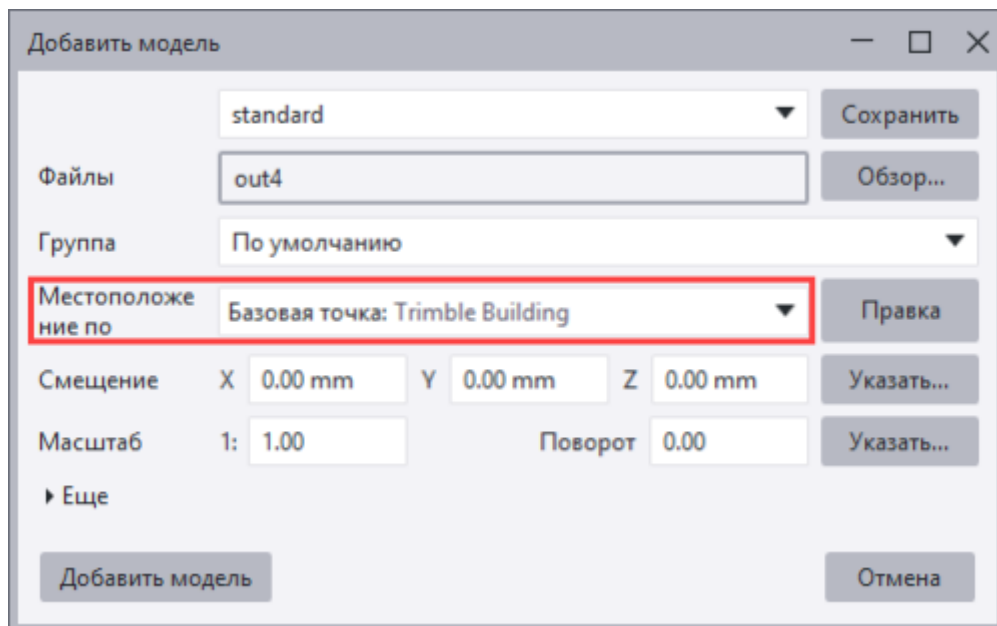
3. В диалоговом окне **Добавить модель**, если есть созданные ранее файлы свойств опорной модели, загрузите нужный файл, выбрав его в списке файлов свойств сверху.

4. Перейдите к опорной модели, щелкнув **Обзор...**

5. В окне **Группа** выберите группу для опорной модели или введите имя для новой группы.

Если не ввести имя для группы, опорная модель вставляется в группу **По умолчанию**.

6. В списке **Местоположение по** выберите базовую точку, которую вы хотите использовать.



7. Нажмите кнопку **Добавить модель**. Tekla Structures вставляет опорную модель относительно выбранной базовой точки, используя значения системы координат, отметку высоты и угол в определении

базовой точки на панели модели **Свойства проекта**. Например, при вставке базовых точек опорной модели IFC2x3 и IFC4.

### Экспорт модели IFC с использованием базовой точки

Прежде чем экспортировать файл IFC с использованием базовой точки, необходимо создать базовую точку в модели.

1. Выберите **Файл --> Экспорт --> IFC**, чтобы открыть диалоговое окно **Экспорт в IFC**.
2. В списке **Местоположение по** выберите созданную базовую точку.
3. Введите остальную информацию, необходимую для экспорта в IFC.
4. Нажмите кнопку **Экспорт**. Модель IFC экспортируется относительно базовой точки с использованием значений системы координат, отметки высоты, широты, долготы и угла в определении базовой точки на панели **Свойства проекта** модели.

### Базовые точки на чертежах

Значения системы координат, заданные базовой точкой, можно использовать на чертежах. Если изменить значение Z-координаты или отметки высоты базовой точки проекта, значение уровня изменится соответствующим образом при открытии чертежа.

- Данные базовой точки можно использовать на уровне вида и на уровне чертежа для задания системы координат. Базовую точку можно использовать вместо смещения базы отсчета.
- Когда базовая точка задана, в атрибутах уровня и атрибутах шаблонов в метках отображаются значения в системе координат, заданной конкретной базовой точкой.
- Эта настройка влияет на метки уровня и атрибуты, имена которых заканчиваются на `_BASEPOINT`.
- Когда базовая точка задана на уровне чертежа, в шаблонах чертежей можно использовать атрибуты шаблонов с `_BASEPOINT` на конце.

Можно задать значение параметра **Местоположение по** в свойствах вида чертежа, чтобы использовать начало координат модели, базовую точку проекта или любую систему координат, заданную базовой точкой. В качестве значения параметра **Местоположение по** по умолчанию используется базовая точка проекта.

Уровень отсчета влияет на атрибуты `TOP_LEVEL` и `TOP_LEVEL_UNFORMATTED` только в том случае, когда для параметра **Местоположение по** задано значение **Начало координат модели** или базовая точка проекта, которая находится в начале координат модели.

Чтобы изменить значение параметра **Местоположение по**, выполните следующие действия.

1. На открытом чертеже дважды щелкните рамку вида чертежа, чтобы открыть диалоговое окно **Свойства вида**.
2. На вкладке **Атрибуты 2** задайте для параметра **Местоположение по** новую базовую точку или начало координат модели.
3. Нажмите кнопку **Изменить**.

### Пример использования базовой точки на чертеже

Чтобы воспроизвести следующий пример, выполните следующие действия:

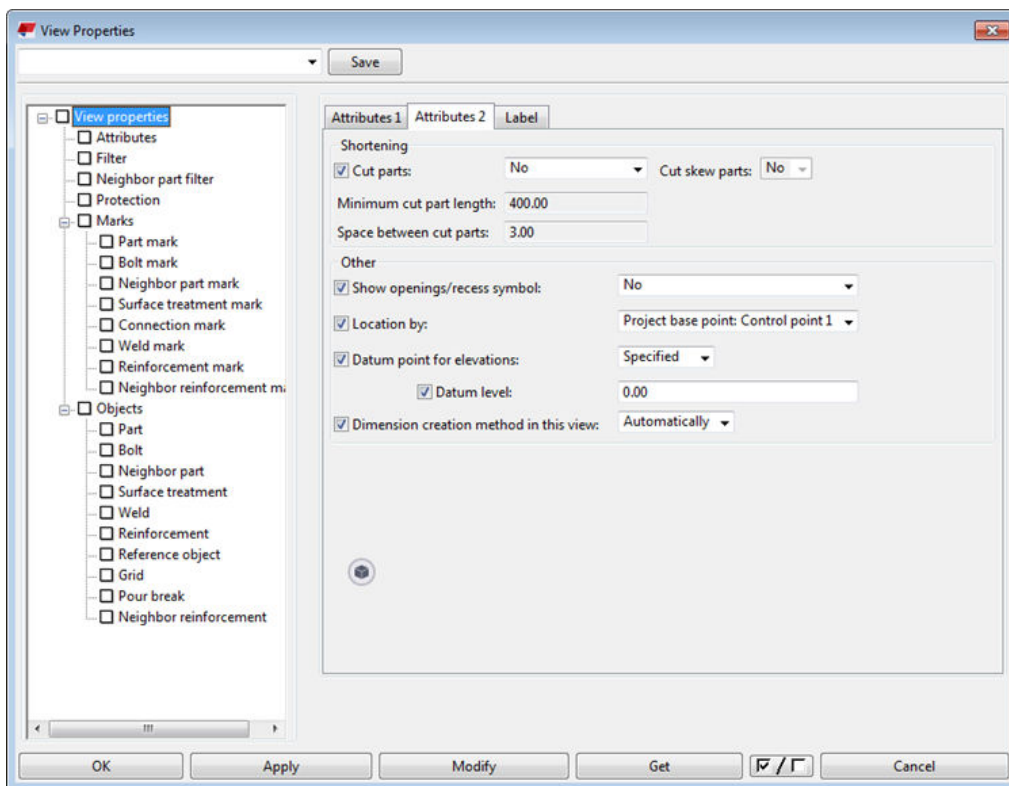
1. Создайте перекрытие толщиной 200 мм так, чтобы верх перекрытия находился на уровне 0 в модели.
2. Создайте новую базовую точку с именем «Control point 1» с отметкой высоты 20000 мм.

The screenshot shows the 'Base point' dialog box with the following fields and values:

Name	Control point 1	+   -
Description		
Coordinate system		
East coordinate (E)	0.00 mm	
North coordinate (N)	0.00 mm	
<b>Elevation</b>	<b>20000.00 mm</b>	
Latitude	0.00	
Longitude	0.00	
Location in the model		Zoom to
X	0.00 mm	Y 0.00 mm
Z	0.00 mm	Pick
Angle to North	0.00	Pick
Modify	<input type="checkbox"/> Project base point	Close

3. Создайте чертеж общего вида на виде в плане.
4. Откройте чертеж общего вида и дважды щелкните рамку вида, чтобы открыть диалоговое окно **Свойства вида**.

5. На вкладке **Атрибуты 2** задайте для параметра **Местоположение по** новую базовую точку (базовую точку проекта) "Base point 2" и щелкните **Изменить**.

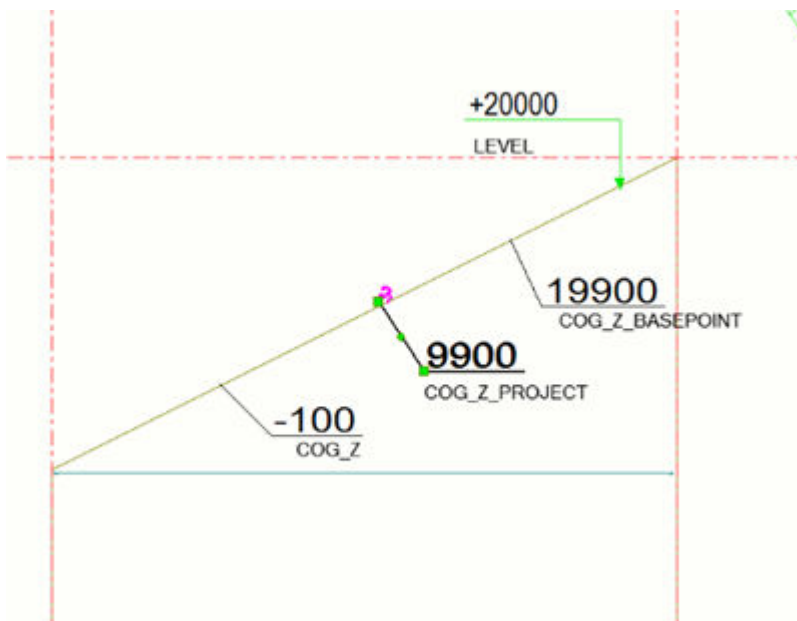


6. Добавьте метку уровня, используя следующие атрибуты шаблонов:

- COG\_Z
- COG\_Z\_PROJECT
- COG\_Z\_BASEPOINT

7. Закройте и снова откройте чертеж.

Обратите внимание, что при изменении значения параметра атрибут шаблона не обновляется автоматически; он обновляется только при повторном открытии чертежа.



### Базовые точки в Диспетчере разбивок

В диалоговом окне **Диспетчер разбивок** при задании местоположения точек разбивки можно использовать базовые точки.

- Базовые точки можно использовать в качестве координат, определяющих местоположение, при экспорте и импорте точек разбивки.
- При добавлении, изменении или удалении базовых точек необходимо закрыть и снова открыть или обновить **Диспетчер разбивок**, чтобы данные измененной базовой точки стали доступны в разделе **Диспетчер разбивок**.

### Базовая точка в отчетах и шаблонах

Базовую точку проекта и текущее значение базовой точки можно отображать в отчетах и шаблонах.

В следующей таблице перечислены атрибуты шаблонов, которые можно снабжать суффиксом `_PROJECT` и `_BASEPOINT` (например, `ASSEMBLY_BOTTOM_LEVEL_PROJECT` или `ASSEMBLY_BOTTOM_LEVEL_BASEPOINT`). Обратите внимание, что `_BASEPOINT` означает использование текущей базовой точки — так же, как рабочая плоскость означает использование текущей рабочей плоскости. Если текущая базовая точка не задана, `_BASEPOINT`

предоставляет значения относительно начала координат модели (глобально).

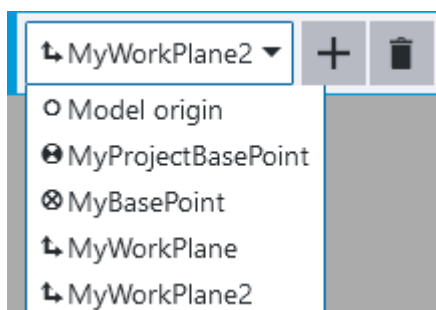
Тип содержимого	Атрибуты
ASSEMBLY, CAST_UNIT и PART	ASSEMBLY_BOTTOM_LEVEL ASSEMBLY_BOTTOM_LEVEL_UNFORMATTED ASSEMBLY_TOP_LEVEL ASSEMBLY_TOP_LEVEL_UNFORMATTED BOTTOM_LEVEL BOTTOM_LEVEL_UNFORMATTED BOUNDING_BOX_MIN_X BOUNDING_BOX_MIN_Y BOUNDING_BOX_MIN_Z BOUNDING_BOX_MAX_X BOUNDING_BOX_MAX_Y BOUNDING_BOX_MAX_Z BOUNDING_BOX_X BOUNDING_BOX_Y BOUNDING_BOX_Z COG_X COG_Y COG_Z START_X START_Y START_Z END_X END_Y END_Z TOP_LEVEL TOP_LEVEL_UNFORMATTED LOCATION_BREAKDOWN_STRUCTURE.LBS_FLOOR_ELEVATION ASSEMBLY.LOCATION_BREAKDOWN_STRUCTURE.LBS_FLOOR_ELEVATION

Тип содержимого	Атрибуты
REFERENCE MODEL, REFERENCE OBJECT И REFERENCE_ ASSEMBLY	BOUNDING_BOX_MIN_X BOUNDING_BOX_MIN_Y BOUNDING_BOX_MIN_Z BOUNDING_BOX_MAX_X BOUNDING_BOX_MAX_Y BOUNDING_BOX_MAX_Z LOCATION_BREAKDOWN_STRUCTURE.LBS_FLOOR_ELEVATION
POUR OBJECT	BOTTOM_LEVEL BOTTOM_LEVEL_UNFORMATTED TOP_LEVEL TOP_LEVEL_UNFORMATTED LOCATION_BREAKDOWN_STRUCTURE.LBS_FLOOR_ELEVATION
CONNECTION	ORIGIN_X ORIGIN_Y ORIGIN_Z
HIERARCHIC OBJECT	LOCATION_BREAKDOWN_STRUCTURE.LBS_FLOOR_ELEVATION

### **Выбор рабочей плоскости**

При наличии заданных базовых точек или сохраненных рабочих плоскостей выбрать рабочую плоскость, используемую в данный момент, можно с помощью панели инструментов **Манипуляция рабочей плоскостью**.

По умолчанию панель инструментов **Манипуляция рабочей плоскостью** находится внизу экрана.



Можно выбирать следующие рабочие плоскости:


- Начало координат модели (если базовая точка проекта установлена где-либо в другом месте)
- Базовая точка проекта
- Все заданные вами [базовые точки \(стр 64\)](#)
- Все установленные и сохраненные вами [рабочие плоскости \(стр 60\)](#)

Символ начала координат модели выглядит по-разному, если базовая точка проекта установлена в начало координат модели или если базовая точка проекта находится в другом месте.

При повторном открытии модели применяется последняя используемая рабочая плоскость или базовая точка.

### Добавление рабочей плоскости на панель инструментов

1. Установите рабочую плоскость в модели.
2. На панели инструментов **Манипуляция рабочей плоскостью** введите имя для рабочей плоскости в поле **Выбрать рабочую плоскость**.

3. Нажмите кнопку **Сохранение рабочей плоскости** , чтобы добавить новую рабочую плоскость в список.

При необходимости рабочую плоскость можно переименовать, дважды щелкнув ее и введя новое имя.

4. Чтобы удалить рабочую плоскость из списка, нажмите кнопку

**Удалить рабочую плоскость** .

По умолчанию панель инструментов **Манипуляция рабочей плоскостью** находится внизу экрана. Если вы не можете найти эту панель инструментов, выберите **Файл --> Настройки** и в списке **Панели инструментов** убедитесь, что выбрана **Панель инструментов манипуляции рабочей плоскостью**.

**См. также**

[Система координат \(стр 57\)](#)

### Изменение настроек цвета для размеров, подписей и фона модели

Можно задать цвета, которые будут использоваться для размеров, меток и фона в модели. Например, если задать для фона черный цвет, может понадобиться откорректировать и другие настройки цветов, чтобы текст и размеры были видны на экране.



Настройки цветов задаются в диалоговом окне **Расширенные параметры** с использованием RGB-значений в пределах от 0.0 до 1.0. Значения разделяются пробелами. Например, RGB-код желтого цвета — 1.0 1.0 0.0.

---

**СОВЕТ** Кроме того, изменить настройки цвета, не прибегая к расширенным параметрам, можно с помощью приложения [Background Color Tool](#), которое есть на сервисе Tekla Warehouse.

---

Чтобы изменить цвет режима работы с чертежом, перейдите к **Файл --> Настройки --> Цветовой режим** и выберите один из вариантов.

### **Определение RGB-значений цветов**

Для поиска RGB-значений интересующих вас цветов можно использовать, например, следующие инструменты:

- [Background Color Selector](#), который можно найти на сервисе Tekla Warehouse.
- [Color picker for Tekla Structures](#), который можно найти на сервисе Tekla User Assistance.

### **Изменение цвета фона модели**

Для задания цвета фона используется сочетание из четырех расширенных параметров. Можно отдельно определить цвет каждого угла фона.

1. В меню **Файл** выберите **Настройки --> Расширенные параметры** и перейдите в категорию **Виды модели**.
2. Задайте цвет фона, используя следующие расширенные параметры:
  - XS\_BACKGROUND\_COLOR1
  - XS\_BACKGROUND\_COLOR2
  - XS\_BACKGROUND\_COLOR3
  - XS\_BACKGROUND\_COLOR4

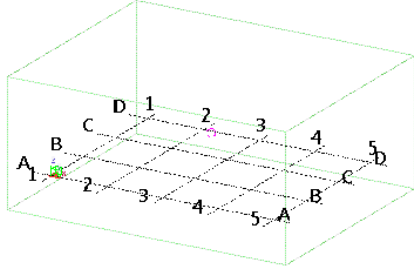
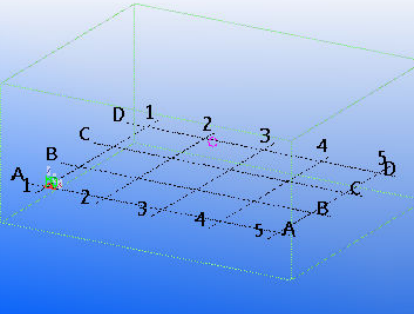
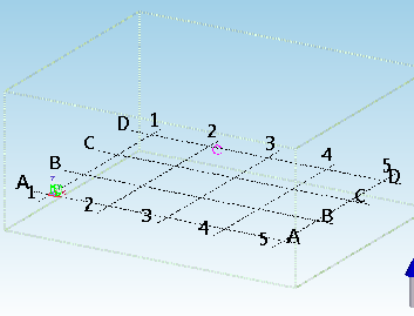
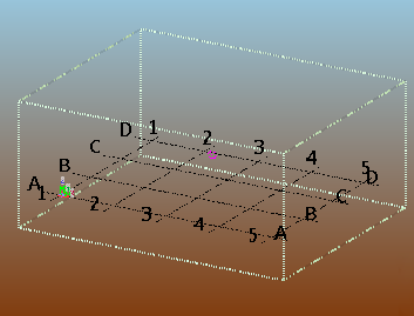
Для получения однотонного фона задайте для всех четырех углов одинаковый цвет кода. Чтобы использовать цвет фона, предусмотренный по умолчанию, оставьте поля пустыми.

3. Нажмите кнопку **ОК**, чтобы сохранить изменения.
4. Закройте и снова откройте вид, чтобы увидеть изменения.

### **Примеры**

Ниже приведено несколько примеров возможных цветов фона с соответствующими RGB-значениями. Первое RGB-значение представляет

собой расширенный параметр XS\_BACKGROUND\_COLOR1, второе — XS\_BACKGROUND\_COLOR2 и т. д.

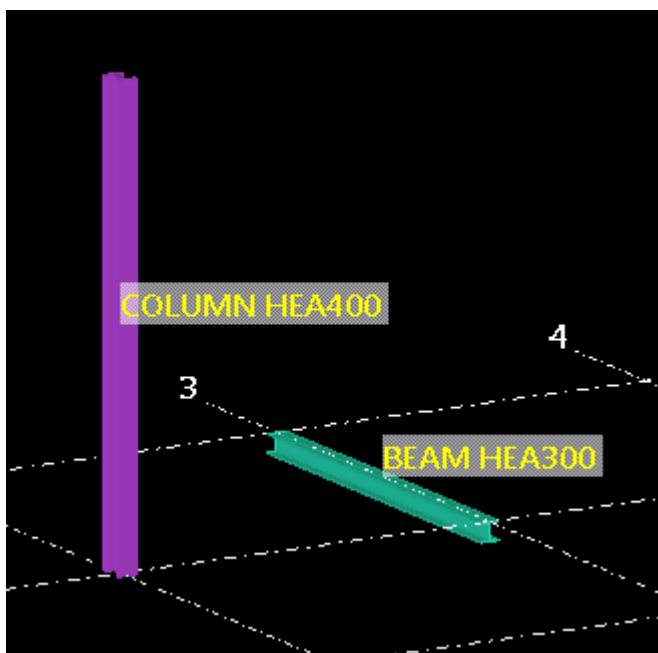
RGB-значения	Результат
1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0	 <p>A 3D perspective view of a grid with 5 columns and 4 rows. The columns are labeled 1, 2, 3, 4, 5 and the rows are labeled A, B, C, D. The grid is rendered with a white background and green dashed lines. A small 3D coordinate system icon is visible in the bottom right corner.</p>
0.98 0.98 0.99 0.99 0.99 0.99 0.00 0.37 0.99 0.21 0.46 0.88	 <p>A 3D perspective view of a grid with a blue gradient background. The grid is rendered with green dashed lines. A small 3D coordinate system icon is visible in the bottom right corner.</p>
0.6 0.8 0.9 0.6 0.8 0.9 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0 1.0	 <p>A 3D perspective view of a grid with a light blue background. The grid is rendered with green dashed lines. A small 3D coordinate system icon is visible in the bottom right corner.</p>
0.6 0.8 0.9 0.6 0.8 0.9 0.5 0.2 0.0 0.5 0.2 0.0	 <p>A 3D perspective view of a grid with a blue-to-brown gradient background. The grid is rendered with green dashed lines. A small 3D coordinate system icon is visible in the bottom right corner.</p>

RGB-значения	Результат
0.1 0.6 0.6	
0.5 0.9 0.5	
0.1 0.6 0.6	
0.5 0.9 0.5	

**СОВЕТ** Фон режима работы с чертежом можно изменить на черный с помощью расширенного параметра XS\_BLACK\_DRAWING\_BACKGROUND.

### **Изменение цвета размеров, подписей деталей и болтов**

Можно задать цвета, которые будут использоваться для размеров, подписей деталей и болтов в модели, отображаемых с использованием представления **Быстро**.



1. В меню **Файл** выберите **Настройки** --> **Расширенные параметры** .
2. Найдите настройку цвета, которую вы хотите изменить.

Настройка цвета	Расширенный параметр
Размерные линии	XS_VIEW_DIM_LINE_COLOR
Размерный текст	XS_VIEW_DIM_TEXT_COLOR

Настройка цвета	Расширенный параметр
Подписи деталей	XS_VIEW_PART_LABEL_COLOR
Сетка рабочей плоскости	XS_GRID_COLOR_FOR_WORK_PLANE
Болты, отображаемые с использованием представления <b>Быстро</b>	XS_VIEW_FAST_BOLT_COLOR

---

**СОВЕТ** Чтобы быстро найти все расширенные параметры, связанные с цветами, введите слово `color` в поле **Поиск** и нажмите клавишу **ВВОД**. Убедитесь, что флажок **Во всех категориях** установлен.

---

3. Задайте цвет, используя RGB-коды.
4. Нажмите кнопку **ОК**, чтобы сохранить изменения.  
Возможно, потребуется перезапустить Tekla Structures.
5. Закройте и снова откройте вид, чтобы увидеть изменения.

## Изменение режима визуализации для видов модели

Для визуализации видов модели в Tekla Structures можно использовать либо технологию DirectX, либо более старую технологию OpenGL.

По умолчанию Tekla Structures использует визуализацию DirectX. По сравнению с OpenGL технология DirectX добавляет к объектам Tekla Structures легкий эффект затенения, благодаря чему 3D-визуализации становятся более четкими и наглядными.

Чтобы использовать визуализацию OpenGL (это более старая технология), установите флажок **Использовать старую визуализацию** в меню **Файл --> Настройки --> Переключатели**.

Режим визуализации относится к конкретному виду модели; это значит, что на разных видах модели можно использовать разные варианты визуализации. При переходе с одной технологии визуализации на другой необходимо закрыть и снова открыть вид модели, чтобы активировать новую технологию.

### **Технология визуализации DirectX**

Режим визуализации DirectX оптимизирован для современных графических адаптеров, причем при использовании рекомендуемых графических адаптеров NVIDIA GeForce GTX производительность графики будет выше, чем при использовании адаптеров с графическим процессором (GPU) более низкого уровня или вовсе без него.

Дополнительные сведения о рекомендуемых графических адаптерах см. в рекомендациях по оборудованию для Tekla Structures.

Измерить производительность механизма визуализации DirectX на вашем компьютере можно с помощью программы [TeklaMark](#), доступной на сервисе Tekla Warehouse. Эта программа проверяет, насколько быстро ваш компьютер обрабатывает графическую информацию, обычно используемую в Tekla Structures, и определяет, например, скорость процессора, время загрузки, среднее время отрисовки и покадровые данные. Дополнительные сведения см. в [статье службы поддержки](#) о TeklaMark, в которой приведены графики собранных данных о производительности на разных конфигурациях оборудования.

---

**ПРИМ.** При использовании Tekla Structures через удаленные подключения визуализация DirectX может не работать должным образом: созданные детали могут не отображаться в модели или операции с моделью могут выполняться слишком медленно. При возникновении таких проблем отключите визуализацию DirectX.

---

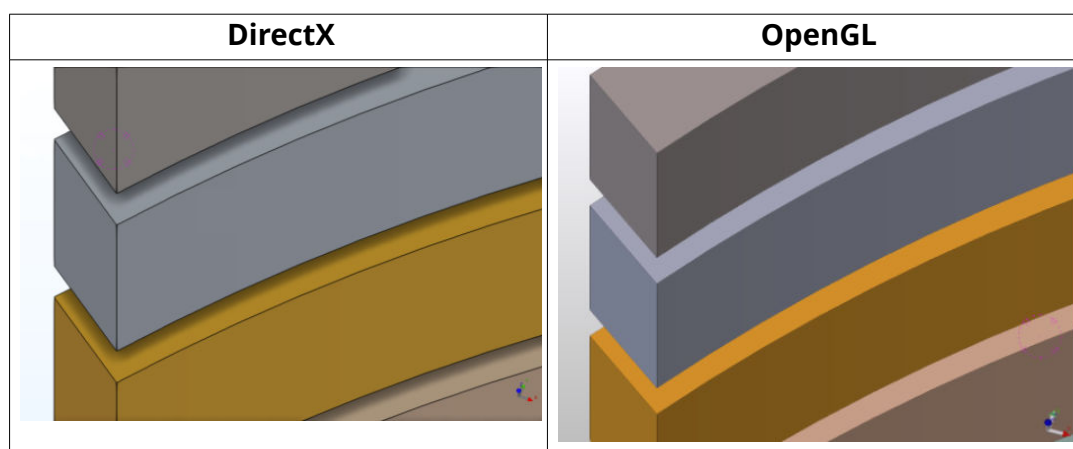
Для тонкой настройки визуализации DirectX можно использовать следующие расширенные параметры:

- XS\_USE\_ANTI\_ALIASING\_IN\_DX
- XS\_SHOW\_SHADOW\_FOR\_ORTHO\_IN\_DX
- XS\_SHOW\_SHADOW\_FOR\_PERSPECTIVE\_IN\_DX
- XS\_SHOW\_STATISTICS\_IN\_DX

## **Примеры визуализации DirectX**

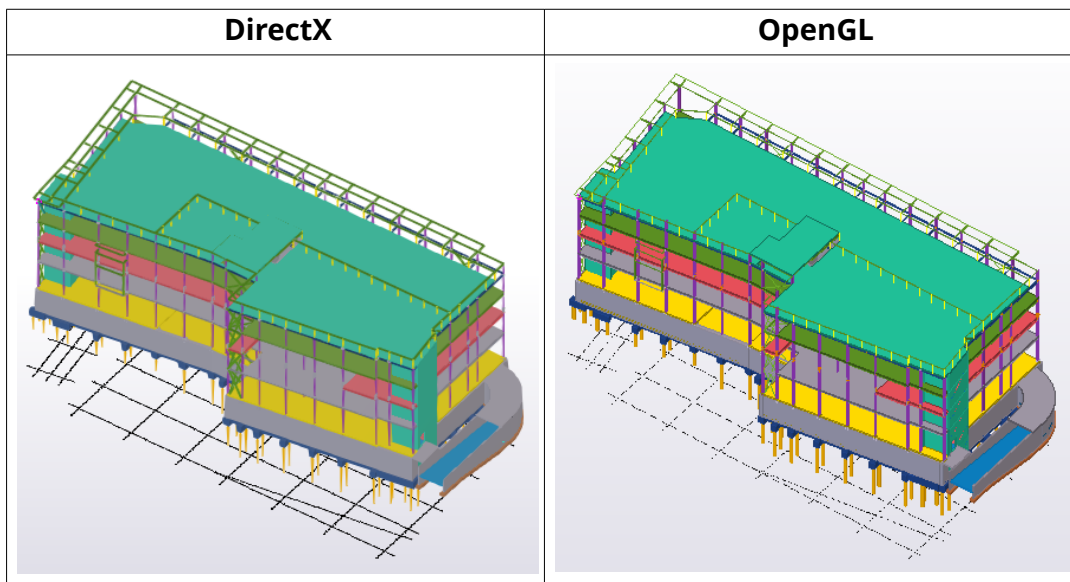
### **Визуализация расстояния**

На видах модели с визуализацией DirectX для визуализации расстояний используются легкие тени и преграждение окружающего света. Это дает более полное представление об особенностях конструкции и расстояниях.



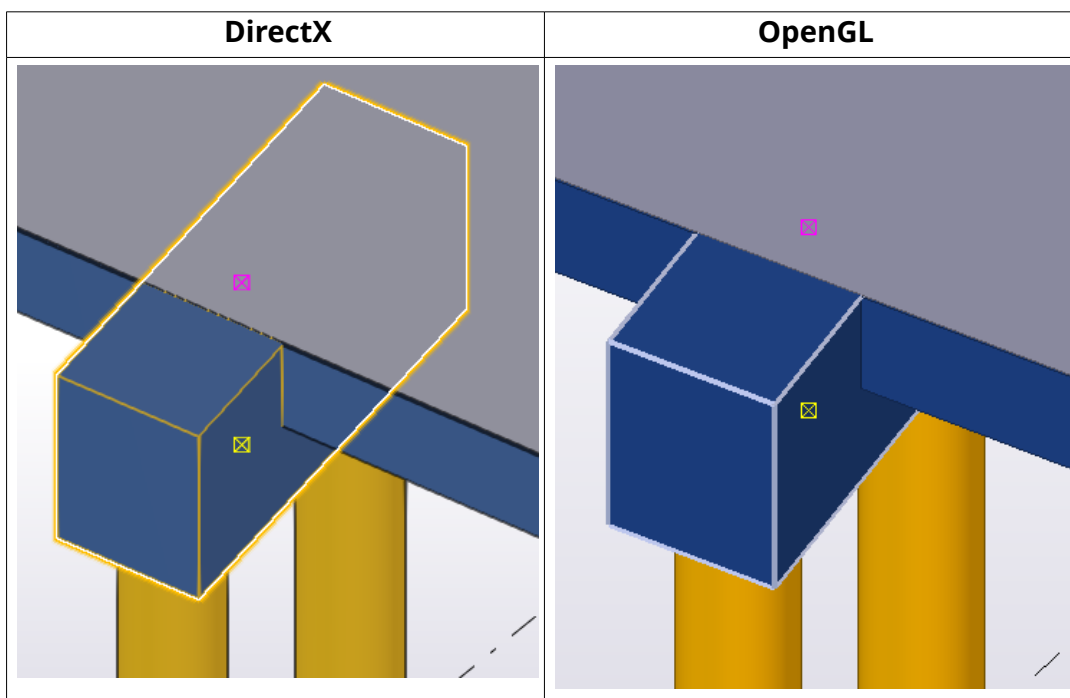
### Точность по глубине

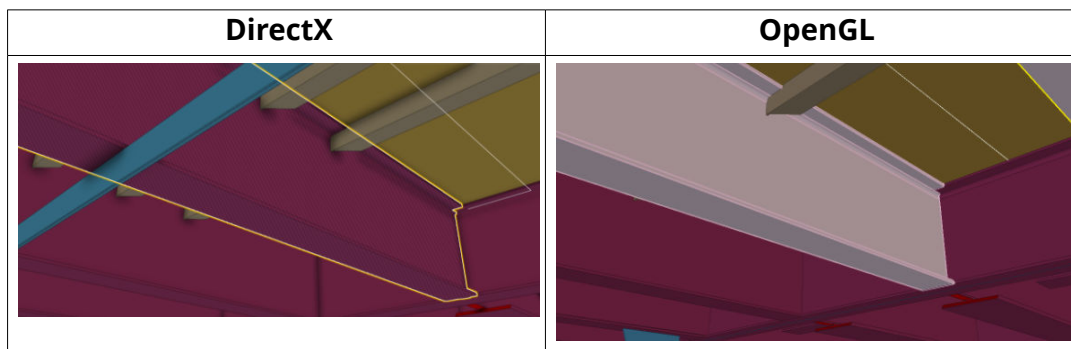
На видах модели с визуализацией DirectX усовершенствован буфер точности по глубине: при увеличении масштаба изображения модели детали не так часто видны через грани других деталей, как раньше.



### Динамические состояния

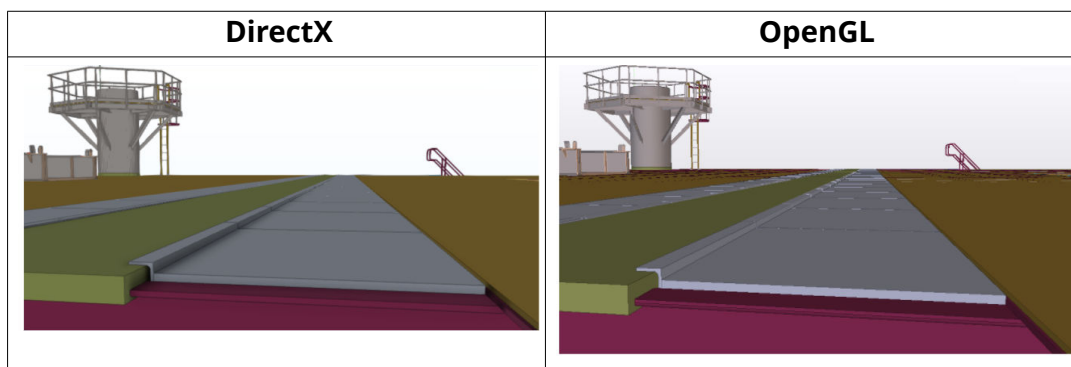
На видах модели с визуализацией DirectX в динамических состояниях — например, при выборе и при выделении перед выбором — выбор становится более наглядным, а выделение менее навязчивым.





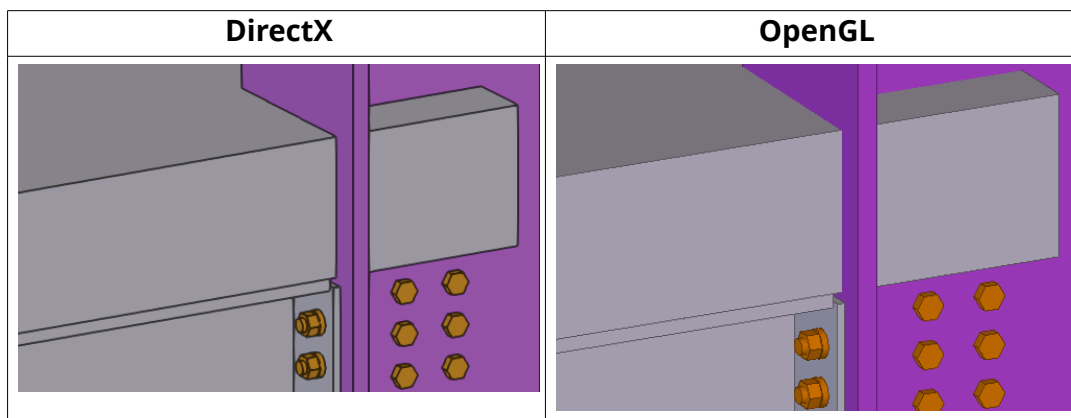
### Сглаживание

На видах модели с визуализацией DirectX качество изображения по умолчанию лучше, чем на видах с визуализацией OpenGL, с меньшей рябью.



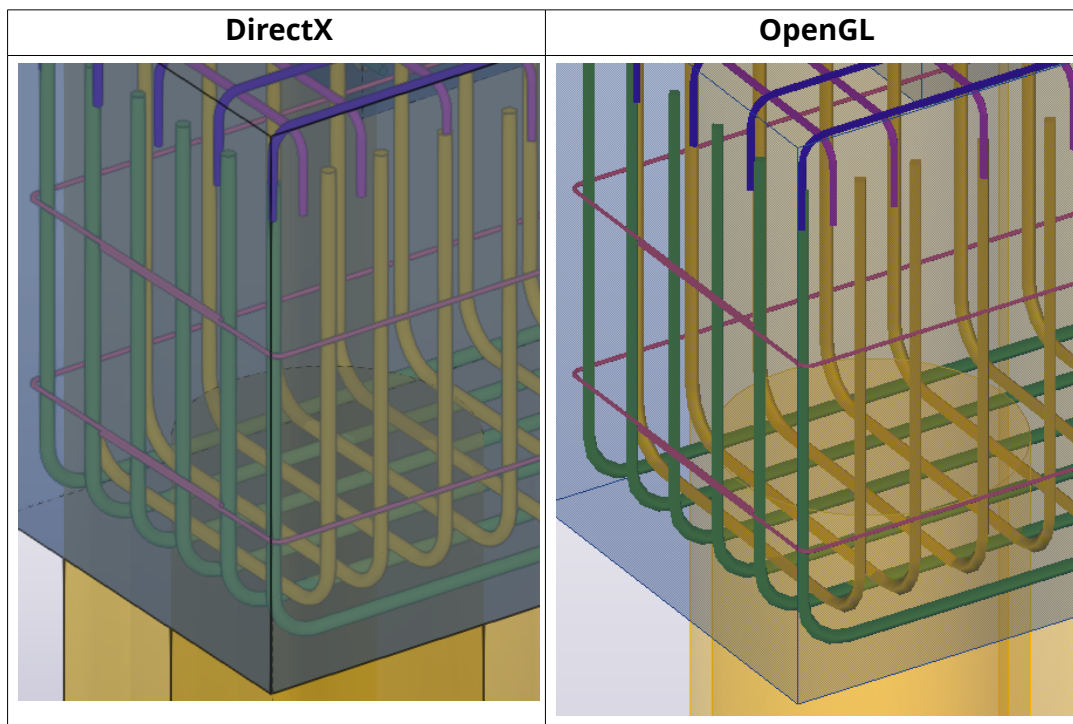
### Более точные линии кромок

На видах модели с визуализацией DirectX кромки объектов гладкие и сплошные, без зигзагообразных искажений и ряби.



### Точные арматурные стержни

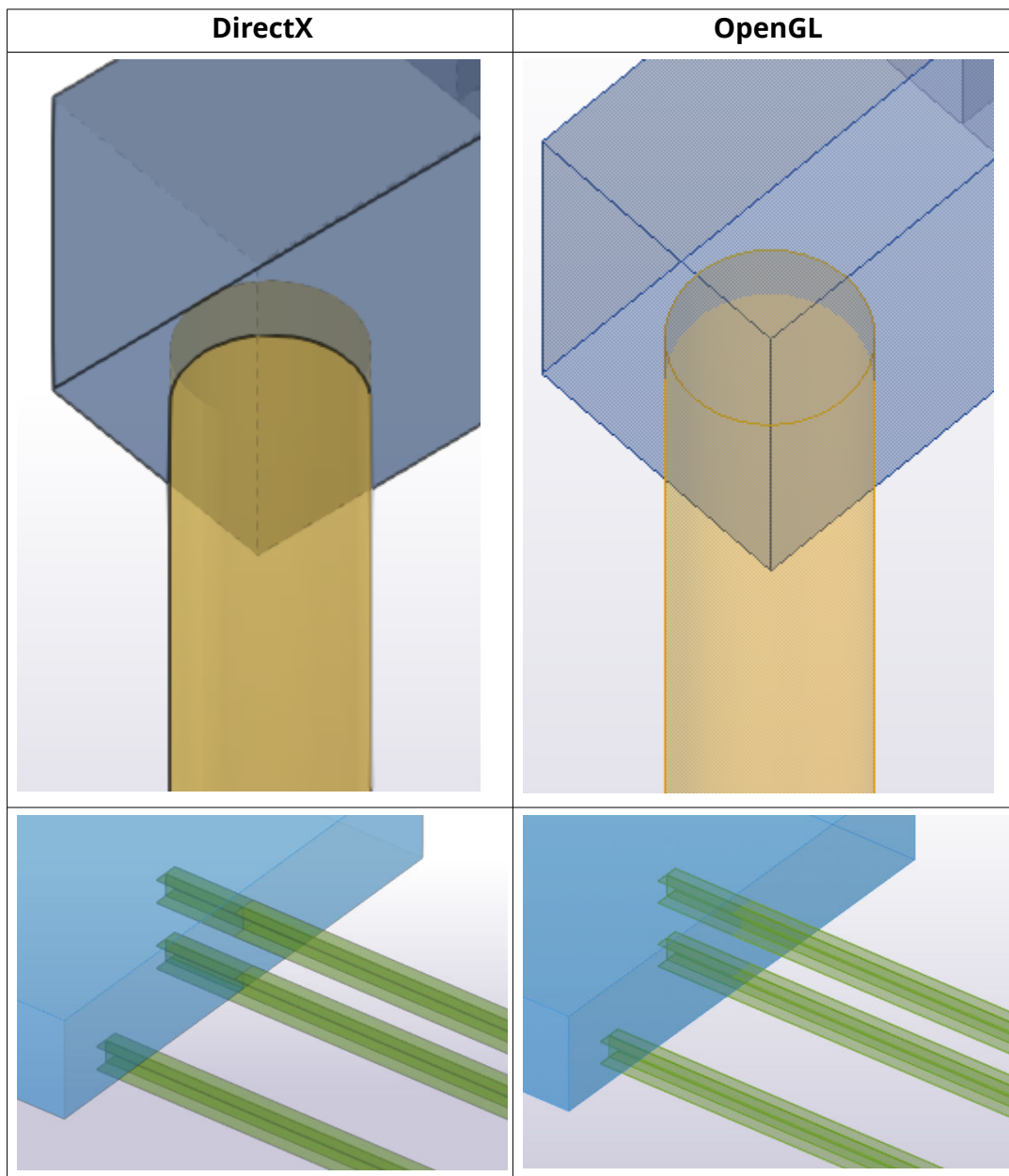
На видах модели с визуализацией DirectX арматурные стержни имеют линии кромок. При увеличении масштаба изображения арматурные стержни отображаются как круглые.



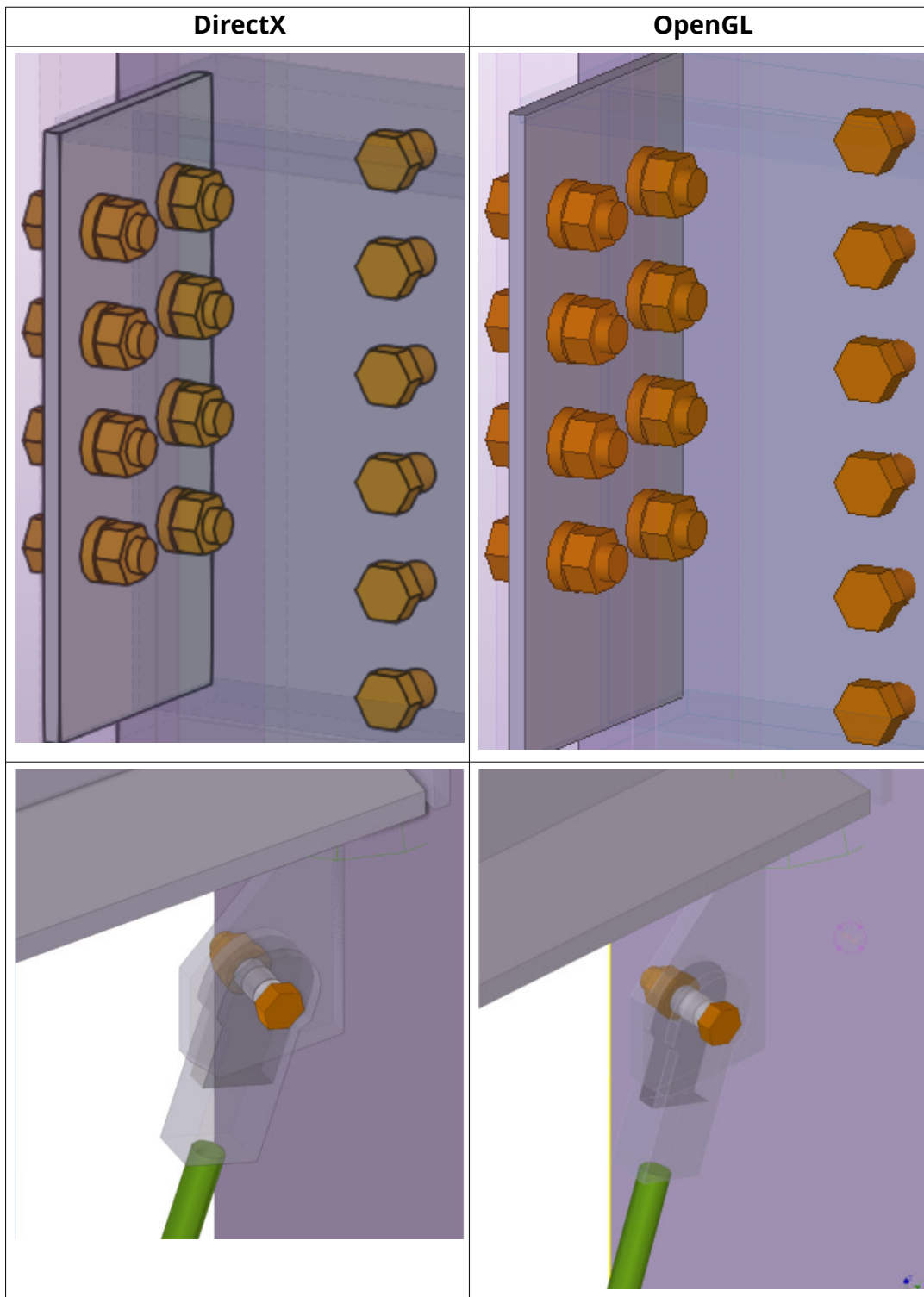
**Автоматические линии кромок для пересекающихся материалов на прозрачном виде**

На видах модели с визуализацией DirectX можно видеть, где в модели имеются пересекающиеся материалы.





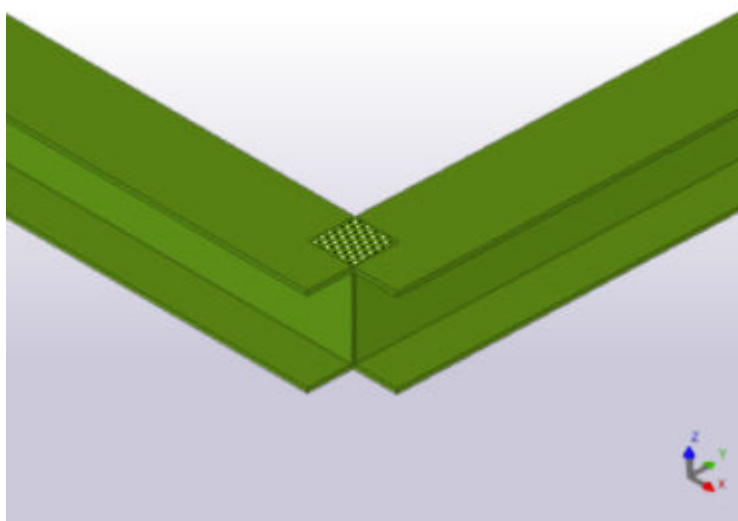
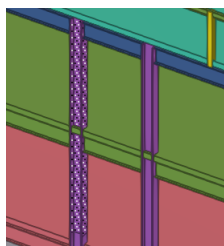
## Точность и четкость мелких деталей



### **Автоматическая штриховка для перекрывающихся поверхностей на одной и той же плоскости**

При использовании визуализации DirectX повторяющиеся объекты или перекрывающиеся детали визуализируются с помощью штриховки на непрозрачных видах (**CTRL+4** в случае деталей и **SHIFT+4** в случае компонентов).

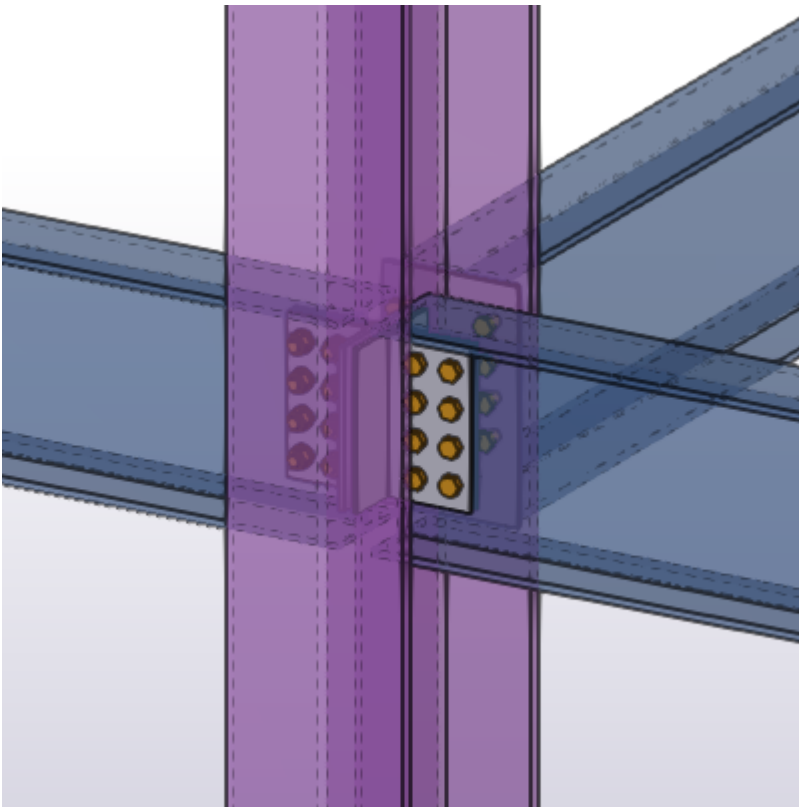
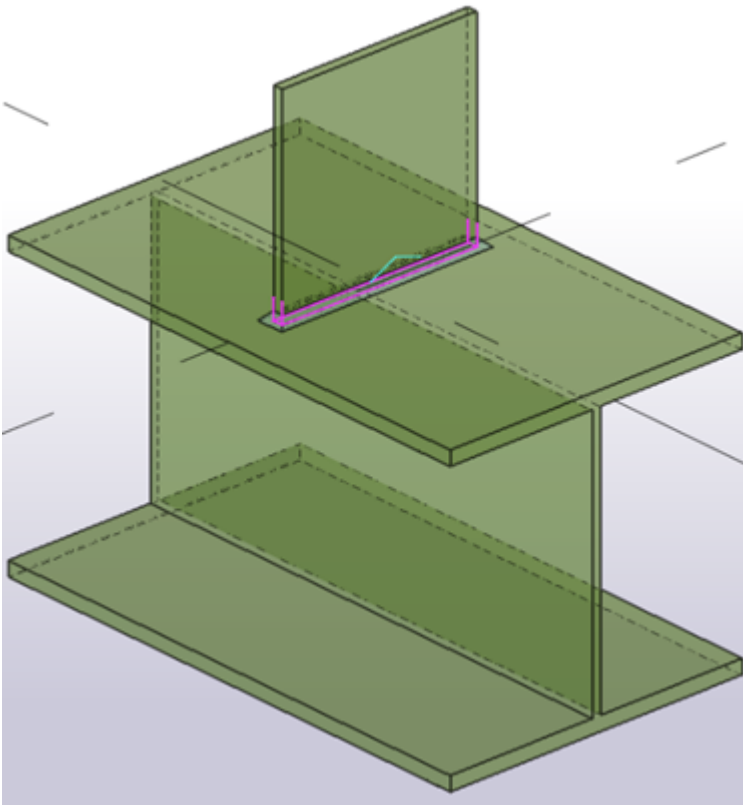
Штриховка включается в меню **Файл --> Настройки --> Переключатели --> Штриховка перекрывающихся поверхностей**.



### **Штриховые скрытые линии**

При использовании визуализации DirectX линии кромок деталей, скрытые за другими деталями, отображаются в виде штриховых линий на прозрачных видах (**CTRL+1, 2, 3 или 5** в случае деталей и **SHIFT+1, 2, 3 или 5** в случае компонентов).

Штриховые линии включаются в меню **Файл --> Настройки --> Переключатели --> Скрытые линии в виде штриховых**.





## 1.2 Изменение масштаба и поворот модели

Команды на вкладке **Вид** позволяют сосредоточиться на определенной области модели или отодвинуть модель для получения более широкого угла обзора. Можно пользоваться мышью, командами, сочетаниями клавиш или сразу всем перечисленным.



### Увеличение и уменьшение масштаба

Для увеличения или уменьшения масштаба изображения модели предусмотрены разнообразные инструменты. По умолчанию центральная точка при изменении масштаба определяется положением указателя мыши.

Задача	Что нужно сделать
Увеличить масштаб изображения	Прокрутите колесико мыши вперед. Также можно нажать клавишу <b>PAGE UP</b> .
Уменьшить масштаб изображения	Прокрутите колесико мыши назад. Также можно нажать клавишу <b>PAGE DOWN</b> .
Увеличить выбранные объекты	1. Выберите объекты. 2. На вкладке <b>Вид</b> выберите  <b>Масштаб --&gt; Увеличить выбранное</b> . Также можно нажать <b>SHIFT + Пробел</b> .
Масштабирование с помощью команд меню	На вкладке <b>Вид</b> выберите  <b>Масштаб</b> и затем одну из команд масштабирования.
Фиксация центральной точки масштабирования в середине вида	В меню <b>Файл</b> выберите <b>Настройки</b> и затем <b>Центрирование при масштабировании</b> .
Задание коэффициента масштабирования	Воспользуйтесь следующими расширенными параметрами: XS_ZOOM_STEP_RATIO XS_ZOOM_STEP_RATIO_IN_MOUSEWHEEL_MODE XS_ZOOM_STEP_RATIO_IN_SCROLL_MODE

## Повернуть модель



Повернуть модель на виде можно с помощью средней или левой кнопки мыши или с клавиатуры.

Задача	Что нужно сделать
Повернуть модель с помощью <b>средней</b> кнопки мыши	<ol style="list-style-type: none"><li data-bbox="850 465 1358 784">1. На вкладке <b>Вид</b> выберите <b>Переход --&gt; Задать точку обзора</b> . Также можно нажать клавишу <b>V</b>.</li><li data-bbox="850 784 1358 963">2. Чтобы задать точку обзора, укажите местоположение на виде. В модели появляется следующий символ: </li><li data-bbox="850 963 1358 1267">3. Удерживая клавишу <b>CTRL</b>, щелкните и затем перетащите модель средней кнопкой мыши. Tekla Structures поворачивает модель относительно точки обзора, определенной в шаге 2.</li></ol>
Повернуть модель с помощью <b>левой</b> кнопки мыши	<ol style="list-style-type: none"><li data-bbox="850 1292 1358 1456">1. На вкладке <b>Вид</b> выберите <b>Переход --&gt; Вращать с помощью мыши</b> . Можно также нажать <b>Ctrl+R</b>.</li><li data-bbox="850 1456 1358 1724">2. Чтобы задать точку обзора, укажите местоположение на виде. В модели появляется следующий символ: </li></ol>

Задача	Что нужно сделать
	3. Щелкните и перетаскивайте модель левой кнопкой мыши.  Tekla Structures поворачивает модель относительно точки обзора, определенной в шаге 2.
Поворот с клавиатуры	Используйте сочетания <b>CTRL+клавиши со стрелками</b> и <b>SHIFT+клавиши со стрелками</b> .  Сочетание <b>CTRL+клавиши со стрелками</b> поворачивает модель с шагом 15 градусов.  Сочетание <b>SHIFT+клавиши со стрелками</b> поворачивает модель с шагом 5 градусов.

## Панорамировать модель

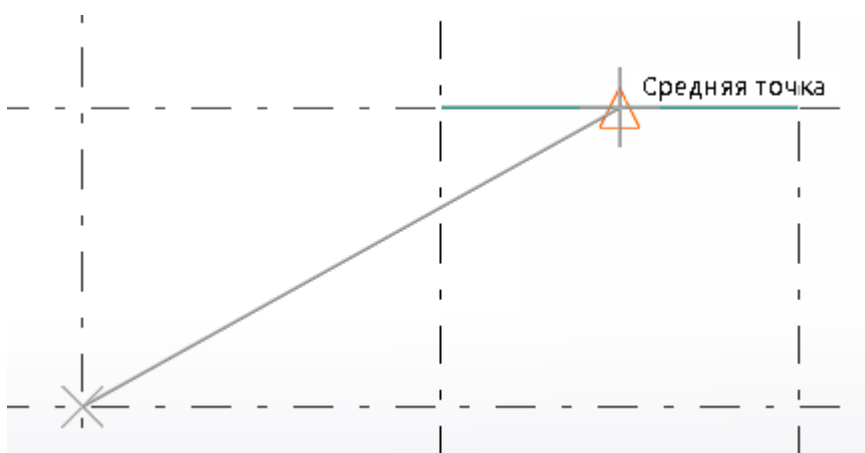
Панорамировать модель на виде можно с помощью средней или левой кнопки мыши.

Задача	Что нужно сделать
Переместить модель с помощью <b>средней</b> кнопки мыши	1. В меню <b>Файл</b> выберите <b>Настройки</b> и проверьте, что флажок <b>Панорамирование средней кнопкой</b> установлен.  2. Перетащите модель, удерживая нажатой среднюю кнопку мыши.
Переместить модель с помощью <b>левой</b> кнопки мыши	1. Чтобы активировать динамическое панорамирование, перейдите на вкладку <b>Вид</b> и выберите  <b>Переход --&gt; Панорамирование</b> .  Также можно нажать клавишу <b>P</b> .  Указатель мыши принимает вид руки:   2. Перетащите модель, удерживая нажатой левую кнопку мыши.

Задача	Что нужно сделать
	3. Чтобы выйти из режима панорамирования, нажмите <b>ESC</b> .

### 1.3 Привязка к местоположениям

Большинство команд запрашивают точки для размещения объектов в модели или на чертеже. Это называется *привязкой*. Когда вы создаете новые объекты, Tekla Structures отображает символы и всплывающие подсказки, соответствующие возможным точкам привязки, и светло-серую линию между точкой привязки и последней указанной точкой.



Для управления тем, к каким местоположениям можно привязываться, служат [переключатели привязки \(стр 93\)](#) на панели инструментов «Привязка».

Например, можно привязываться к

- различным точкам, таким как конечные точки и средние точки
- центрам
- пересечениям
- линиям и кромкам
- размерам и линиям меток, элементам компоновки чертежа и рамкам чертежа

Если вы хотите использовать точные расстояния или координаты при привязке к местоположениям, воспользуйтесь [числовой привязкой \(стр 96\)](#).

Сочетая различные инструменты привязки, можно, например, привязываться к ближайшей точке на плоскости, образующей [ортогональный угол \(стр 110\)](#), — как в модели, так и на чертежах. Кроме того, можно визуально продлить линию и указать точку на заданном



расстоянии на этой линии или создать временную опорную точку для использования в качестве локального начала координат (и в модели, и на чертежах).

Tekla Structures отображает в модели размеры привязки, что позволяет легко создавать объекты желаемой длины. Включить или выключить размеры привязки можно с помощью расширенного параметра XS\_DISPLAY\_DIMENSIONS\_WHEN\_CREATING\_OBJECTS.

---

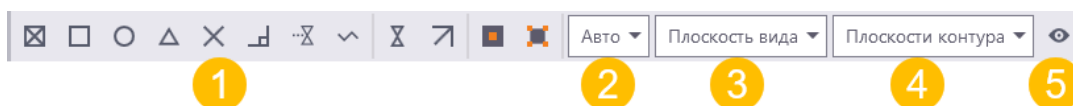
**СОВЕТ** Для ускорения работы можно пользоваться сочетаниями клавиш привязки.

---

## Привязка к точкам с помощью переключателей привязки

Для управления тем, какие местоположения можно выбирать в модели или на чертеже, используются переключатели привязки. Использование переключателей привязки позволяет точно размещать объекты без использования координат. Переключателями привязки можно пользоваться всякий раз, когда Tekla Structures предлагает указать точку.

Щелкайте переключатели привязки на панели инструментов **Привязка**, чтобы включать (активировать) и выключать (деактивировать) их. Если точек привязки несколько, нажимайте клавишу **TAB** для циклического перебора точек привязки и сочетание клавиш **SHIFT+TAB** для перебора этих точек в обратном порядке. Для выбора нужной точки щелкните левой кнопкой мыши.



**(1)** [Переключатели привязки \(стр 93\)](#) определяют, какие местоположения можно указывать при размещении объектов. Переключатели привязки определяют точные места на объектах, например концевые точки, средние точки и пересечения.

**(2)** Первый список служит для задания глубины привязки.

**(3)** Второй список служит для переключения между плоскостью вида и [рабочей плоскостью \(стр 59\)](#).

**(4)** Третий список служит для задания [типа плоскости \(стр 1064\)](#). Тип плоскости определяет, какие плоскости можно выбирать в модели.

**(5)** Вы можете скрыть выбранные переключатели с панели инструментов.

Управлять переключателями привязки также можно с помощью поля **Быстрый запуск**. Начните вводить название переключателя привязки, например `привязка`, и щелкните название переключателя привязки в результатах поиска, чтобы активировать его.

### ***Зона привязки***

Каждый объект имеет зону привязки. Она определяет, как близко от объекта следует указывать точку, чтобы выбрать местоположение. При указании точки в зоне привязки объекта Tekla Structures автоматически привязывает ее к ближайшей доступной для указания точке на этом объекте.

Задать зону привязки можно с помощью расширенного параметра XS\_PIXEL\_TOLERANCE.

### ***Приоритет привязки***

Если указать и выбрать несколько положений одновременно, Tekla Structures автоматически привязывается к точке с наибольшим приоритетом привязки. Для управления тем, какие местоположения вы можете указывать, используются переключатели привязки. Переключатели привязки определяют приоритет привязки местоположений.

### ***Глубина привязки***

Первый список на панели инструментов **Привязка** определяет глубину каждого указываемого положения. Возможны следующие варианты:

- **Плоскость:** можно привязываться к местоположениям на **плоскости вида (стр 35)** или на **рабочей плоскости (стр 57)** — в зависимости от варианта, выбранного во втором списке на панели инструментов **Привязка**.
- **Авто:** в перспективной проекции этот вариант работает так же, как **3D**. В параллельных проекциях он работает аналогично варианту **Плоскость**.
- **3D:** можно привязываться к местоположениям во всем трехмерном пространстве.

### ***Визуальные подсказки при работе с привязкой***

Tekla Structures показывает, к каким местам в модели можно привязаться, а также какие переключатели привязки можно использовать для привязки к тем или иным положениям.

Если вызвать команду, требующую указания точек, и навести указатель мыши на объекты, указатель мыши блокируется в точке привязки, и Tekla Structures отображает в модели

- символ привязки.

Символ привязки изменяется в соответствии с возможной точкой привязки. Tekla Structures автоматически выделяет точки, к которым можно привязаться.

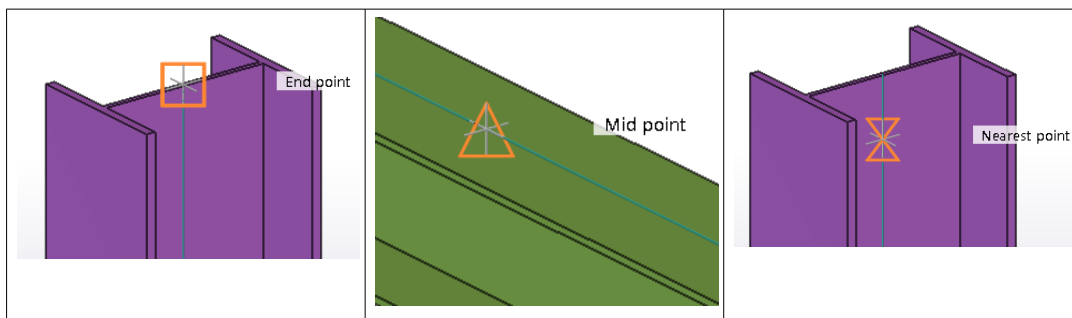
Для отображения или скрытия символов привязки используются [настройки привязки \(стр 116\)](#);

- всплывающую подсказку с названием возможной точки привязки.

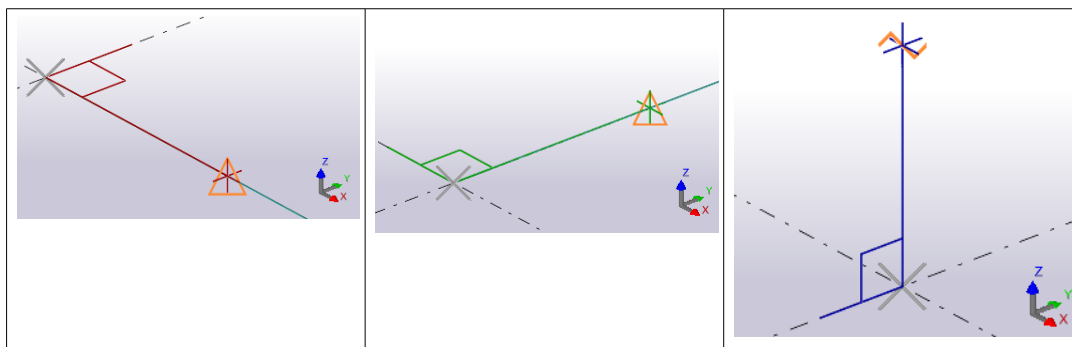
Для отображения или скрытия всплывающих подсказок привязки выберите **Файл --> Настройки** и установите (снимите) флажок **Всплывающие подсказки привязки**;

- бирюзовую опорную линию или линию геометрии объекта. Бирюзовая линия соответствует линии или кромке, к которой относится точка привязки.

Например:



Кроме того, Tekla Structures показывает, в каком направлении находятся указанные точки. Когда активен [ортогональный режим \(стр 110\)](#), Tekla Structures отображает «резиновую нить» между последней указанной точкой и точкой привязки. Цвет курсора и «резиновой нити» соответствуют цвету оси рабочей плоскости: красный для оси X, зеленый для оси Y и синий для оси Z. Для всех остальных направлений «резиновая нить» и курсор черного цвета.



Как правило, можно привязываться только к чему-то, что отображается на виде.

Например, при использовании режимов визуализации **Детали - визуализированные** или **Компоненты - визуализированные (CTRL/SHIFT+4)** отображаются поверхности объектов, и объекты не прозрачны. Это означает, что вы не сможете привязываться к линиям геометрии объекта или опорным линиям, которые не видны через объект.

### ***Переопределение текущих переключателей привязки***

Можно временно переопределить текущие переключатели привязки, т. е. активировать только выбранный переключатель привязки. Выбранный переключатель привязки переопределяет другие настройки привязки для следующей точки, которую вы укажете.

1. Вызовите команду, которая запрашивает точку.

Например, начните создавать балку.

2. Чтобы переопределить текущие переключатели привязки, выполните одно из следующих действий:

- Щелкните правой кнопкой мыши, чтобы открыть список вариантов привязки, и выберите один из вариантов.
- Выберите **Файл --> Настройки** и в списке панелей инструментов выберите **Панель инструментов 'Переопределение привязки'**.

Появится новая панель инструментов. Нажмите одну из кнопок на ней, чтобы активировать соответствующий переключатель привязки.



- Переопределите переключатель привязки с помощью поля Быстрый запуск. Введите *переопределить* в поле **Быстрый запуск** и выберите необходимый переключатель в списке результатов поиска.

## **Привязка к точкам с использованием точного расстояния или координат (числовая привязка)**

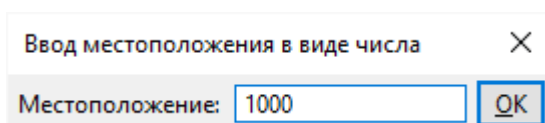
При привязке к местоположению можно вводить точные расстояния и координаты. Это называется *числовой привязкой*.

### ***Ввод расстояния или координат***

Для задания расстояния до местоположения, к которому нужно привязаться, или координат этого местоположения служит диалоговое окно **Ввод местоположения в виде числа**.

1. Вызовите команду, которая требует указать точку.  
Например, вызовите команду создания балки.
2. Укажите первую точку.
3. Переместите указатель мыши, чтобы указать направление привязки.
4. Введите расстояние или координаты с клавиатуры.

Например, введите 1000 в качестве расстояния от последней указанной точки. Когда вы начинаете вводить значение, Tekla Structures автоматически отображает диалоговое окно **Ввод местоположения в виде числа**.

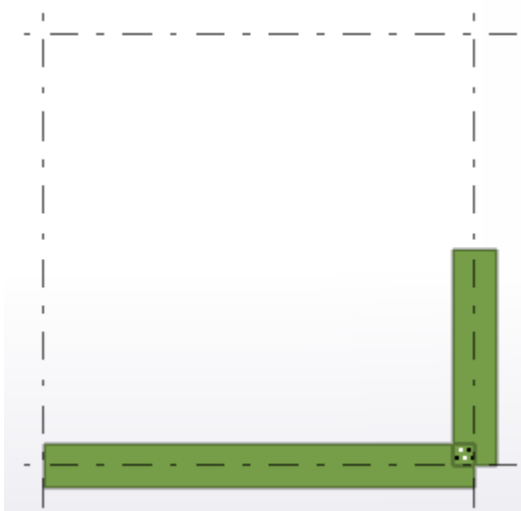


5. Введя расстояние или координаты, нажмите кнопку **OK** или клавишу **ВВОД**, чтобы привязаться к соответствующему местоположению.

### ***Пример привязки: отслеживание линии в направлении точки привязки***

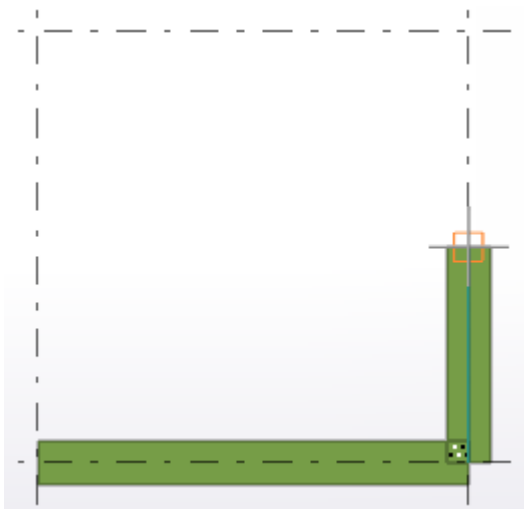
Под отслеживанием понимается движение по линии с указанием точки на заданном расстоянии вдоль нее. Обычно отслеживание используется в сочетании с числовыми координатами и другими инструментами привязки, например переключателями привязки и ортогональной привязкой. В этом примере показано, как указать точку, находящуюся на заданном расстоянии на линии. Для задания расстояния от последней указанной точки используется диалоговое окно **Ввод местоположения в виде числа**.

1. Создайте две балки и разместите их так, как показано ниже:

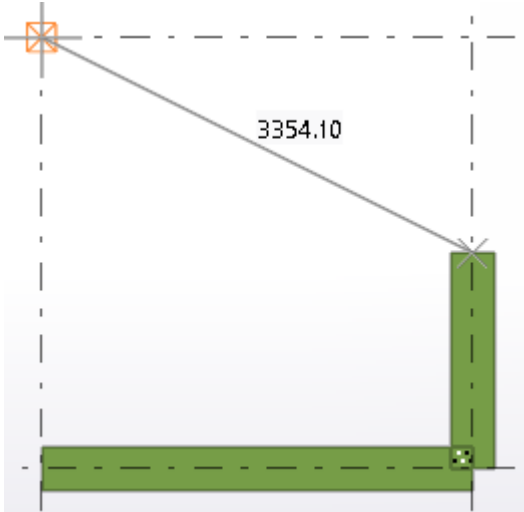


2. Вызовите команду создания балки, чтобы создать еще одну балку.

3. Укажите первую точку.

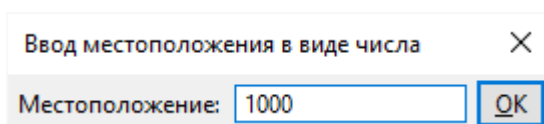


4. Наведите указатель мыши на пересечение линий сетки так, чтобы он зафиксировался на точке привязки, но **не** нажимайте кнопку мыши.



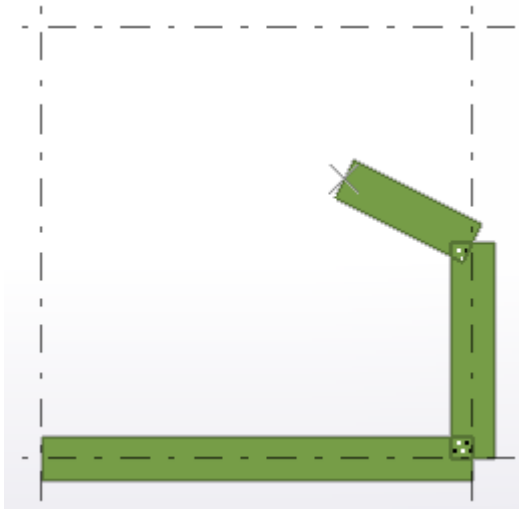
5. Введите 1000.

Когда вы начинаете вводить значение, Tekla Structures отображает диалоговое окно **Ввод местоположения в виде числа**.



6. Нажмите кнопку **OK**, чтобы подтвердить расстояние.

Tekla Structures создает балку длиной 1000 единиц, которая расположена между указанными вами точками:

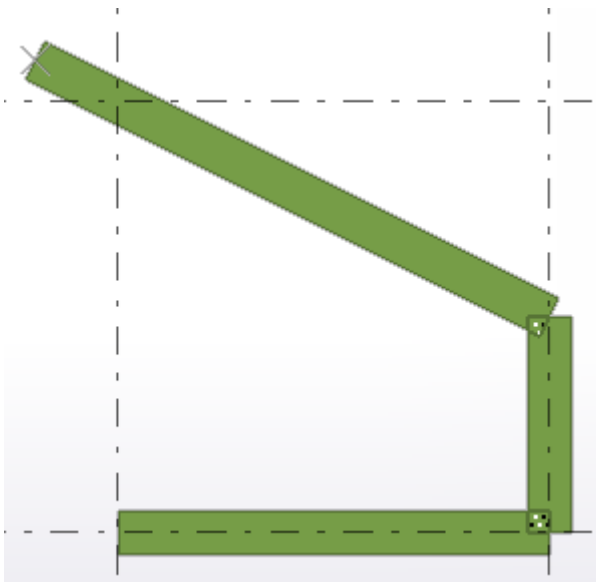


Также можно:

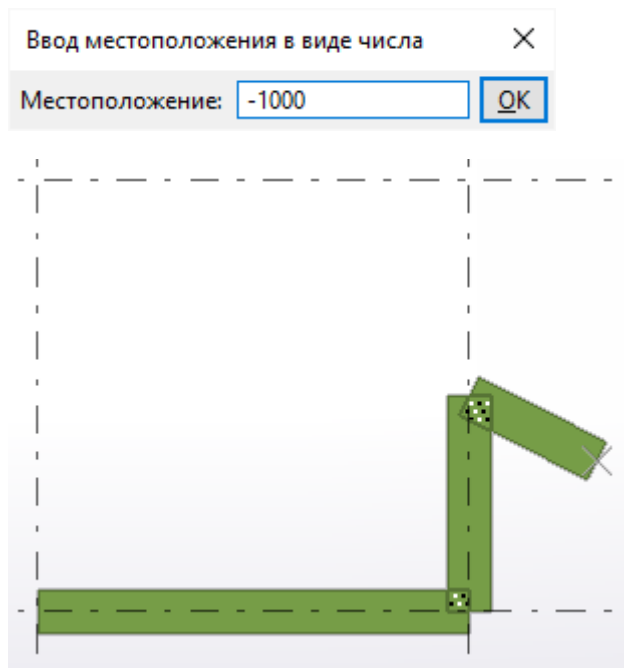
- Отсчитайте за точкой привязки, например, 4000 единиц от первой точки:

Ввод местоположения в виде числа ×

Местоположение:



- Для привязки к точке, находящейся в противоположном направлении, введите отрицательное значение, например -1000:



Пример использования числовой привязки на чертежах см. в разделе Размещение эскизного объекта на заданном расстоянии.

### **Смена режима привязки**

В Tekla Structures предусмотрено три режима привязки: относительный, абсолютный и глобальный. Для задания используемого по умолчанию режима привязки служит расширенный параметр XS\_KEYIN\_DEFAULT\_MODE.

1. В меню **Файл** выберите **Настройки** --> **Расширенные параметры** и перейдите в категорию **Свойства моделирования**.
2. Установите расширенный параметр XS\_KEYIN\_DEFAULT\_MODE в значение RELATIVE, ABSOLUTE или GLOBAL.
  - В режиме относительной привязки координаты, вводимые в диалоговом окне **Ввод местоположения в виде числа** без какого-либо префикса, будут отсчитываться от последнего указанного местоположения.
  - В режиме абсолютной привязки координаты отсчитываются от начала координат рабочей плоскости.
  - В режиме глобальной привязки координаты отсчитываются от глобального начала координат и глобальных осей X и Y.
3. Нажмите кнопку **OK**, чтобы сохранить изменения.



4. Если требуется временно переопределить режим привязки, используемый по умолчанию, введите специальный символ перед координатами при вводе местоположения в виде числа.

По умолчанию специальные символы следующие:

- @ для относительных координат
- \$ для абсолютных координат
- ! для глобальных координат

Другой вариант — запустить числовую привязку и отобразить специальные символы, введя букву R, A или G. R соответствует относительным координатам, A абсолютным координатам, а G глобальным координатам.

---

**ПРИМ.** Чтобы изменить специальный символ для какого-либо из трех режимов привязки, воспользуйтесь расширенными параметрами XS\_KEYIN\_RELATIVE\_PREFIX, XS\_KEYIN\_ABSOLUTE\_PREFIX и XS\_KEYIN\_GLOBAL\_PREFIX.

---

### ***Возможные варианты ввода координат***

В таблице ниже перечислены типы данных, которые можно вводить в диалоговом окне **Ввод местоположения в виде числа**.

Обратите внимание, что в Tekla Structures предусмотрено три *режима привязки*: относительный, абсолютный и глобальный. Можно временно переопределить режим привязки, используемый по умолчанию, введя специальный символ перед координатами в диалоговом окне **Ввод местоположения в виде числа**.

<b>Вводимая информация</b>	<b>Описание</b>	<b>Специальный символ</b>
Одна координата	Расстояние до указанного направления.	
Две координаты	Если опустить последнюю координату (Z) или угол, Tekla Structures считает, что их значение равно 0.  На чертежах Tekla Structures игнорирует третью координату.	
Три координаты		
Прямоугольные координаты	Координаты X, Y и Z местоположения, разделенные запятыми.  Например: 100, -50, -200.	, (запятая)

Вводимая информация	Описание	Специальный символ
Полярные координаты	<p>Расстояние, угол на плоскости XY и угол от плоскости XY, разделенные угловыми скобками.</p> <p>Например: 1000&lt;90&lt;45.</p> <p>Углы увеличиваются в направлении против часовой стрелки.</p>	<
Относительные координаты	<p>Координаты относительно последнего указанного местоположения.</p> <p>Например: @1000, 500 или @500&lt;30.</p>	@
Абсолютные координаты	<p>Координаты относительно начала координат рабочей плоскости.</p> <p>Например: \$0, 0, 1000.</p>	\$
Глобальные координаты	<p>Координаты относительно глобального начала координат и глобальных осей X и Y.</p> <p>Например: 6000, 12000, 0.</p> <p>Это удобно делать, например, когда рабочая плоскость установлена на плоскость детали и нужно привязаться к местоположению, определенному в глобальной системе координат, не переходя для этого к глобальной рабочей плоскости.</p>	!
Префиксы координатных осей	<p>При использовании прямого изменения в сочетании с относительными и абсолютными координатами также можно использовать префиксы осей, чтобы разрешить привязку только к определенным осям.</p> <p>Например, @z500 или \$y6000, z-500.</p> <p>Префиксы осей нельзя использовать в сочетании с глобальными координатами.</p> <p>Если какое-либо из вводимых значений координат имеет</p>	X Y Z

Вводимая информация	Описание	Специальный символ
	<p>префикс оси, другие значения также должны иметь префиксы.</p> <p>В префиксах осей не учитывается регистр символов, и значения с префиксами могут быть введены в любом порядке.</p>	


## Привязка к линиям, кромкам и продолжениям линий

При моделировании объектов, которые должны быть выровнены относительно существующего объекта или линии сетки, можно привязываться к линиям. Также можно привязываться к продолжениям опорных линий деталей или к продолжениям опорных линий расположенных поблизости объектов.

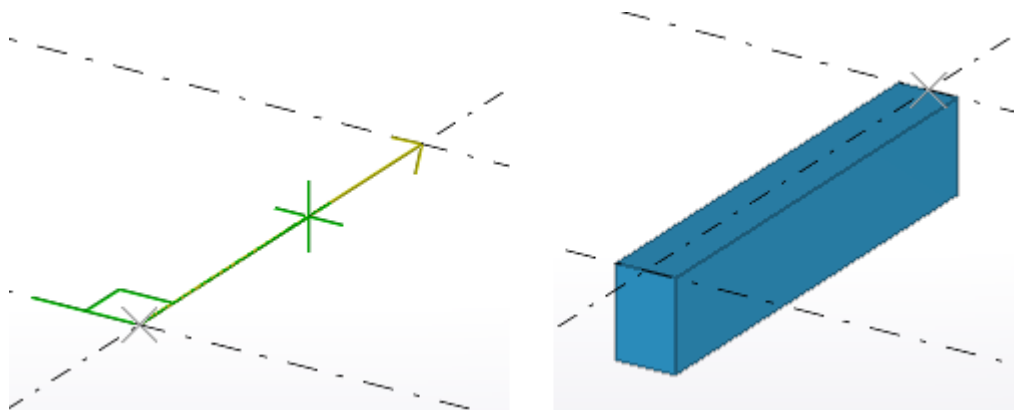
### *Привязка к линии или кромке*

Переключатель привязки **Привязка к линии** используется, когда нужно привязаться к другой линии в модели. Можно привязываться к линиям сетки, опорным линиям и кромкам существующих объектов.

Используйте переключатель привязки **Привязка к линии**, когда вам требуется создать, например, несколько балок одна за другой на линии сетки. При использовании переключателя привязки **Привязка к линии** не нужно отдельно указывать начальную точку и конечную точку балки.

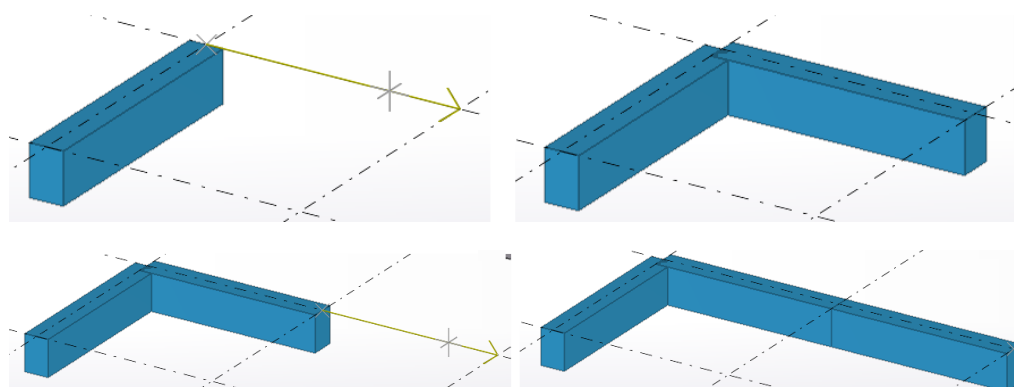
1. Убедитесь, что переключатель привязки  **Привязка к линии** активен.
2. Вызовите команду, которая требует указания двух или более точек.  
Например, начните создавать балку. При наведении указателя мыши на линию сетки или расположенный поблизости объект Tekla

Structures автоматически указывает оба конца линии. Желтая стрелка указывает направление точек.



3. Чтобы сменить направление, переместите указатель мыши ближе к противоположному концу линии.
4. Щелкните левой кнопкой мыши, чтобы подтвердить местоположение, к которому вы хотите привязаться.

Tekla Structures создаст объект. Например:



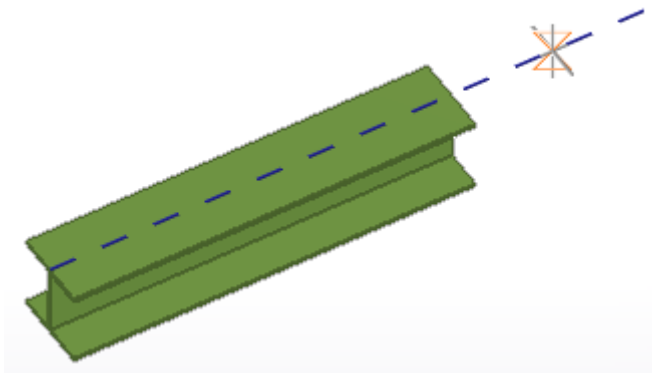
**ПРИМ.** При использовании переключателя привязки **Привязка к линии** в сочетании с командой, требующей указания только одной точки (например, при создании колонны), для размещения детали используется только начальная точка линии.

### ***Привязка к продолжениям линий***

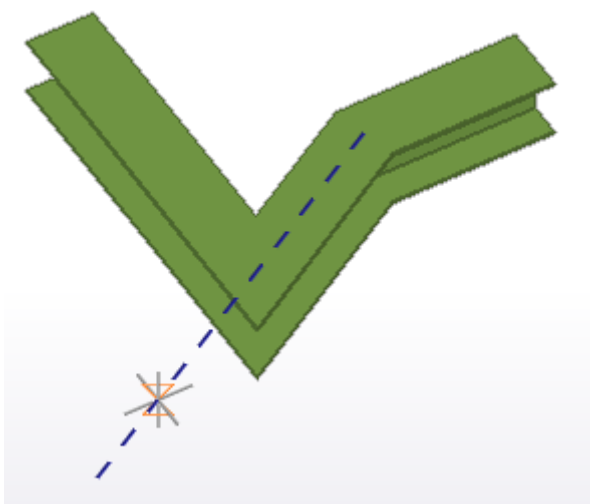
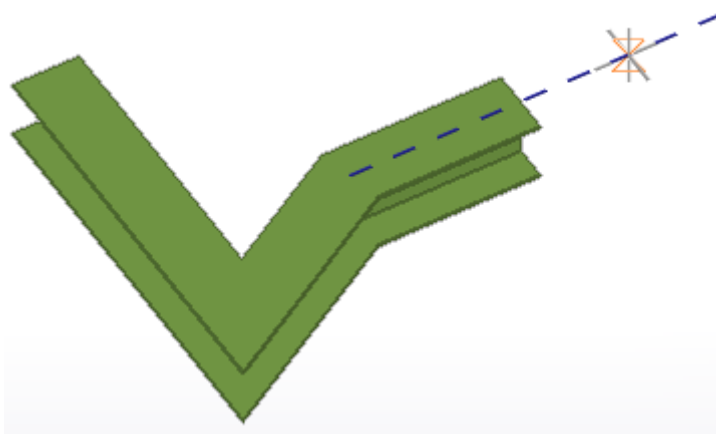
Переключатель привязки **Привязка к продолжениям линий** используется, когда нужно привязаться к продолжениям опорных линий деталей (линий между ручками деталей) или к продолжениям опорных линий расположенных поблизости объектов. Продолжения линий отображаются синей пунктирной линией.

Переключатель привязки **Привязка к продолжениям линий** работает с балками, составными балками, пластинами и перекрытиями.

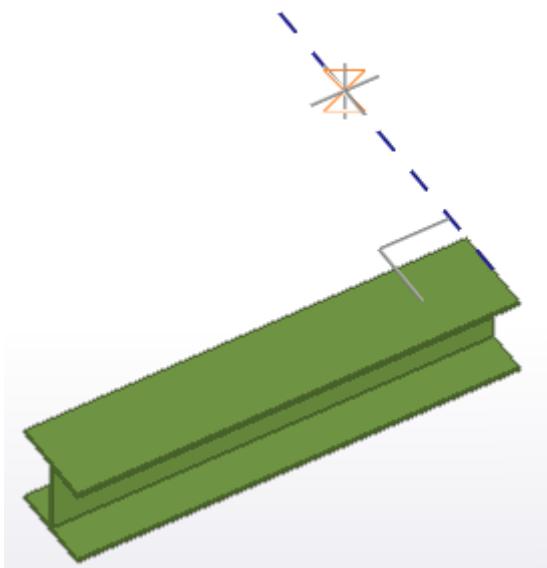
- В случае балок опорная линия — это линия, проходящая через обе ручки детали.



- В случае составных балок, пластин и перекрытий опорные линии — это линии, проходящие через последовательные ручки детали.



- В случае балок и составных балок можно привязываться к линии, проходящей через ручку на конце балки и перпендикулярной направлению балки.





- При привязке к продолжениям линий расположенных поблизости объектов продолжение линии, к которому можно привязаться, соответствует направлению такого объекта. Привязкой к продолжениям линий расположенных поблизости объектов удобно

пользоваться, например, когда нужно выровнять объекты относительно друг друга.







---

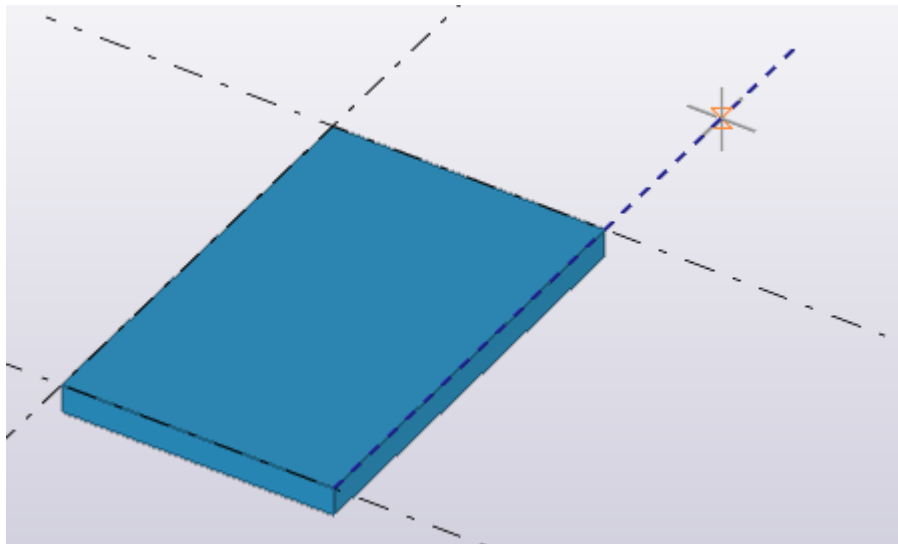
**ПРИМ.** Переключатели привязки **Привязка к опорным линиям и точкам**  и **Привязка к линиям и точкам геометрии**  не влияют на переключатель привязки **Привязка к продолжениям линий**.

---

1. Убедитесь, что соответствующие переключатели привязки активны:

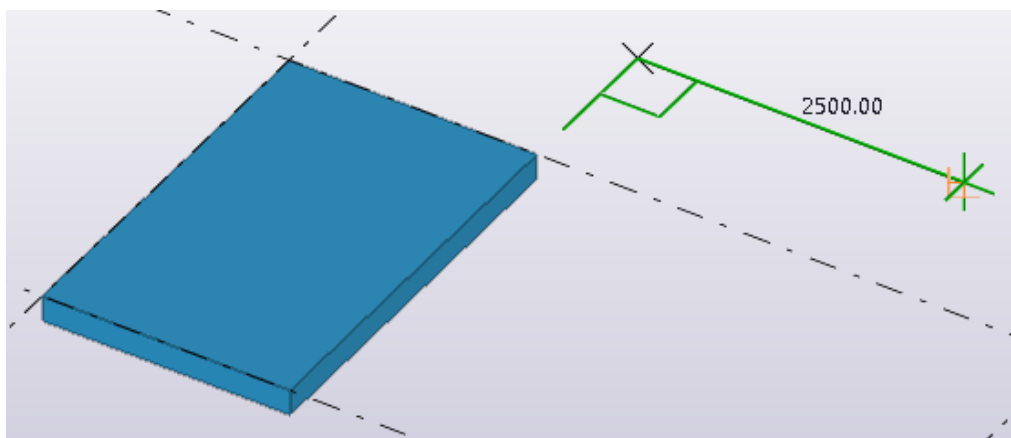
- Активируйте переключатель  **Привязка к продолжениям линий**.
- Активируйте переключатель  **Привязка к точкам пересечения** или  **Привязка к ближайшим точкам (точки на линии)**, если вам нужно привязаться к пересечению продолжения линии и линии сетки.
- Деактивируйте переключатель  **Привязка к конечным точкам**, если вы работаете в 3D.

2. Вызовите команду, которая требует указания точек.  
Например, начните создавать балку, пластину или перекрытие.
3. Перемещайте указатель мыши рядом с существующим объектом, чтобы увидеть продолжения его линий.



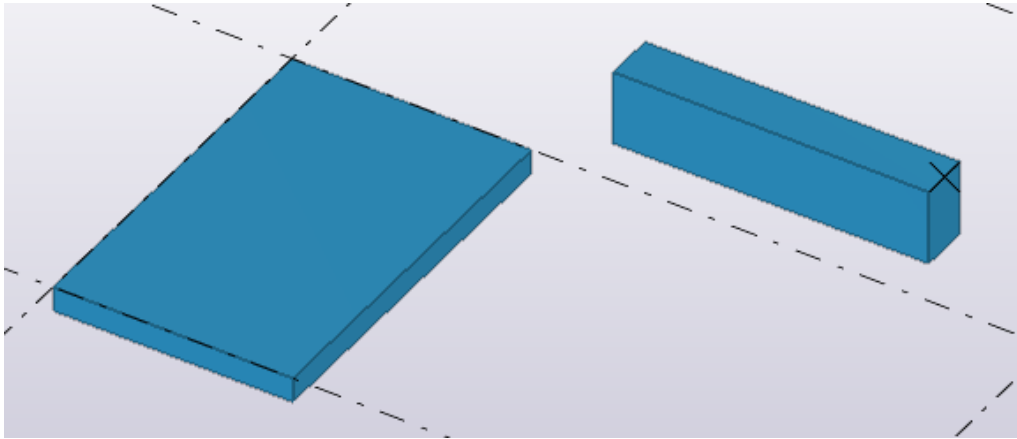
Найдя линию, можно перемещать указатель дальше от объекта, не теряя привязки.

4. Укажите остальные точки.



Tekla Structures создаст объект.





### **Фиксация координаты X, Y или Z на линии**

Можно зафиксировать координаты X, Y и Z на линии. Это удобно делать, когда нужно определить точку для указания, и необходимой точки на линии нет. Когда координата зафиксирована, можно привязываться только к точкам, лежащим в соответствующем направлении.

1. Вызовите команду, которая требует указания местоположений.  
Например, начните создавать балку.
2. Зафиксируйте координату:
  - Чтобы зафиксировать координату X, нажмите клавишу **X**.
  - Чтобы зафиксировать координату Y, нажмите клавишу **Y**.
  - Чтобы зафиксировать координату Z, нажмите клавишу **Z**.

Теперь можно привязываться только к точкам в выбранном направлении.

Tekla Structures показывает заблокированную координату буквами **X**, **Y** или **Z** в строке состояния внизу главного окна Tekla Structures.

3. Чтобы отменить фиксацию координаты, нажмите клавишу той же буквы (**X**, **Y** или **Z**) еще раз.

### **Выравнивание объектов с помощью сетки привязки**

Сетка привязки облегчает выравнивание объектов в модели, позволяя привязываться только к местоположениям через [заданные интервалы](#) (стр 116). Использовать сетку привязки следует при указании точек с

активным переключателем привязки



**Привязка к любому местоположению.**

1. В меню **Файл** щелкните **Настройки** --> **Настройки привязки** .

2. Задайте интервалы шага сетки в полях **Шаг**.  
Например, если шаг по оси X равен 500, можно привязываться к местоположениям с интервалом 500 единиц в направлении оси X.
3. При необходимости задайте смещения начала координат сетки в полях **Начало координат**.
4. Чтобы активировать сетку привязки, установите флажок **Активна (при включенной привязке к произвольной точке)**.
5. Нажмите **ОК**.

Теперь при указании точек с активным переключателем привязки



**Привязка к любому местоположению** можно будет привязываться к местоположениям только через заданные интервалы. Сама сетка привязки в модели не видна.

## Привязка к точкам в ортогональных направлениях

**Ортогональный режим** позволяет привязываться в модели и на чертежах к точкам, образующим ортогональные углы. При создании объектов, которые требуют указания нескольких точек, можно привязываться к точкам, образующим ортогональные углы по отношению к двум ранее указанным точкам.

---

**ПРИМ. Ортогональный режим** имеет самый низкий приоритет привязки.

Когда **Ортогональный режим** активирован, но Tekla Structures находит какую-либо другую возможную точку привязки помимо точки, образующей ортогональный угол, Tekla Structures будет использовать для привязки найденную точку, а не точку, образующую ортогональный угол. Если других возможных точек привязки не найдено, Tekla Structures использует точку привязки, образующую ортогональный угол.

---

### **Активация ортогонального режима**

Прежде чем привязываться к точкам, образующим ортогональные углы, проверьте, активен ли **Ортогональный режим**. Буква **О** в строке состояния внизу главного окна Tekla Structures показывает, что **Ортогональный режим** активен.

Если **Ортогональный режим** не активен,

- нажмите клавишу **О**, чтобы активировать его,
- или выберите **Файл --> Настройки** и установите флажок **Ортогональный режим**.

### **Привязка к точкам, образующим ортогональные углы**

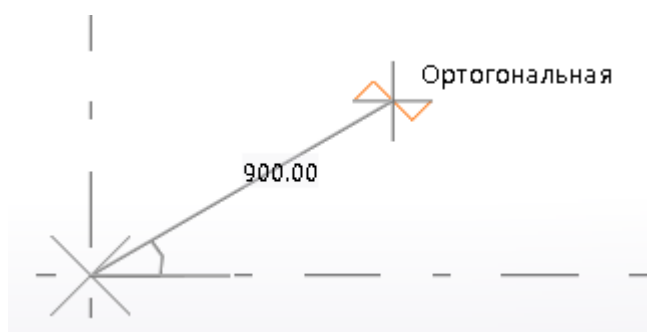
**Ортогональный режим** служит для привязки к ближайшей точке на плоскости, образующей прямую под углом 0, 45, 90, 135, 180 и т. д. градусов. Указатель мыши автоматически привязывается к местоположениям через равные расстояния в выбранном направлении. Этим удобно пользоваться, например, если необходимо точно и единым образом разместить метки на чертеже.

1. Убедитесь, что **Ортогональный режим** активен.
  - Нажмите клавишу **O**, чтобы активировать **Ортогональный режим**, если он не активен.
  - Другой вариант: в меню **Файл** выберите **Настройки** и установите флажок **Ортогональный режим**.
2. Вызовите команду, которая требует указания точек.

Например, начните создавать балку. Tekla Structures отображает значок угла, показывающий направление привязки.

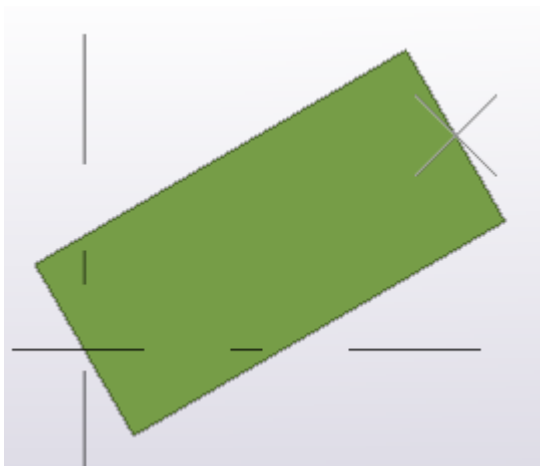
Точность привязки зависит от текущего масштаба изображения.

[Интервал угла \(стр 116\)](#) зависит от настроек в диалоговом окне **Настройки привязки в модели**.



3. Щелкните левой кнопкой мыши, чтобы подтвердить местоположение, к которому вы хотите привязаться.

Tekla Structures создаст объект. Например:

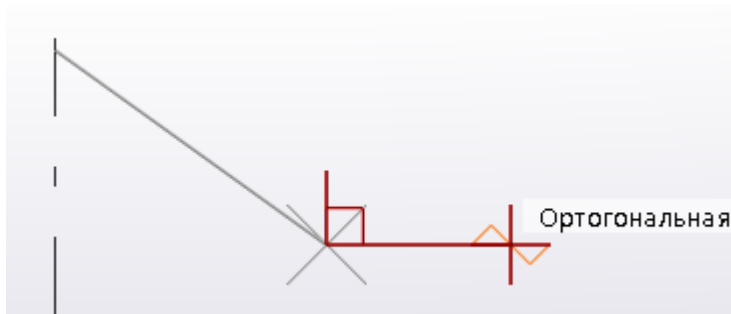
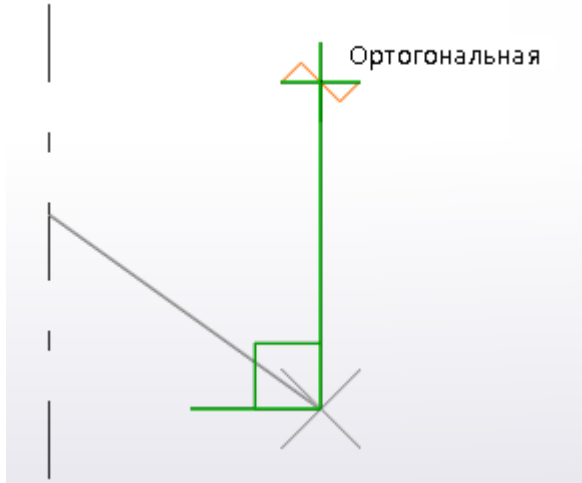


### ***Привязка в ортогональном направлении относительно ранее указанных точек***

При создании объектов, требующих указания более двух точек, — например, составной балки или контурной пластины — можно привязываться к точкам, образующим ортогональные углы по отношению к двум ранее указанным точкам. Это бывает удобно, если, например, требуется создать прямоугольное перекрытие, расположенное на плоскости вида, но не параллельное осям X и Y.

1. Убедитесь, что **Ортогональный режим** активен.
  - В меню **Файл** выберите **Настройки** и установите флажок **Ортогональный режим**.
  - Также можно нажать клавишу **O**.
2. Вызовите команду, которая требует указания нескольких точек.  
Например, начните создавать составную балку или прямоугольное перекрытие.
3. Укажите первые две точки.  
Tekla Structures отображает значок угла, показывающий направление привязки.
4. Перемещайте указатель мыши в модели, пока не увидите значок угла.

Когда привязка образует ортогональный угол с осью рабочей плоскости, значок угла принимает цвет этой оси: красный для оси X, зеленый для оси Y и синий для оси Z.



Когда привязка образует ортогональный угол с предыдущими точками, значок угла становится черного цвета.



5. Укажите остальные точки.

Tekla Structures создаст объект. Например:

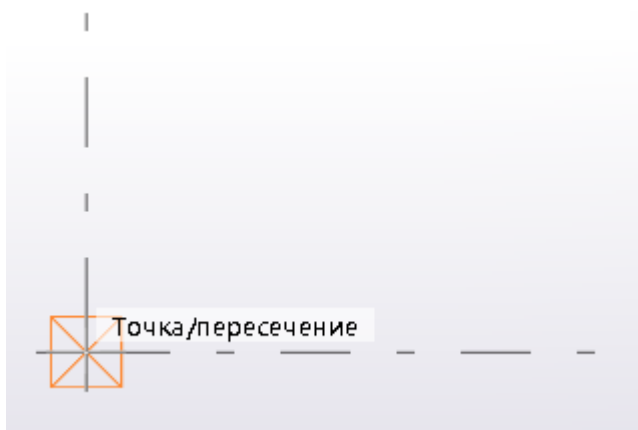


### ***Установка временной опорной точки***

Можно установить временную опорную точку и использовать ее в качестве локального начала координат при привязке в моделях и на чертежах. Как правило, использование опорной точки предполагают **Ортогональный режим** и переключатель привязки **Привязка к точкам перпендикуляра**.

В качестве опорной точки автоматически устанавливается последняя указанная точка, которая отображается в виде серого крестика. При прерывании команды информация об опорной точке (т. е. последней указанной точке) удаляется. Если вам нужно использовать опорную точку, установите временную опорную точку вручную.

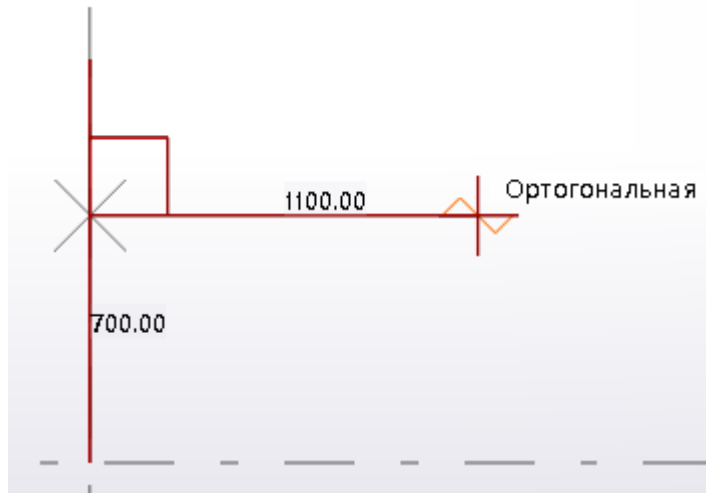
1. Вызовите команду, которая требует указания точек.  
Например, начните создавать балку.
2. Укажите начальную точку.



3. Удерживая нажатой клавишу **CTRL**, укажите местоположение.

Другой вариант: щелкните правой кнопкой мыши, выберите **Задать временную опорную точку привязки** и укажите местоположение.

Серый крестик показывает, что данное местоположение является временной опорной точкой. Можно продолжать привязку от временной опорной точки.

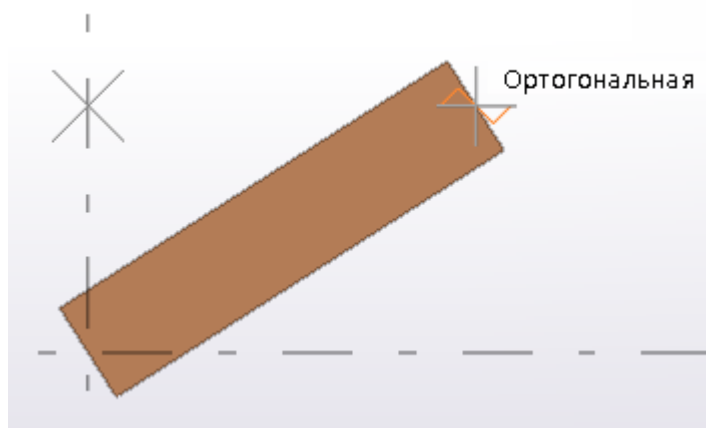


4. Повторяйте шаг 3 для создания необходимого количества опорных точек.

Команду **Задать временную опорную точку привязки** необходимо вызывать для каждой указываемой опорной точки.

5. Отпустите клавишу **CTRL** и укажите конечную точку.

Tekla Structures создает объект между начальной и конечной точками. Например:



## Настройки ортогонального режима

Интервал угла для средства **Ортогональный режим** задается в [настройках \(стр 116\)](#) в диалоговом окне **Настройки привязки**. Можно задать **Интервал угла** или **Пользовательские углы**.

По умолчанию интервал угла составляет 90 градусов.

## Настройки привязки

Диалоговое окно **Настройки привязки в модели** (меню **Файл** --> **Настройки** --> **Настройки привязки**) служит для просмотра и изменения настроек привязки в модели. Диалоговое окно **Настройки привязки на чертеже** содержит аналогичные параметры для чертежей. Настройки относятся к конкретному пользователю.

Формат	Описание
<b>Символ</b>	Позволяет отобразить или скрыть символы привязки. Установите флажок, чтобы отобразить символы привязки, или снимите флажок, чтобы скрыть их.
<b>Активна (при включенной привязке к произвольной точке)</b>	Установите флажок, чтобы активировать <a href="#">сетку привязки (стр 109)</a> .
<b>Шаг</b>	Задайте интервалы шага сетки для начала координат сетки привязки. Например, если шаг по оси X равен 500, можно привязываться к местоположениям с интервалом 500 единиц в направлении оси X.
<b>Начало координат</b>	Задайте смещения для начала координат сетки привязки.
<b>Интервал угла</b>	Задайте интервал угла для средства <b>Ортогональный режим</b> . Эта настройка используется при привязке к <a href="#">ортогональным точкам (стр 110)</a> .  Например, если задать значение интервала равным <b>10</b> , <b>Ортогональный режим</b> будет предполагать привязку к углам с интервалом 10 градусов в модели или на чертеже.
<b>Пользовательские углы</b>	Задайте пользовательские углы для средства <b>Ортогональный режим</b> . Эта настройка используется при



Формат	Описание
	привязке к <a href="#">ортогональным точкам (стр 110)</a> . Значения разделяются пробелами. Например, если ввести 12.5 60, <b>Ортогональный режим</b> будет предполагать привязку к углам 12.5 и 60 в модели или на чертеже.

**См. также**

[Привязка к точкам с помощью переключателей привязки \(стр 93\)](#)

## 1.4 Создание объектов модели

Моделирование в Tekla Structures предполагает создание объектов модели различных типов и работу с ними. В большинстве случаев объект модели представляет собой объект строительной конструкции, будут присутствовать в реальном здании или сооружении или будет тесно с ним связан. Объект модели может также быть вспомогательным средством моделирования и представлять собой информацию, актуальную только в процессе создания модели. Объекты модели либо создаются в модели, либо импортируются в нее.

С помощью команд на ленте можно создавать объекты модели различных типов, например детали и элементы, болты, армирование и вырезы.

Некоторые команды на ленте имеют соответствующие сочетания клавиш, что позволяет ускорить процесс моделирования. Вы можете настроить сочетания клавиш, назначив собственные сочетания клавиш наиболее часто используемым командам.

Кроме того, многие из команд для создания объектов модели можно запускать с помощью поля Быстрый запуск или с панели свойств.

После создания объекта модели можно просмотреть и изменить его свойства с помощью панели свойств.

### Примеры объектов модели

Примеры объектов модели:

- [Детали \(стр 221\)](#) и [элементы \(стр 333\)](#)
- [Болты \(стр 378\)](#) и [сварные швы \(стр 398\)](#)
- [Армирование \(стр 523\)](#) и закладные

- Поверхности (стр 461) и обработка поверхности (стр 447)
- Срезы/вырезы (стр 433), подгонка (стр 417), отверстия под болты (стр 391) и фаски (стр 441)
- Швы бетонирования (стр 510)
- Нагрузки

Объекты модели также могут создаваться [компонентами \(стр 841\)](#).

Для изменения размеров и формы объектов модели служат ручки [прямого изменения \(стр 119\)](#).

В модели можно использовать следующие вспомогательные средства моделирования.



- [Сетки \(стр 25\)](#) и [линии сетки \(стр 31\)](#)
- [Вспомогательные объекты \(стр 689\)](#) и точки
- Опорные модели

Объекты модели можно объединять в более крупные сущности путем создания сборок, [ЖБ элементов \(стр 479\)](#) и [единиц бетонирования \(стр 504\)](#).

Управлять объектами модели можно с помощью [групп объектов \(стр 733\)](#), Организатора и других инструментов планирования.

## Создание или удаление объекта модели

1. Вызовите команду для создания объекта модели, например детали.

- На ленте: нажмите команду. Например, нажмите  , чтобы создать стальную балку.
- С помощью поля **Быстрый запуск**: введите слово для поиска. Например, введите `создать стальную балку`, чтобы найти команду **Создать стальную балку**.
- На панели свойств: убедитесь, что в модели ничего не выбрано.  
Нажмите кнопку **Список типов объектов**  и выберите из списка объект, который вы хотите создать.

2. [Укажите точки \(стр 92\)](#), чтобы разместить объект в модели.

Tekla Structures создает объект модели, используя текущие свойства данного типа объекта.

3. Следите за сообщениями в строке состояния для получения инструкций о том, что делать дальше.

4. Для создания нескольких объектов модели с одинаковыми свойствами укажите несколько точек.  
Команда выполняется, пока вы не завершите ее или не вызовете другую команду.
5. Если требуется удалить объект модели, выберите объект и нажмите клавишу **DELETE**.

## 1.5 Изменение размеров и формы объектов модели

Вы можете изменять размеры и форму объектов модели, а также перемещать их с помощью ручек прямого изменения. При выборе объекта Tekla Structures отображает ручки и размеры, характерные для этого объекта модели.

Режим прямого изменения можно использовать со следующими типами объектов:

- Детали
- Вспомогательные объекты
- Сетки и линии сетки
- Срезы по линии и вырезы по многоугольнику
- Армирование
- Направляющие, модификаторы и грани участков в наборах арматуры
- Разделители заливки
- Пользовательские детали
- Нагрузки

1. Убедитесь, что режим **Прямое изменение** включен.

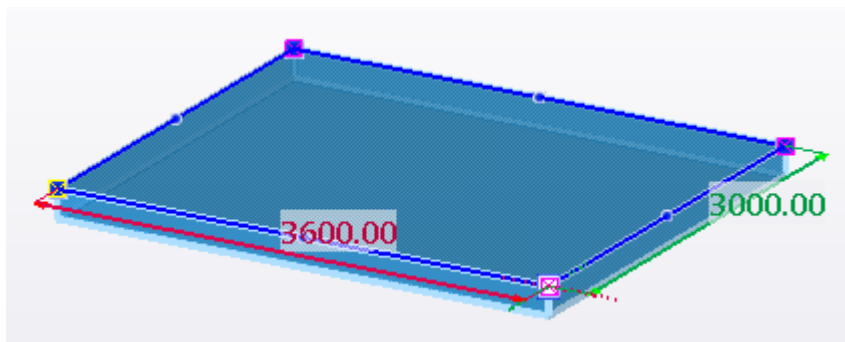
Чтобы включить или выключить режим прямого изменения, нажмите



или нажмите клавишу **D**.

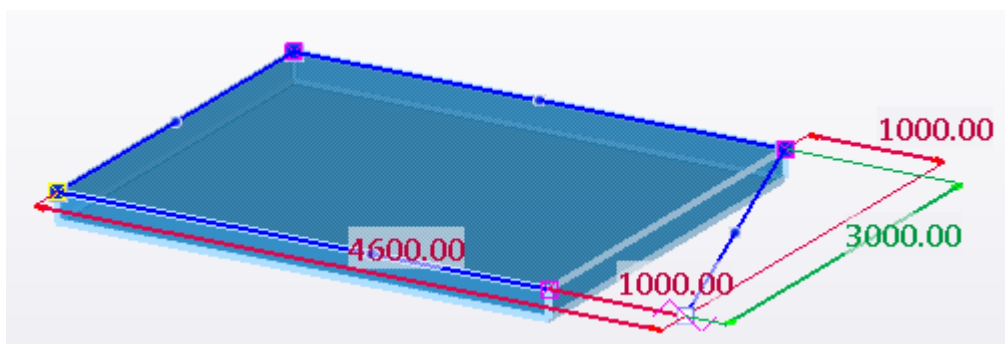
2. Щелкните объект, чтобы выбрать его.

Tekla Structures отображает ручки, с помощью которых можно изменить объект.

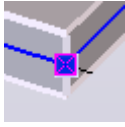

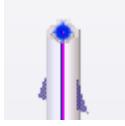


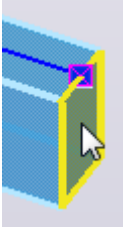
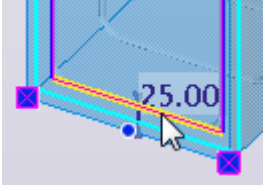
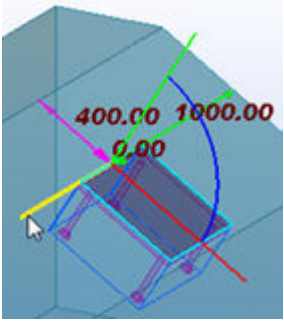
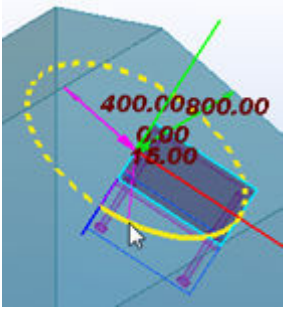
При медленном наведении указателя мыши на кромки объекта отображаются соответствующие размеры. Цвета размеров соответствуют цветам координатных осей рабочей плоскости: красный цвет — ось X, зеленый цвет — ось Y, синий цвет — ось Z. Диагональные размеры пурпурного цвета.

- Чтобы изменить форму объекта, перетащите любую из ручек.



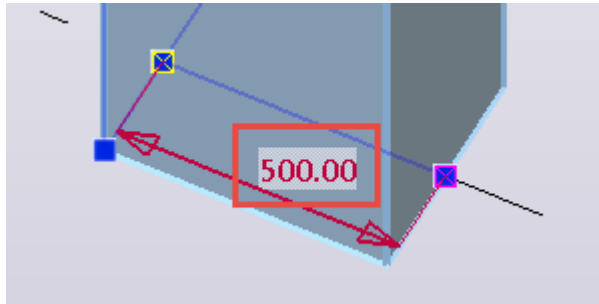
Ниже приведено несколько примеров ручек прямого изменения:

Ручка	Описание
	Ручка — опорная точка
	Ручка — средняя точка
	Ручка — конечная точка (только для арматурных стержней)

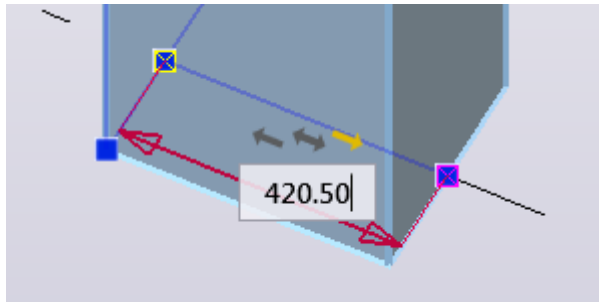
Ручка	Описание
	Ручка-плоскость
	Ручка-линия
	Ручка-ось (только у <a href="#">элементов (стр 333)</a> и пользовательских деталей)
	Ручка поворота (только у элементов и пользовательских деталей)

**СОВЕТ** При перетаскивании ручек можно пользоваться [переключателями привязки \(стр 93\)](#). Чтобы временно отключить переключатели привязки, удерживайте при перетаскивании ручки клавишу **SHIFT**.

4. Чтобы задать точное значение размера, измените значение размера.
  - а. Щелкните размер, чтобы выбрать его.

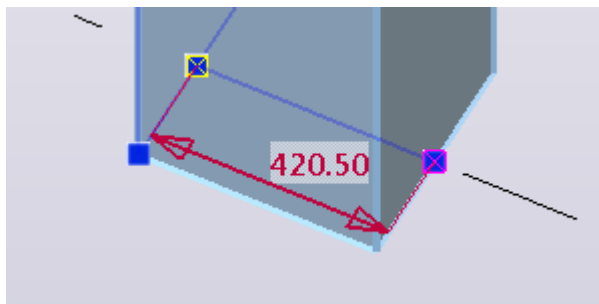


- b. Введите новое значение.



Желтая стрелка определяет направление, в котором расширяется или укорачивается объект. Изменить направление можно, щелкая стрелки.

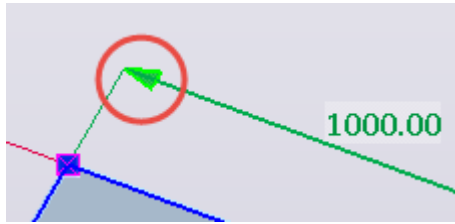
- c. Нажмите клавишу **ВВОД**, чтобы подтвердить новое значение.



5. Чтобы изменить размер только с одного конца, переместите размерные стрелки.

Можно либо перетащить стрелку в новое место, либо ввести точное расстояние или координаты.

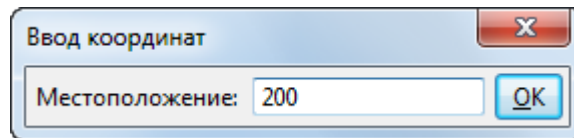
- a. Выберите стрелку размера, которую требуется переместить.  
Например:




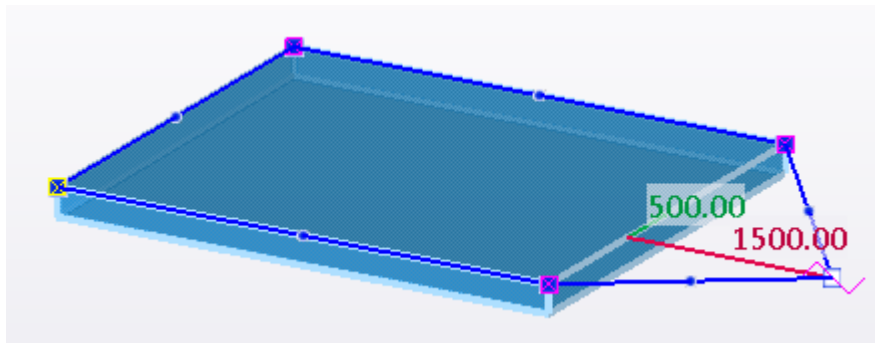
Чтобы изменить размер с обоих концов, выберите обе стрелки.

- b. Введите расстояние или координаты.

Когда вы начинаете вводить значение, Tekla Structures отображает диалоговое окно **Ввод местоположения в виде числа**. Нажмите кнопку **ОК**, чтобы подтвердить размер.


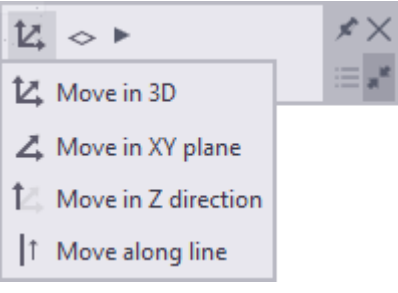






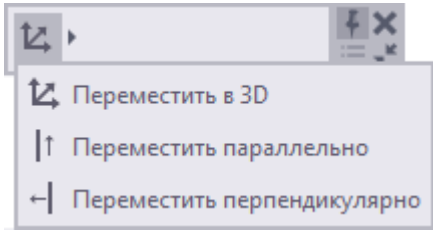




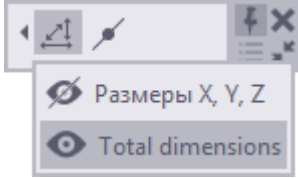
6. Для добавления в объект нового угла перетащите ручку — среднюю точку . Например:







7. Чтобы отобразить дополнительные команды изменения, выберите ручку.

Появится контекстная панель инструментов с дополнительными командами. Доступные команды зависят от объекта и от того, какую ручку вы выбрали.

Значок	Задача	Местоположение
	Переместить ручку в любое место в	

Значок	Задача	Местоположение
	трехмерном пространстве.	
	Переместить ручку в плоскости XY.	
	Переместить ручку в направлении оси Z.	
	Переместить ручку только вдоль опорной линии.	
	Переместить ручку в параллельном направлении.	
	Переместить ручку в перпендикулярном направлении.	
	<p>Переместить ручку параллельно определенной плоскости. Выберите плоскость и перетащите ручку в новое место.</p> <p>Этой командой удобно пользоваться, например, при работе с наклонной крышей.</p>	
	<p>Управление видимостью размеров прямого изменения. Щелкните значок глаза, чтобы</p>	



Значок	Задача	Местоположение
	<p>показать или скрыть размеры.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Размеры X, Y, Z:</b> отображаются все ортогональные размеры, параллельные осям X, Y и Z рабочей плоскости.</li> <li>• <b>Габаритные размеры:</b> отображается только общая длина.</li> </ul>	
	Показать или скрыть ручки — средние точки.	
	<p>Добавить новую точку на конце объекта.</p> <p>Эта команда доступна только для объектов, которые проходят через несколько точек, например составных балок, панелей, ленточных фундаментов и модификаторов наборов арматуры.</p>	

**ПРИМ.** Некоторые из этих команд находятся в разворачиваемом разделе на контекстной панели инструментов. Щелкните

маленький треугольник на контекстной панели инструментов, чтобы показать или скрыть эти параметры:



8. Чтобы удалить ручку, выберите ее и нажмите **DELETE**.

#### **См. также**

[Изменение вспомогательного объекта \(стр 696\)](#)

[Изменение отдельной линии сетки \(стр 31\)](#)

[Изменение отдельного арматурного стержня, группы стержней или сетки \(стр 602\)](#)

[Изменение набора арматуры \(стр 578\)](#)

[Изменение шва бетонирования \(стр 516\)](#)

[Добавление пользовательских компонентов в модель \(стр 937\)](#)

## **1.6 Выбор объектов**

Многие команды Tekla Structures требуют выбора объектов. Объекты можно выбирать по отдельности и с помощью рамки выбора. Tekla Structures выделяет выбранные объекты. Количество выбранных объектов и ручек отображается в правом нижнем углу строки состояния.

Например: **23 объектов и 3 ручек выбрано**

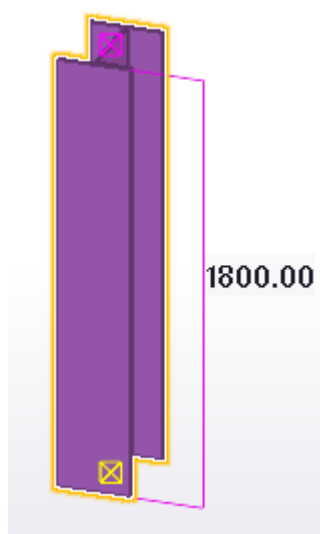
Для выбора объектов используются различные команды и методы. Для управления тем, какие типы объектов можно выбирать, служат панель инструментов выбора и переключатели выбора.


### **Выбор отдельных объектов**

1. Убедитесь, что соответствующие переключатели выбора активны.
2. Щелкните объект, чтобы выбрать его.

Tekla Structures отображает размеры и размерные линии для колонны, балки, группы арматурных стержней и набора арматуры. Отключить отображение размеров можно с помощью расширенных

параметров XS\_DISPLAY\_DIMENSIONS\_WHEN\_SELECTING\_OBJECTS и XS\_DISPLAY\_DIMENSIONS\_WHEN\_SELECTING\_REBARS.

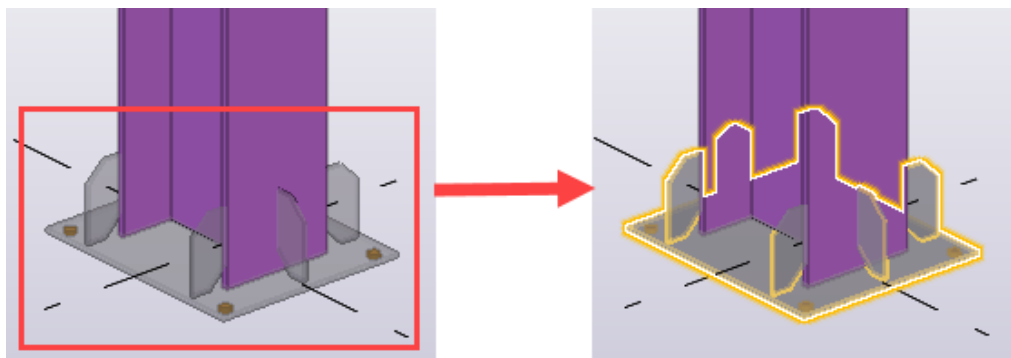


**ПРИМ.** Когда включен режим [прямого изменения \(стр 119\)](#) , размеры объектов и размерные линии всегда скрываются. Отображаются только размеры прямого изменения. Благодаря этому легче понять, какие размеры можно изменять.

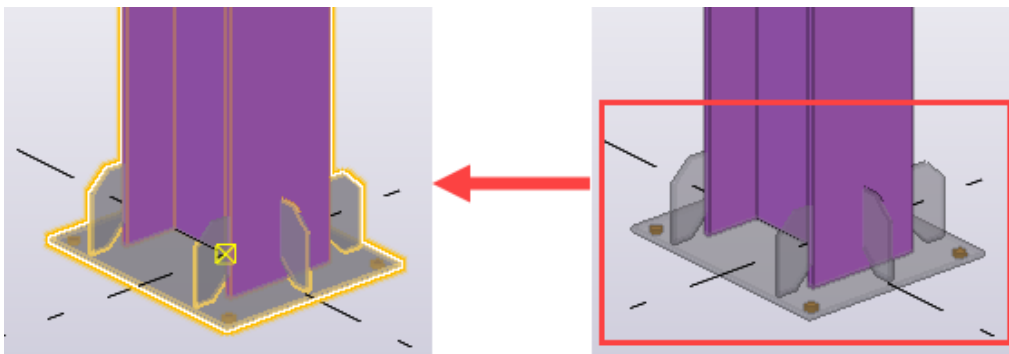
## Выбор нескольких объектов с помощью рамки

Выбрать несколько объектов можно с помощью рамки выбора. По умолчанию направление перетаскивания влияет на выбор объектов.

1. Убедитесь, что соответствующие переключатели выбора активны.
2. Удерживая нажатой левую кнопку мыши, перетащите мышью **слева направо**, чтобы выбрать объекты, полностью попавшие в образовавшуюся прямоугольную рамку.



3. Удерживая нажатой левую кнопку мыши, перетащите мышью **справа налево**, чтобы выбрать объекты, полностью или частично попавшие в образовавшуюся прямоугольную рамку.



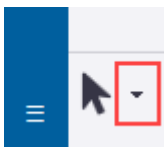
4. Чтобы изменить принцип работы выбора рамкой, в меню **Файл** выберите --> **Настройки** и установите или снимите флажок **Выбор пересечением**.

По умолчанию этот флажок снят. Когда флажок **снят**, направление перетаскивания влияет на то, какие объекты выбираются. Когда флажок **установлен**, выбираются все объекты, хотя бы частично попавшие в прямоугольную рамку, независимо от направления перетаскивания.

## Выбрать все объекты

Чтобы выбрать сразу все объекты, выполните одно из следующих действий:

- На ленте нажмите стрелочку вниз рядом с кнопкой со стрелкой



, а затем выберите **Выбрать все объекты**.

- Нажмите **CTRL+A**.

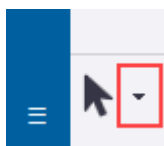
Обратите внимание, что

- команда **Выбрать все объекты** учитывает фильтр выбора, поэтому будут выбраны только те объекты, которые соответствуют текущему фильтру.
- команда **Выбрать все объекты** выбирает также те объекты, которые скрыты фильтром вида, рабочей областью или командой **Скрыть**, если они соответствуют фильтру выбора.

## Выбрать предыдущие объекты

Иногда возникает необходимость снова выбрать объекты, которые вы ранее выбирали, но затем отменили выбор. Чтобы выбрать ранее выбранные объекты, выполните одно из следующих действий:

- На ленте нажмите стрелочку вниз рядом с кнопкой со стрелкой



, а затем выберите **Выбрать предыдущие объекты**.

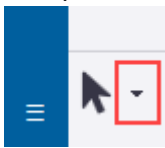
- Нажмите **ALT+P**.

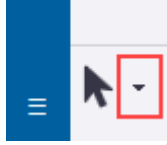
## Выбор объектов по идентификатору

Если вы знаете GUID (глобальный уникальный идентификатор) или идентификатор объекта либо IFC GUID опорного объекта, найти этот объект в модели или на чертеже можно с помощью команды **Выбрать по идентификатору**.

Информация о GUID или идентификаторе объекта часто присутствует, например, в отчетах и файлах журналов. С помощью команды **Выбрать по идентификатору** можно быстро находить объекты в модели или на чертеже, без создания фильтра вида или фильтра выбора с конкретным GUID или идентификатором. Для поиска опорных объектов IFC можно использовать IFC GUID. Это удобно делать для отслеживания обновлений и изменений в опорных моделях IFC.

Кроме того, команду **Выбрать по идентификатору** можно использовать для запроса GUID выбранных объектов вместо традиционной команды [Запрос \(стр 760\)](#).

Задача	Действие
Найти объекты по GUID, идентификатору или IFC GUID объекта	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Выполните одно из следующих действий:<ul style="list-style-type: none"><li>• В режиме моделирования на ленте нажмите стрелочку вниз рядом с  , а затем выберите <b>Выбрать по идентификатору</b>.</li><li>• В режиме работы с чертежом в поле <b>Быстрый запуск</b> введите <b>Выбрать по идентификатору</b>.</li></ul>Откроется диалоговое окно <b>Выбрать по идентификатору</b>.</li></ol>

Задача	Действие
	<p>2. Скопируйте идентификатор объекта (например, из файла журнала) в диалоговое окно.</p> <p>В диалоговом окне можно ввести несколько идентификаторов. Каждый идентификатор необходимо вводить на отдельной строке. Также можно разделять идентификаторы точкой с запятой ; .</p> <p>3. Установите необходимые флажки, чтобы задать параметры поиска.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Опорные объекты:</b> Tekla Structures выбирает объекты IFC по их GUID или IFC GUID.</li> <li>• <b>Сохранить выбранное:</b> Tekla Structures сохраняет текущий выбранный объект и добавляет к нему новые выбранные объекты.</li> <li>• <b>Увеличить выбранное:</b> Tekla Structures выбирает объект и показывает его в увеличенном масштабе.</li> </ul> <p>4. Нажмите <b>Выбрать</b>.</p> <p>Tekla Structures выбирает объекты по GUID в модели или на чертеже.</p> <p>Если какие-либо из идентификаторов не найдены в модели на чертеже, они выводятся в строку состояния в формате <code>identifier?</code>.</p>
Найти объект модели на чертеже	<p>Можно выбрать объект в модели, получить его идентификатор, а затем найти его на чертеже по этому идентификатору.</p> <p>1. В режиме моделирования на ленте нажмите стрелочку вниз рядом с кнопкой , а затем выберите <b>Выбрать по идентификатору</b>.</p> <p>Откроется диалоговое окно <b>Выбрать по идентификатору</b>.</p> <p>2. Выберите объекты (или объекты) в модели.</p>

Задача	Действие
	<p>3. Нажмите <b>Получить</b>.</p> <p>В диалоговом окне <b>Выбрать по идентификатору</b> отображаются идентификаторы выбранных объектов.</p> <p>Если вы хотите получить IFC GUID объектов, убедитесь, что флажок <b>Опорные объекты</b> установлен.</p> <p>4. Не закрывайте диалоговое окно.</p> <p>5. Откройте чертеж.</p> <p>6. В режиме работы с чертежом нажмите <b>Выбрать</b>, чтобы найти объекты на чертеже.</p> <p>После этого можно продолжить работу с найденными объектами.</p>
Найти объект чертежа в модели	<p>Можно выбрать объект на чертеже, получить его идентификатор, а затем найти его в модели по этому идентификатору.</p> <p>1. В режиме работы с чертежом в окне <b>Быстрый запуск</b> введите <b>Выбрать по идентификатору</b>.</p> <p>Откроется диалоговое окно <b>Выбрать по идентификатору</b>.</p> <p>2. Выберите объект (или объекты) на чертеже.</p> <p>3. Нажмите <b>Получить</b>.</p> <p>В диалоговом окне <b>Выбрать по идентификатору</b> отображаются идентификаторы выбранных объектов.</p> <p>4. Не закрывайте диалоговое окно.</p> <p>5. Закройте чертеж.</p> <p>6. В режиме моделирования нажмите кнопку <b>Выбрать</b>, чтобы найти объекты в модели.</p> <p>После этого можно продолжить работу с найденными объектами.</p>

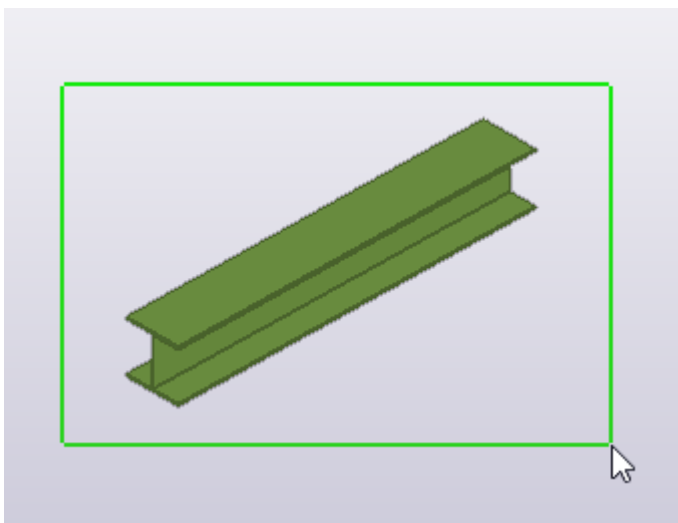
## Выбор ручек

Иногда — например, при перемещении детали — требуется выбрать только ручки детали.

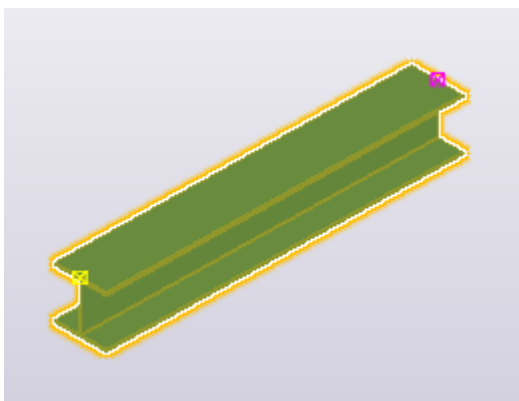
Прежде чем начать, убедитесь, что режим **Выбор пересечением**

выключен, а переключатель **Прямое изменение**  не активен.

1. В меню **Файл** выберите **Настройки** и убедитесь, что флажок **Выбор пересечением** снят. Если режим **Выбор пересечением** включен, выбирать ручки с помощью клавиши **ALT** невозможно.
2. Убедитесь, что соответствующие переключатели выбора активны.
3. Для включения всей детали удерживайте нажатой левую кнопку мыши и перетаскивайте указатель слева направо.

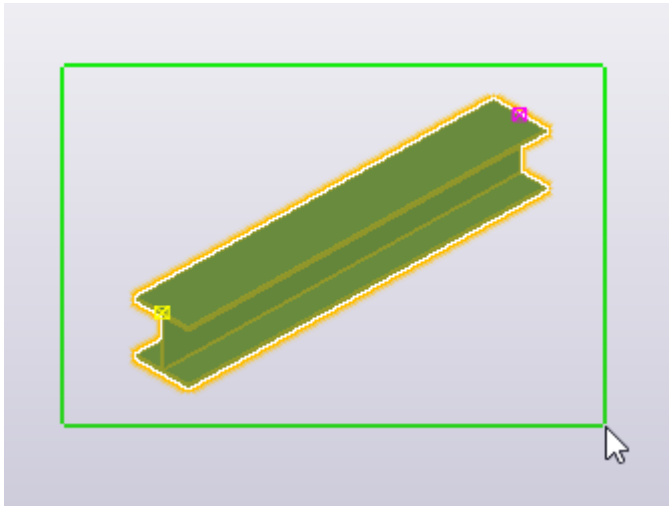


Деталь становится выбранной:

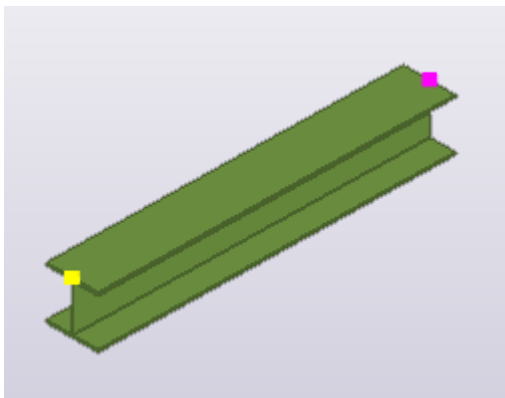


4. Удерживая нажатой клавишу **ALT**, снова перетащите мышью слева направо.






Теперь выбраны только ручки детали:



---

**ПРИМ.** Когда режим [прямого изменения](#) (стр 119)  включен, Tekla Structures также отображает ручки прямого изменения для опорных точек, углов, сегментов и средних точек сегментов выбранной детали. Эти ручки синего цвета.

---

## Изменение набора выбранных объектов

В текущий набор выбранных объектов можно добавить объекты, равно как и удалить из него объекты.

1. Чтобы добавить объекты в текущий набор выбранных объектов, удерживайте клавишу **SHIFT** и выберите дополнительные объекты.
2. Чтобы переключить состояние объекта, во время выбора удерживайте клавишу **CTRL**.

Tekla Structures снимает выбор с ранее выбранных объектов и выбирает объекты, которые ранее выбраны не были.


3. Чтобы снять выбор со всех объектов и ручек, щелкните в любом другом месте.  
Например, щелкните на пустом фоне текущего вида.

## **Выбор сборок, ЖБ элементов и объектов на разных их уровнях**

Можно выбирать либо сборки или ЖБ элементы, либо отдельные объекты в многоуровневых сборках или многоуровневых компонентах.




### **Выбор сборок и ЖБ элементов**


Для выбора сборок и **ЖБ элементов** (стр 479) используется переключатель выбора **Выбрать сборки**.

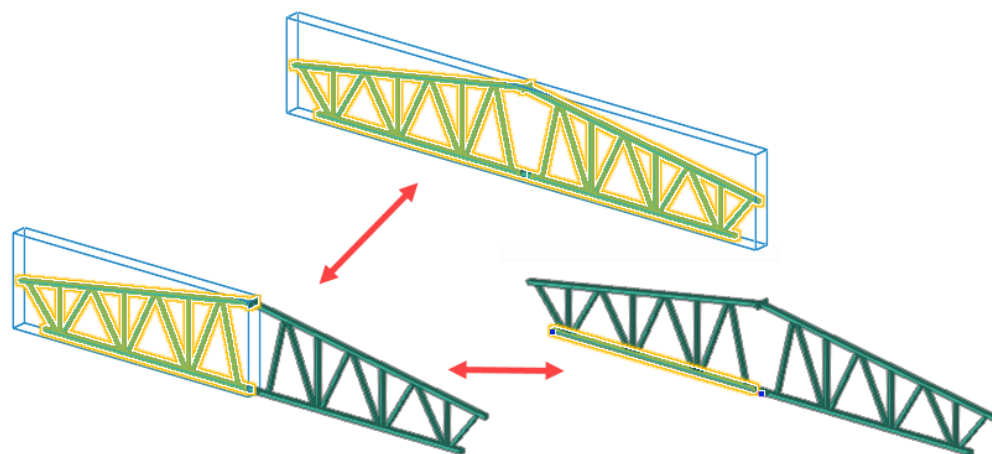
1. Убедитесь, что переключатель выбора  **Выбрать сборки** активен.
2. Выберите деталь.  
Tekla Structures выбирает весь ЖБ элемент или всю сборку, в состав которых входит выбранная деталь.

### **Выбор объектов на разных уровнях**

Можно выбирать различные уровни в многоуровневых сборках и компонентах. Активный переключатель выбора определяет, на каком уровне начинается выбор, и в каком направлении вы перемещаетесь по иерархии сборки или компонента. Шаги по иерархии отображаются в строке состояния.

1. Убедитесь, что активен соответствующий переключатель выбора.
  -  : чтобы начать со сборок на самом высоком уровне, перейти к их сборочным узлам и наконец выбирать отдельные детали, болты и т. д.
  -  : чтобы начать с отдельных объектов и переходить к многоуровневым сборкам следующих уровней.
  -  : чтобы начать с компонентов на самом высоком уровне, перейти к их подкомпонентам и наконец выбирать отдельные детали, болты и т. д.



-  : чтобы начать с отдельных объектов и переходить к многоуровневым компонентам следующих уровней.
2. Поместите указатель мыши на любую деталь в сборке или компоненте.
  3. Нажмите и удерживайте нажатой клавишу **SHIFT**.
  4. Вращайте колесико мыши.
- Сборка или компонент, которые можно выбрать, выделяются синей рамкой.





## Выбор опорных моделей, объектов и сборок опорных моделей

Можно выбирать либо опорные модели целиком, либо отдельные объекты и сборки, входящие в состав опорной модели. Во всех трех случаях используются разные сочетания переключателей выбора.



### Выбор всей опорной модели

1. Активируйте переключатель выбора  **Выбрать опорные модели.**
2. Активируйте переключатель выбора  **Выбрать компоненты.**
3. Выберите опорную модель.

### **Выбор объекта в опорной модели**

1. Активируйте переключатель выбора  **Выбрать опорные модели.**
2. Активируйте переключатель выбора  **Выбрать объекты в компонентах.**
3. Выберите требуемый объект в опорной модели.

### **Выбор сборки в опорной модели**

1. Активируйте переключатель выбора  **Выбрать опорные модели.**
2. Активируйте переключатель выбора  **Выбрать сборки.**
3. Выберите требуемую сборку в опорной модели.

## **Советы по выбору объектов**

Ниже приведены некоторые советы, которые могут пригодиться вам при выборе объектов.

### **Включение или выключение выделения при наведении указателя**

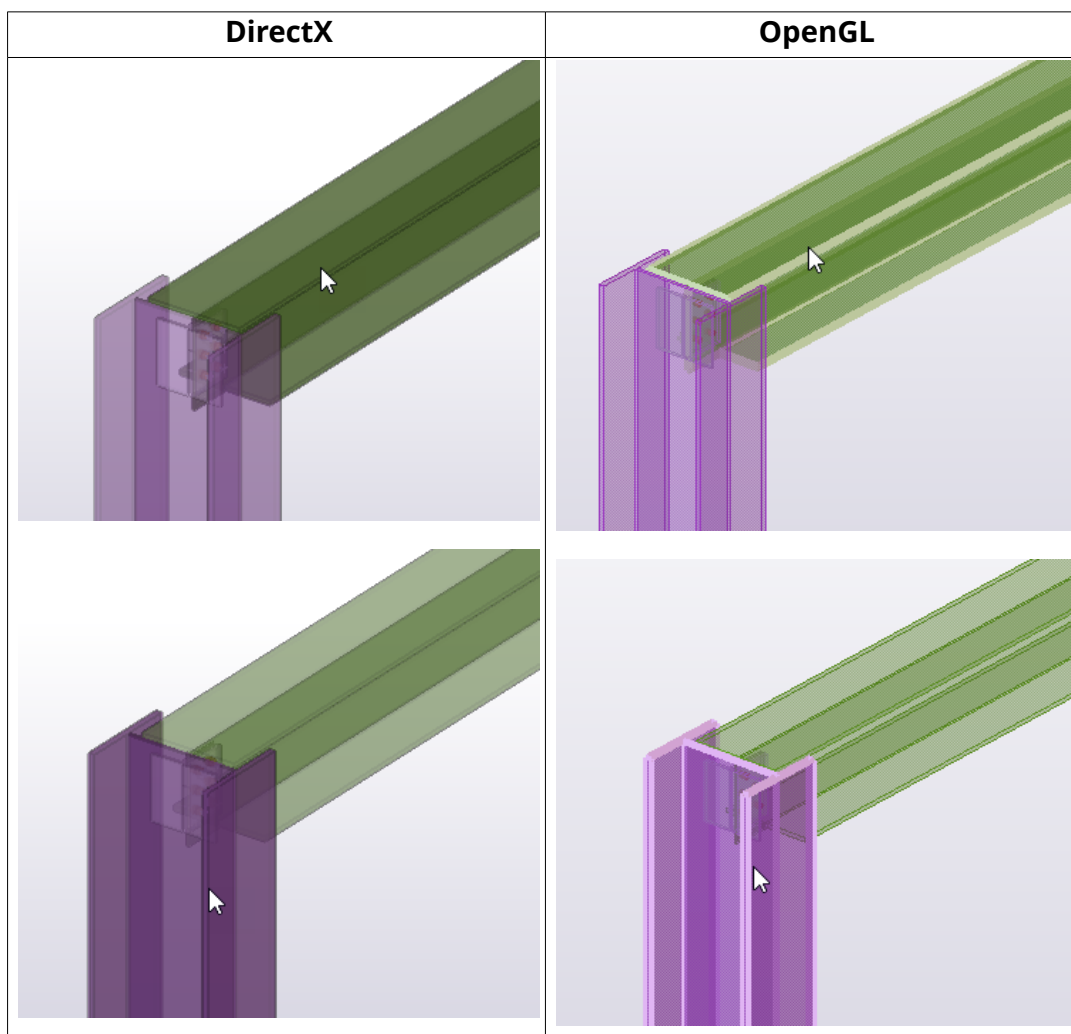
По умолчанию Tekla Structures выделяет объекты, которые можно выбрать. Выделение можно включать и отключать.

Чтобы включить или выключить выделение при наведении указателя, в меню **Файл** выберите **Настройки**, а затем установите или снимите флажок **Выделение при наведении указателя**. Также можно нажать клавишу **H**.

В зависимости от того, какой [механизм визуализации \(стр 80\)](#) вы используете — OpenGL или DirectX — Tekla Structures по-разному выделяет объекты при включенном выделении при наведении указателя.

В примере ниже в качестве [представления деталей \(стр 711\)](#) используется **Детали - прозрачное представление**.

<b>DirectX</b>	<b>OpenGL</b>
Tekla Structures выделяет объекты, отображая их более темным цветом. Например:	Tekla Structures выделяет объекты, отображая линии их кромок светлым цветом. Например:



### ***Выбор по щелчку правой кнопкой мыши***

Можно изменить настройки так, чтобы выбирать объекты можно было в том числе с помощью правой кнопки мыши.

1. В меню **Файл** выберите **Настройки** и установите следующие флажки:
  - **Выбор по щелчку правой кнопкой мыши**
  - **Выделение при наведении указателя**
2. Щелкните объект правой кнопкой мыши, чтобы выбрать его. Tekla Structures выделяет объект и отображает соответствующее контекстное меню.

### ***Если не удастся выбрать объекты***

Если выбрать в модели требуемые объекты не удастся, проверьте переключатели выбора и настройки фильтра.

- Убедитесь, что все необходимые переключатели выбора активированы.
- Если выбрать объекты по-прежнему не удастся, проверьте также настройки фильтра выбора. Можно выбрать другой фильтр или внести изменения в текущий фильтр.

### ***Прерывание выбора объектов***

Tekla Structures можно настроить на вывод запроса о прерывании выбора объектов, если процесс выбора занимает больше определенного времени. Например, если при работе с большой моделью вы случайно выберете всю модель или часть модели, можно прервать выбор, если процесс выбора займет больше 5000 миллисекунд (5 секунд).

1. Задайте период времени, по истечении которого Tekla Structures будет предлагать прервать выбор объектов.
  - a. В меню **Файл** выберите **Настройки** --> **Расширенные параметры** и перейдите в категорию **Свойства моделирования**.
  - b. Измените значение расширенного параметра XS\_OBJECT\_SELECTION\_CONFIRMATION.  
Значение по умолчанию — 5000 миллисекунд.
  - c. Нажмите кнопку **ОК**.
2. [Выберите \(стр 126\)](#) всю модель или ее часть.
3. Когда Tekla Structures предложит прервать выбор объектов, нажмите кнопку **Отмена**.

## **1.7 Копирование и перемещение объектов**

Основные функции для копирования и перемещения объектов одинаковы в модели и на чертежах. Объекты можно копировать и перемещать линейно, с поворотом и с зеркальным отражением.

- [Копировать объекты \(стр 141\)](#)
- [Переместить объекты \(стр 155\)](#)
- [Поворот объектов \(стр 160\)](#)
- [Зеркальное отражение объектов \(стр 165\)](#)

### **Советы по копированию и перемещению объектов**

Копирование объектов позволяет ускорить моделирование и сделать его эффективнее, а также способствует единообразию моделируемых объектов.

- **Будьте внимательны при копировании**  
Будьте внимательны при копировании объектов и следите за тем, чтобы копировались только нужные объекты.
- **Тщательно контролируйте копирование**  
На первых порах, пока вы только учитесь работать с привязкой, рекомендуем использовать метод **Специальное копирование — Линейно — указание местоположения**, чтобы лучше контролировать операции копирования.
- **Сравнивайте скопированные объекты**  
Все сравнения скопированных объектов необходимо проводить до запуска нумерации. Нумерация играет роль окончательной проверки.
- **Выбирайте подходящую команду для копирования**
  - Чтобы скопированный объект находился в требуемой плоскости, используйте команду **Специальное копирование --> Линейно** . Диалоговое окно **Копировать - линейно** можно использовать для проверки того, что расстояние копирования отложено в требуемом направлении, а также для округления значений.
  - Для копирования таких объектов, как армирование, между аналогичными объектами используйте команду **Специальное копирование --> В другой объект** . Всегда следите за тем, чтобы объект, из которого производится копирование, и целевой объект были схожего типа и схожей формы. Например, многоугольное перекрытие и прямоугольная колонна имеют разные типы ручек деталей, а их передние грани имеют разную форму и местоположение.
  - Для копирования объектов с поворотом относительно указанной линии на рабочей плоскости используйте команду **Специальное копирование --> Повернуть** . При использовании этой команды необходимо соблюдать осторожность и всегда проверять результат. Если результат не соответствует ожидаемому, копируйте объекты меньшими порциями — например, по одному компоненту за раз.
  - Для копирования объектов из одной модели в другую используйте команду **Специальное копирование --> Из другой модели** . Копирование в этом случае основывается на номерах стадий в исходной модели. Для успешного копирования необходимо, чтобы объекты — без каких-либо дополнительных объектов — были перенесены на определенную стадию в исходной модели. В противном случае будут скопированы все объекты, включенные в стадию.  
  
Обратите внимание, что при копировании объектов из другой модели копируются только объекты модели. Чертежи не копируются.

- Исходный объект для копирования определяет ориентацию объекта.

При копировании объектов с помощью команды **Копировать** ориентация целевого объекта остается такой же, как и ориентация исходного объекта.

При копировании объектов с помощью команды **Специальное копирование --> В другой объект** ориентация объекта определяется относительно внутренней системы координат исходного объекта, после чего эта ориентация транслируется во внутреннюю систему координат целевого объекта.

Пользовательские компоненты имеют свою собственную логику определения ориентации объектов. В некоторых случаях может быть проще добавить компонент в модель, чем использовать копирование, особенно если геометрия целевого объекта существенно отличается от геометрии исходного.

- **Проверяйте объекты на предмет дубликатов**

После копирования и перемещения проверяйте, соответствует ли результат ожидаемому, а также не появились ли в модели случайно созданные дубликаты.

Два объекта считаются дубликатами, если у них одинаковые свойства и местоположение. Tekla Structures проверяет модель на наличие дублирующихся (накладывающихся друг на друга) объектов при копировании и перемещении объектов, а также при создании новых объектов в месте, где уже есть объект. При обнаружении дублирующихся объектов их можно сохранить или удалить. Если вы решите сохранить дубликаты, их будет трудно обнаружить позже.

Для задания максимального количества объектов, которые могут считаться дубликатами при копировании или перемещении объектов, используется расширенный параметр `XS_DUPLICATE_CHECK_LIMIT_FOR_COPY_AND_MOVE`.

---

**ПРИМ.** Tekla Structures не выполняет проверку на дубликаты при копировании объектов с помощью инструмента моделирования, например компонента **Массив объектов (29)**.

---

- **Сборки и ЖБ элементы**

При копировании или перемещении объектов из сборки или ЖБ элемента Tekla Structures по возможности копирует также структуру сборки. Например, сборочные узлы копируются как сборочные узлы, если удастся найти родительский объект.



При выборе содержимого для копирования используйте в первую очередь [фильтры выбора в модели \(стр 167\)](#), а во вторую — переключатели выбора сборок, деталей и компонентов.

Чтобы без труда выбрать все объекты в сборке или в ЖБ элементе в соответствии с фильтром выбора, удерживайте клавишу **ALT** и щелкните любой объект в сборке или ЖБ элементе.

- **Объекты чертежа**

Объекты чертежа можно копировать и перемещать между видами, имеющими разные масштабы.

- **Армирование и обработка поверхности**

Если при копировании или перемещении армирования или [обработки поверхности \(стр 447\)](#) нужно, чтобы они адаптировались к детали, в которую копируются или перемещаются, должны выполняться следующие условия:

- Ручка армирования или ручки обработки поверхности должны находиться в углах детали.
- Детали, между которыми копируется или перемещается армирование или обработка поверхности, должны иметь одинаковое количество углов поперечных сечений.
- Круглые детали должны иметь одинаковые размеры поперечных сечений.

- **Эффективное копирование и перемещение**

Диалоговые окна **Переместить** и **Копировать** можно оставить открытыми, если вы собираетесь часто выполнять соответствующие операции.

Вызвав команду **Копировать - линейно**, **Копировать - зеркально отразить**, **Копировать - повернуть**, **Переместить - линейно**, **Переместить - зеркально отразить** или **Переместить - повернуть**, прервите команду и оставьте диалоговое окно открытым. Когда вам нужно будет продолжить копирование или перемещение, щелкните в диалоговом окне, чтобы активировать его, и продолжайте копировать или перемещать объекты.



## **Копирование объектов**

Для копирования объектов предусмотрен ряд различных способов. При копировании объекта Tekla Structures копирует все объекты, соединенные с ним, в том числе компоненты.

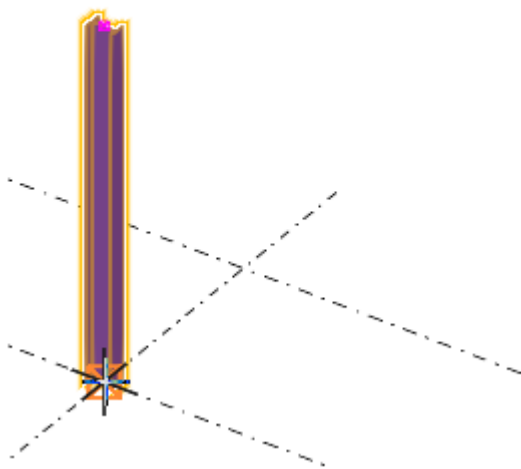
### ***Копирование путем указания двух точек***

Самый простой способ скопировать объекты в модели или на чертеже — указать исходную точку и одну или несколько конечных точек.

1. Выберите объекты, которые требуется скопировать.
2. Вызовите команду **Копировать**:

- В модели на вкладке **Правка** нажмите  **Копировать**.
- На чертеже на вкладке **Чертеж** выберите  **Копировать** --> **Копировать** .

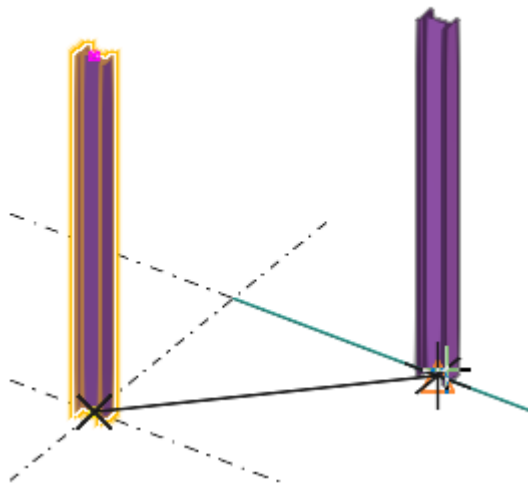
3. Укажите исходную точку для копирования.



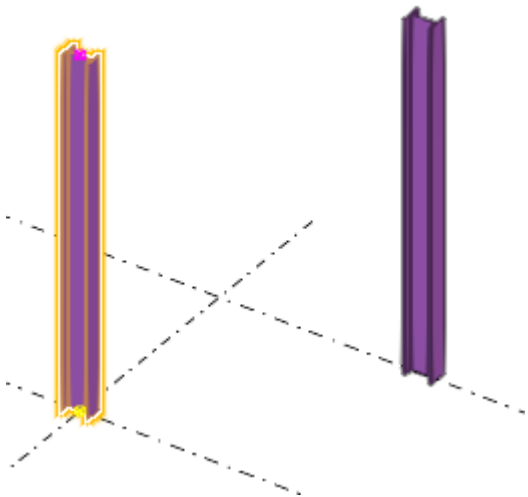
Tekla Structures отображает в модели «резиновую нить» между первой указанной точкой и положением курсора. Это позволяет увидеть, куда будут скопированы объекты. Переместите курсор, чтобы увидеть, как изменяется предварительное изображение.


Обратите внимание, что Tekla Structures всегда отображает предварительное изображение в месте, куда будут скопированы объекты, а не в месте, где находится курсор при указании конечной точки.

4. Укажите одну или несколько конечных точек.



Объекты копируются. Команда **Копировать** остается активной.



5. Если вы хотите отменить последнюю операцию копирования, нажмите кнопку  **Отменить** в левом верхнем углу главного окна Tekla Structures.  
Команда **Копировать** по-прежнему остается активной.
6. Чтобы остановить копирование, нажмите клавишу **ESC**.



---

**ПРИМ.** Если вы хотите ограничить количество объектов, отображаемых для предварительного просмотра, используйте расширенный параметр `XS_PREVIEW_LIMIT`. Значение по умолчанию — 1000. При значении 0 предварительный просмотр отключается.

---

### **Линейное копирование**

В модели можно создать несколько копий объекта в одном и том же линейном направлении.

1. Выберите объекты, которые требуется скопировать.
2. На вкладке **Правка** выберите  **Специальное копирование --> Линейно** .  
Откроется диалоговое окно **Копировать - линейно**.
3. Укажите две точки или введите координаты в полях **dX**, **dY** и **dZ**.  
Также можно использовать для вычисления смещений по осям X, Y и Z формулу. Например:  

4. Введите число копий.
5. Нажмите кнопку **Копировать**.
6. Чтобы остановить копирование, нажмите клавишу **ESC**.



---

**СОВЕТ** Если диалоговое окно открыто, но команда уже неактивна, для ее активации нажмите кнопку **Указать....**

---

### **Копирование на заданное расстояние от исходной точки**

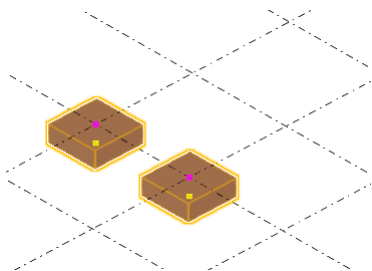
Объекты можно копировать в новое место в модели или на чертеже путем указания расстояния от исходной точки. Для задания расстояния используется диалоговое окно **Ввод местоположения в виде числа**.

1. Выберите объекты, которые требуется скопировать.
2. Вызовите команду **Копировать**:
  - В модели на вкладке **Правка** нажмите  **Копировать**.
  - На чертеже на вкладке **Чертеж** выберите  **Копировать --> Копировать** .
3. Укажите исходную точку для копирования.
4. Переместите курсор в направлении копирования объектов, однако не указывайте точку.
5. Введите расстояние.  
Когда вы начинаете вводить значение, Tekla Structures автоматически отображает диалоговое окно **Ввод местоположения в виде числа**.
6. Нажмите кнопку **ОК**.

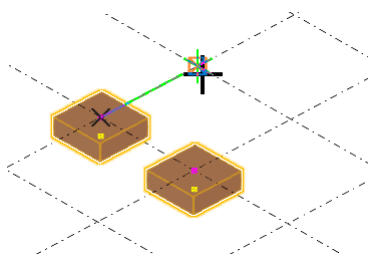
### **Копирование путем перетаскивания**

Перемещать и копировать объекты можно с помощью перетаскивания.

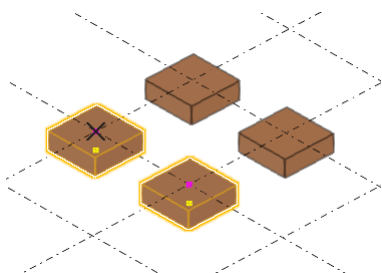
1. В меню **Файл** выберите **Настройки** и установите флажок **Перетаскивание**, чтобы активировать команду.
2. Выберите объекты, которые требуется скопировать.



3. Удерживая клавишу **CTRL**, перетащите объекты в новое место. Точка начала перетаскивания (центр, угол или средняя точка) влияет на выравнивание объекта в новом месте.



Tekla Structures копирует объекты:



---

**ПРИМ.** Чтобы скопировать метки сетки на чертеже, сначала выберите метку сетки, а затем либо активируйте переключатель выбора



**Выбрать линию сетки**, либо выберите ручку метки сетки.

---

### **Копирование объектов в другой объект**

В модели можно копировать армирование, обработки поверхности и сварные швы на отдельных деталях из одного объекта в другой подобный объект, причем они будут адаптироваться к этому объекту. Это

удобно делать, например, при детализовке ранее смоделированных деталей. Объекты, между которыми выполняется копирование, могут иметь разные размеры, длину и поворот. При копировании или перемещении объектов из сборки или ЖБ элемента Tekla Structures по возможности копирует также структуру сборки. Например, сборочные узлы копируются как сборочные узлы, если удастся найти родительский объект.


---

**СОВЕТ** Вместо копирования объектов из сборки или ЖБ элемента в другие идентичные сборки или ЖБ элементы можно использовать **Пакетный редактор**. **Пакетный редактор** выявляет соответствующие объекты в целевых сборках или ЖБ элементах и редактирует эти объекты, внося изменения в их геометрию или свойства.

---

Если при копировании армирования или обработки поверхности нужно, чтобы они адаптировались к детали, в которую копируются, должны соблюдаться следующие условия:

- Ручка армирования или обработки поверхности должны находиться в углах детали.
- Детали, между которыми копируется армирование или обработка поверхности, должны иметь одинаковое количество углов поперечных сечений.
- Круглые детали должны иметь одинаковые размеры поперечных сечений.

1. Выберите объекты, которые требуется скопировать.
2. На вкладке **Правка** выберите  **Специальное копирование --> В другой объект**.
3. Выберите объект, объекты из которого требуется скопировать (исходный объект).
4. Выберите объект, куда будут скопированы объекты (целевой объект).

### ***Копировать все содержимое в другой объект***



В модели можно скопировать объекты из сборки или ЖБ элемента в другие подобные сборки или ЖБ элементы, не выбирая отдельно каждый копируемый объект. Это удобно делать, например, когда после детализовки сборки требуется скопировать все узлы в другую подобную сборку.

---

**СОВЕТ** Вместо копирования объектов из сборки или ЖБ элемента в другие идентичные сборки или ЖБ элементы можно использовать **Пакетный редактор**. **Пакетный редактор** выявляет соответствующие объекты в целевых сборках или ЖБ

элементах и редактирует эти объекты, внося изменения в их геометрию или свойства.

---

1. Убедитесь, что переключатель выбора  **Выбрать сборки** активен.
2. Выберите сборку или ЖБ элемент, содержимое которых требуется скопировать (исходный объект).
3. На вкладке **Правка** выберите  **Специальное копирование --> Все содержимое в другой объект.**
4. Выберите сборки или ЖБ элементы, куда будет скопировано содержимое (целевые объекты).

В результате Tekla Structures копирует следующие объекты:

- Второстепенные детали
- Армирование, болты и сварные швы
- Срезы/вырезы, подгонки и фаски кромок
- Сборочные узлы
- Компоненты


---

**ПРИМ.** Tekla Structures не копирует швы бетонирования или второстепенные детали, созданные компонентом, которым также была создана главная деталь сборки. Если некоторые из копируемых объектов уже присутствуют в сборке или ЖБ элементе, копирование в которые производится, Tekla Structures может создать дубликаты объектов. Tekla Structures предупреждает о дубликатах второстепенных деталей, армирования и сборочных узлов, но не о дубликатах болтов, сварных швов, срезов/вырезов или компонентов.

---

### ***Копировать на другую плоскость***

В модели можно скопировать объекты с первой указанной плоскости на вторую (третью и т. д.) указанную плоскость. Положение скопированных объектов относительно второй (третьей и т. д.) плоскости остается таким же, как и положение исходных объектов относительно первой плоскости.

1. Выберите объекты, которые требуется скопировать.
2. На вкладке **Правка** выберите  **Специальное копирование --> На другую плоскость .**
3. Укажите точку начала координат первой плоскости.

4. Укажите точку на первой плоскости в направлении положительной полуоси X.
5. Укажите точку на первой плоскости в направлении положительной полуоси Y.
6. Повторите шаги 3–5 для всех конечных плоскостей.

### **Копировать из другой модели**

Объекты можно копировать из другой модели по номерам стадий. Обратите внимание, что Tekla Structures копирует второстепенные детали из модели, только если они принадлежат к той же стадии, что и их главная деталь. Это также относится к объектам компонентов.

1. На вкладке **Правка** выберите  **Специальное копирование --> Из другой модели**.

Откроется диалоговое окно **Копировать из модели**.

2. В списке **Каталоги моделей** выберите модель, из которой будут копироваться объекты.  
Это исходная модель. Обратите внимание, что целевая модель должна быть создана с использованием той же или более новой версии Tekla Structures, что и исходная модель. Скопировать объекты из новой версии в предыдущую нельзя.
3. В поле **Номера стадий** введите номера стадий, объекты на которых будут копироваться, разделяя их пробелами.  
Например: 2 7.
4. Нажмите кнопку **Копировать**.
5. Закройте диалоговое окно.

---

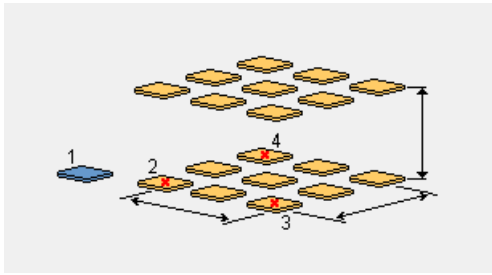
**ПРИМ.** При копировании разделителей заливки из другой модели скопированные разделители автоматически адаптируются к целевой модели. Всегда проверяйте, что скопированные разделители заливки адаптировались к целевой модели правильно.

---


### **Копирование объектов с помощью инструмента «Линейный массив»**

Инструмент **Инструмент 'Линейный массив'** служит для копирования выбранных объектов линейно в нескольких направлениях через заданные промежутки. При копировании по этому способу Tekla Structures не выполняет проверку на дубликаты.



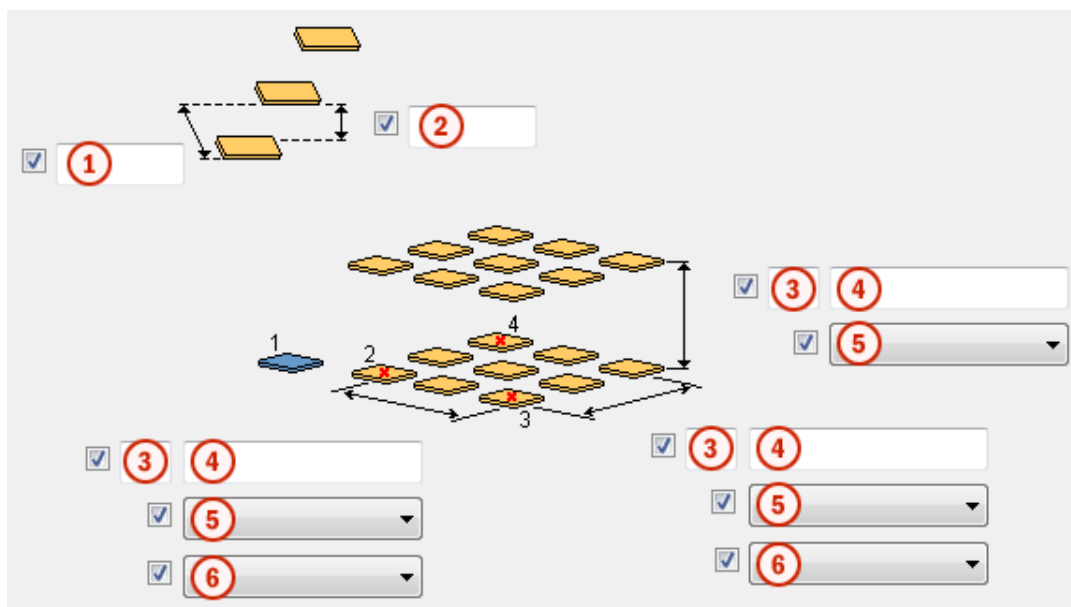


### Как пользоваться инструментом «Линейный массив»

1. Нажмите кнопку **Приложения и компоненты**  на боковой панели, чтобы открыть каталог **Приложения и компоненты**.
2. Найдите **Инструмент 'Линейный массив'** и двойным щелчком откройте его.
3. Выберите **Способ копирования**. Возможные значения:
  - **Только выбранные объекты**  
Этот вариант используется по умолчанию. Копируются только выбранные объекты.
  - **Все связанные объекты**  
Копируются выбранные объекты и все объекты, связанные с ними. (Например, вырезы/срезы и подгонка, примененные к детали.)
  - **Дополнительно**  
Этот способ похож на **Все связанные объекты**, но лучше подходит для работы с изменениями. (Например, если у вас есть лестница с приваренными к ступеням стойками, и вы изменяете расстояние между ступенями.)
4. Выберите **Исходная точка копирования**. Возможные значения:
  - **Объект для копирования**  
Этот вариант используется по умолчанию. Копии размещаются относительно входных объектов.
  - **Исходная точка**  
Копии размещаются относительно входной исходной точки.
5. Задайте настройки.
6. Выберите объекты для копирования.
7. Нажмите кнопку **ОК**, чтобы закрыть диалоговое окно.
8. Щелкните средней кнопкой мыши.
9. Укажите исходную точку.

10. Укажите направление оси X.  
 11. Укажите направление оси Y.  
 Выбранные объекты копируются.

### Как задаются настройки

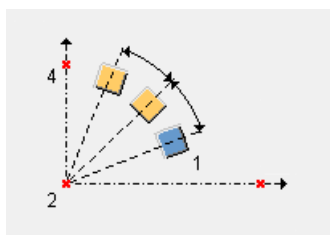


1	Смещение по оси Y. Значение по умолчанию — 0 мм.
2	Смещение по оси Z. Значение по умолчанию — 0 мм.
3	Число копий. Значение по умолчанию — 0. Если оставить это поле пустым, число копий берется из поля <b>Расстояние между копиями</b> .
4	Расстояние между копиями. Значение по умолчанию — 0 мм. Значения разделяются пробелами. Введите по значению для каждого расстояния между копиями. Этот параметр недоступен, если в качестве метода определения промежутка выбрано <b>Равные</b> .
5	Направление копирования. Возможные значения: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Обычный</b> (по умолчанию) Значения промежутков отсчитываются от исходной точки в положительном направлении оси.</li> <li>• <b>Обратное</b> Значения промежутков отсчитываются от исходной точки в отрицательном направлении оси.</li> </ul>


	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>С центрированием</b> Копии центрируются относительно исходной точки.</li> <li>• <b>С зеркальным отражением</b> Значения промежутков отсчитываются от исходной точки и в положительном, и в отрицательном направлениях. При копировании с зеркальным отражением число копий удваивается.</li> </ul>
6	<p>Метод определения промежутка. Возможные значения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Равные</b> (по умолчанию) Копии размещаются через равные промежутки в зависимости от длины оси X или Y.</li> <li>• <b>Заданные</b> Копии размещаются в соответствии с заданными числом и величиной промежутков.</li> </ul>

### **Копирование объектов с помощью инструмента «Радиальный массив»**

Инструмент **Инструмент 'Радиальный массив'** служит для копирования выбранных объектов радиально в нескольких направлениях через заданные промежутки. При копировании по этому способу Tekla Structures не выполняет проверку на дубликаты.



#### **Как пользоваться инструментом «Радиальный массив»**

1. Нажмите кнопку **Приложения и компоненты**  на боковой панели, чтобы открыть каталог **Приложения и компоненты**.
2. Найдите **Инструмент 'Радиальный массив'** и двойным щелчком откройте его.
3. Выберите **Способ копирования**. Возможные значения:
  - **Только выбранные объекты**  
Этот вариант используется по умолчанию. Копируются только выбранные объекты.

- **Все связанные объекты**

Копируются выбранные объекты и все объекты, связанные с ними. Например, срезы/вырезы, сварные швы и болты.

- **Дополнительно**

Этот способ похож на **Все связанные объекты**, но лучше подходит для работы с изменениями. (Например, если у вас есть лестница с приваренными к ступеням стойками, и вы изменяете расстояние между ступенями.)

4. Выберите одно из значений в списке **Повернуть копии**.

Значение по умолчанию — **Да**.

5. Задайте ось вращения.

Значение по умолчанию — **X**.

6. Задайте настройки.

7. Выберите объекты для копирования.

8. Нажмите кнопку **ОК**, чтобы закрыть диалоговое окно.

9. Щелкните средней кнопкой мыши.

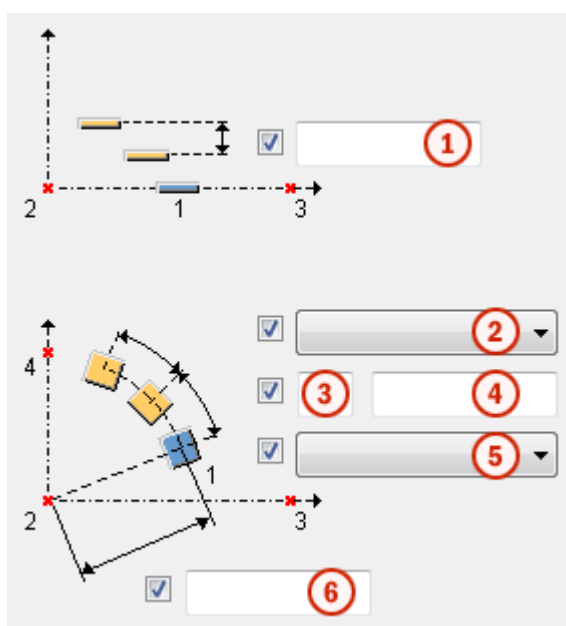
10. Укажите исходную точку.

11. Укажите направление оси X.

12. Укажите направление оси Y.

Выбранные объекты копируются.


### Как задаются настройки



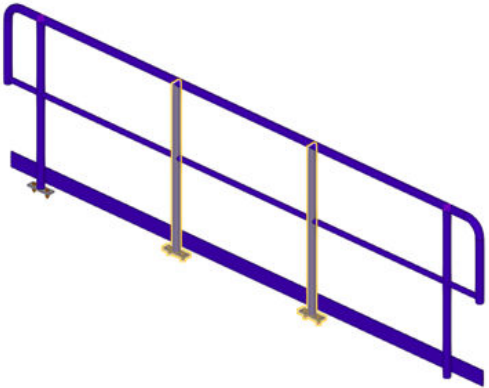
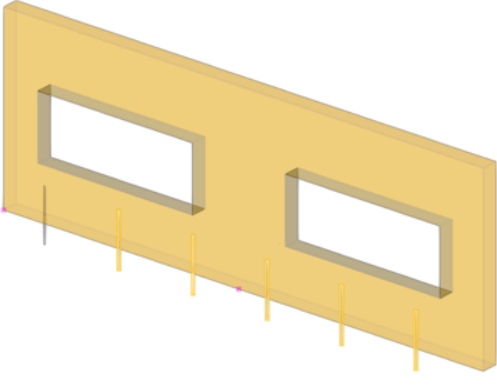
1	Расстояние между копиями. Значение по умолчанию — 0.
2	<p>Поворот. Возможные значения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Угол</b> (по умолчанию) Копии поворачиваются на заданный угол.</li> <li>• <b>Расстояние</b> Копии поворачиваются на заданное расстояние.</li> </ul>
3	<p>Число углов или расстояний. Значение по умолчанию — 0.</p> <p>Если оставить это поле пустым, число копий берется из поля <b>Расстояние между копиями</b>.</p>
4	<p>Расстояние между копиями.</p> <p>Значения разделяются пробелами. Введите по значению для каждого расстояния между копиями.</p>
5	<p>Направление копирования. Возможные значения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Обычный</b> (по умолчанию) Значения промежутков отсчитываются от исходной точки в положительном направлении оси.</li> <li>• <b>Обратное</b> Значения промежутков отсчитываются от исходной точки в отрицательном направлении оси.</li> <li>• <b>С центрированием</b> Копии центрируются относительно исходной точки.</li> <li>• <b>С зеркальным отражением</b> Значения промежутков отсчитываются от исходной точки и в положительном, и в отрицательном направлениях. При копировании с зеркальным отражением число копий удваивается.</li> </ul>
6	<p>Радиальное расстояние.</p> <p>Радиальное расстояние должно соответствовать расстоянию, выбранному при применении компонента.</p> <p>Если радиальное расстояние меньше или больше выбранного, промежуток между скопированными объектами не будет соответствовать значению в окне <b>Расстояние между копиями</b> (4).</p> <p>Tekla Structures рассчитывает угол поворота в соответствии со значениями в диалоговом окне (промежуток и радиальное расстояние). Угол поворота замещает значение промежутка, указанное в диалоговом окне.</p>

### **Копирование объектов с помощью компонента «Массив объектов (29)»**

Компонент **Массив объектов (29)** служит для копирования объектов модели по линии. При внесении изменений в исходный объект Tekla Structures также изменяет его копии.

1. Нажмите кнопку **Приложения и компоненты**  на боковой панели, чтобы открыть каталог **Приложения и компоненты**.
2. Найдите компонент **Массив объектов (29)** и двойным щелчком откройте его.
3. Задайте настройки:
  - **Число копий:** введите число копий, которые требуется создать.
  - **Значения шага:** задайте расстояния между объектами.
  - **Копировать в противоположном направлении:** выберите **Да**, если требуется скопировать объекты в направлении, противоположном указанным точкам.
  - **Начальная точка для копирования:** либо копируемый объект, либо первая входная точка.
  - **Копировать через равные расстояния (игнорировать значения шага):** Выберите **Да**, если объекты должны быть созданы через равные расстояния. **Значение интервала** игнорируется.
4. Нажмите кнопку **ОК**, чтобы сохранить настройки.
5. Выберите объекты для копирования.
6. Щелкните средней кнопкой мыши, чтобы завершить выбор.
7. Укажите точку, чтобы задать начало линии, по которой требуется расположить скопированные объекты.
8. Укажите точку, чтобы задать конец линии.

## Примеры

Пример	Описание
	Массив стальных объектов.
	Массив бетонных объектов.

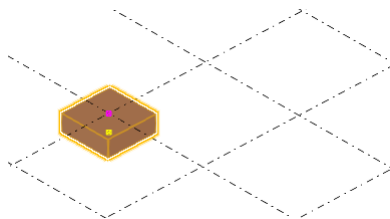
## Перемещение объектов

Для перемещения объектов предусмотрено множество способов, в особенности в моделях. При перемещении объекта Tekla Structures копирует все объекты, соединенные с ним, в том числе компоненты.



### ***Перемещение путем указания двух точек***

Самый простой способ переместить объекты в модели или на чертеже — указать исходную точку и одну или несколько конечных точек.

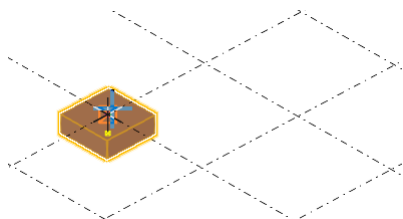
1. Выберите объекты для перемещения.



2. Вызовите команду **Переместить**:

- В модели на вкладке **Правка** выберите  **Переместить**.
- На чертеже на вкладке **Чертеж** выберите  **Переместить** --> **Переместить** .

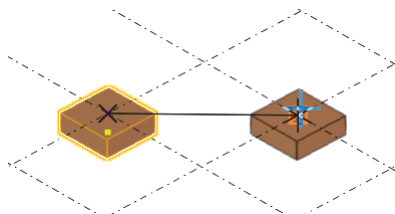
3. Укажите исходную точку для перемещения.



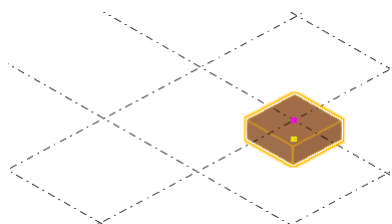
Tekla Structures отображает в модели «резиновую нить» между первой указанной точкой и положением курсора. Это позволяет увидеть, куда будут перемещены объекты. Переместите курсор, чтобы увидеть, как изменяется предварительное изображение.

Обратите внимание, что Tekla Structures всегда отображает предварительное изображение в месте, куда будут перемещены объекты, а не в месте, где находится курсор при указании конечной точки.

4. Укажите целевую точку.



Объекты перемещаются. Команда **Переместить** становится неактивной.



---

**ПРИМ.** Если вы хотите ограничить количество объектов, отображаемых для предварительного просмотра, используйте расширенный параметр `XS_PREVIEW_LIMIT`. Значение по умолчанию — 1000. При значении 0 предварительный просмотр отключается.


---



## **Линейное перемещение**

Объекты можно линейно переместить в новое место в модели.

1. Выберите объекты для перемещения.

2. На вкладке **Правка** выберите  **Специальное перемещение** --> **Линейно** .

Откроется диалоговое окно **Переместить - линейно**.

3. Укажите две точки в модели или введите координаты в полях **dX**, **dY** и **dZ**.

Также можно использовать для вычисления смещений по осям X, Y и Z формулу. Например:

4. Нажмите кнопку **Переместить**.

---

**СОВЕТ** Если диалоговое окно открыто, но команда уже неактивна, для ее активации нажмите кнопку **Указать....**

---

## **Перемещение на заданное расстояние от исходной точки**

Объекты можно перемещать в новое место в модели или на чертеже путем указания расстояния от исходной точки. Для задания расстояния используется диалоговое окно **Ввод местоположения в виде числа**.

1. Выберите объекты для перемещения.

2. Вызовите команду **Переместить**:

• В модели на вкладке **Правка** выберите  **Переместить**.

• На чертеже на вкладке **Чертеж** выберите  **Переместить** --> **Переместить** .

3. Укажите исходную точку для перемещения.

4. Переместите курсор в направлении перемещения объектов, однако не указывайте точку.

5. Введите расстояние.

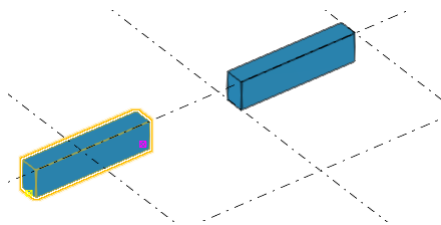
Когда вы начинаете вводить значение, Tekla Structures автоматически отображает диалоговое окно **Ввод местоположения в виде числа**.

6. Нажмите кнопку **ОК**.

### **Перемещение путем перетаскивания**

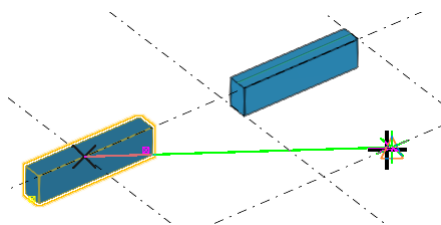
Объекты можно перемещать, перетаскивая их в новое место.

1. В меню **Файл** выберите **Настройки** и установите флажок **Перетаскивание**, чтобы активировать команду.
2. Выберите объекты для перемещения.

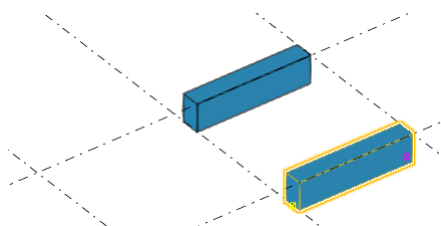


3. Перетащите объекты в новое место.

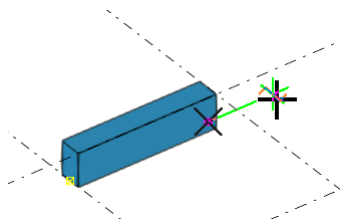
Точка начала перетаскивания (центр, угол или средняя точка) влияет на выравнивание объекта в новом месте.



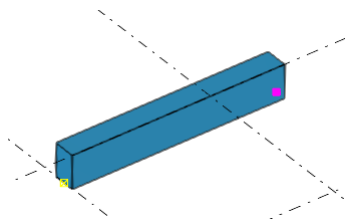
Объекты перемещаются.



4. Чтобы переместить конечную точку путем перетаскивания:
  - a. Выберите ручку.
  - b. Удерживая левую кнопку мыши, перетащите ручку в новое место.




Конечная точка перемещается соответствующим образом:



Обратите внимание, что при работе с некоторыми объектами может понадобиться включить режим **Интеллектуальный выбор**, чтобы перетаскивать ручки без предварительного их выбора. Чтобы его включить, перейдите в меню **Файл --> Настройки** и установите флажок **Интеллектуальный выбор**.

**ПРИМ.** Чтобы переместить метки сетки на чертеже, сначала выберите метку сетки, а затем либо активируйте

переключатель выбора  **Выбрать линию сетки**, либо выберите ручку метки сетки.

### ***Переместить на другую плоскость***

В модели можно переместить объекты с первой указанной плоскости на вторую (третью и т. д.) указанную плоскость. Перемещенные объекты сохраняют такое же положение на второй (третьей и т. п.) плоскости, что и исходные объекты на первой плоскости.


1. Выберите объекты для перемещения.
2. На вкладке **Правка** выберите  **Специальное перемещение --> На другую плоскость** .
3. Укажите точку начала координат первой плоскости.
4. Укажите точку на первой плоскости в направлении положительной полуоси X.
5. Укажите точку на первой плоскости в направлении положительной полуоси Y.
6. Повторите шаги 3–5 для других конечных плоскостей.

### ***Перемещение объектов в другой объект***

В модели можно перемещать объекты из одного объекта в другие подобные объекты. Это удобно делать, например, при детализовке ранее смоделированных деталей. Объекты, между которыми выполняется перемещение, могут иметь разные размеры, длину и поворот.

Если при перемещении армирования или обработки поверхности нужно, чтобы они адаптировались к детали, в которую перемещаются, должны соблюдаться следующие условия:

- Ручка армирования или обработки поверхности должны находиться в углах детали.
- Детали, между которыми перемещается армирование или обработка поверхности, должны иметь одинаковое количество углов поперечных сечений.
- Круглые детали должны иметь одинаковые размеры поперечных сечений.

1. Выберите объекты для перемещения.
2. На вкладке **Правка** выберите  **Специальное перемещение --> В другой объект**.
3. Выберите объект, объекты из которого требуется переместить (исходный объект).
4. Выберите объект, куда будут перемещены объекты (целевой объект).

## Поворот объектов

В модели копируемый или перемещаемый объект можно повернуть вокруг любой выбранной линии. На чертеже копируемый или перемещаемый объект можно повернуть вокруг заданной линии на рабочей плоскости.


---

**ПРИМ.** Положительный поворот соответствует [правилу правой руки \(стр 59\)](#) (по часовой стрелке от начальной точки оси поворота).

---

## Поворот вокруг линии

Вариант **линия** в диалоговом окне **Повернуть** используется для копирования или перемещения объектов с одновременным поворотом их вокруг произвольной линии в модели.

1. Выберите объекты для копирования или перемещения.
2. Активируйте команду поворота.
  - Чтобы скопировать и повернуть объекты, на вкладке **Правка** выберите  **Специальное копирование --> Повернуть**.  
Откроется диалоговое окно **Копировать - повернуть**.

- Чтобы переместить и повернуть объекты, на вкладке **Правка**

выберите  **Специальное перемещение --> Повернуть.**

Откроется диалоговое окно **Переместить - повернуть.**

3. В списке **По периметру** выберите **линия**.
4. Укажите начальную точку оси поворота или введите координаты точки.
5. Укажите конечную точку оси поворота или введите координаты точки.
6. В случае копирования введите число копий.
7. При необходимости введите значение **dZ** — разность положений исходных и скопированных объектов по оси Z.
8. Введите угол поворота.
9. Нажмите кнопку **Копировать** или **Переместить**.

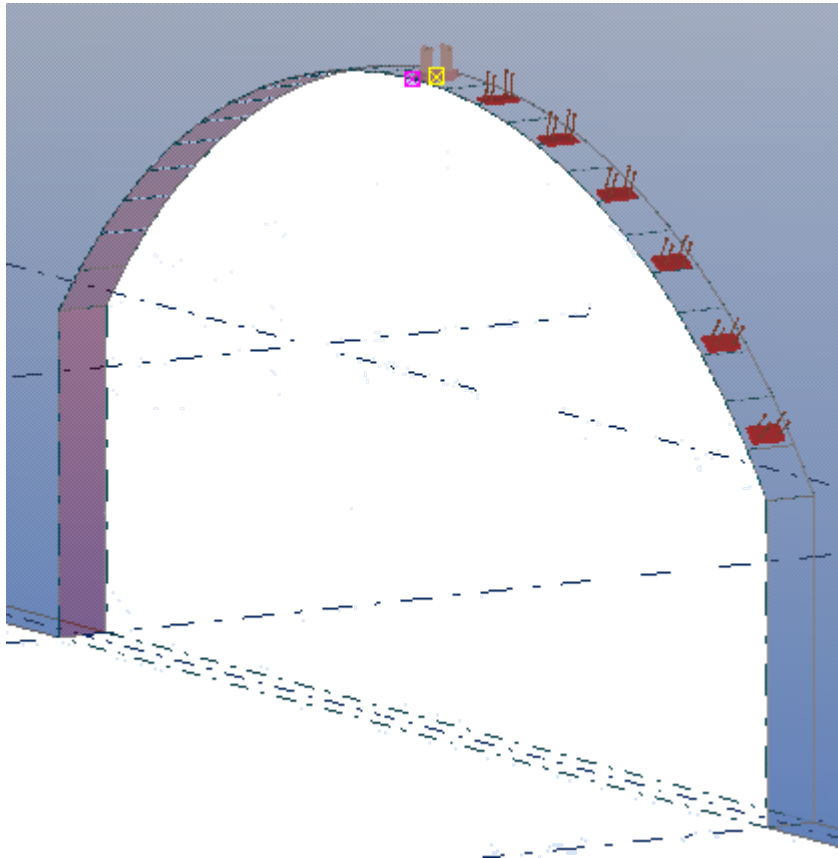
Объекты соответствующим образом поворачиваются.

### Пример

В данном примере пластина подгонки копируется с поворотом вокруг вспомогательной линии, местоположение которой задается следующими координатами.

Начало координат	
X0	18000.00
Y0	23847.50
Z0	-900.00
X1	18000.00
Y1	24000.00
Z1	-900.00

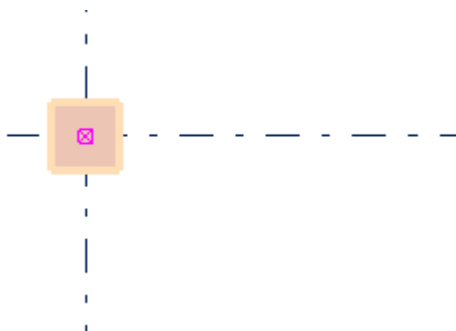
В результате скопированные пластины подгонки располагаются в соответствии с кривой бетонной панели.





### **Поворот вокруг оси Z**

Вариант **Z** в диалоговом окне **Повернуть** используется для копирования или перемещения объектов с одновременным поворотом их вокруг оси Z в модели.

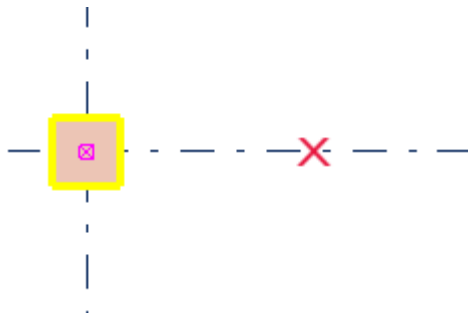
1. Выберите объекты для копирования или перемещения. Например:




2. Активируйте команду поворота.
  - Чтобы скопировать и повернуть объекты, на вкладке **Правка** выберите  **Специальное копирование --> Повернуть**.  
Откроется диалоговое окно **Копировать - повернуть**.

- Чтобы переместить и повернуть объекты, на вкладке **Правка** выберите  **Специальное перемещение --> Повернуть**.  
Откроется диалоговое окно **Переместить - повернуть**.

3. Выберите **Z** в списке **По периметру**.
4. Укажите точку для задания оси поворота или введите ее координаты.  
В приведенном ниже примере указываемая точка показана красным крестиком.

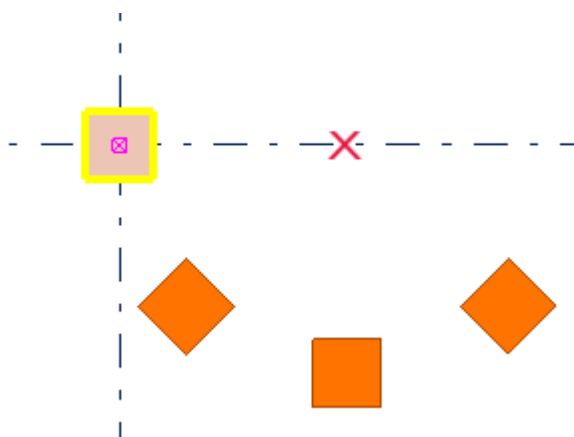


5. В случае копирования введите число копий.
6. При необходимости введите значение **dZ** — разность положений исходных и скопированных объектов по оси Z.
7. Введите угол поворота. Например:

Копировать	
Число копий	<input type="text" value="3"/>
dZ	<input type="text" value="0.00"/>
Поверот	
Угол	<input type="text" value="45.0"/>
Вокруг	<input type="text" value="Z"/> 

8. Нажмите кнопку **Копировать** или **Переместить**.

Объекты соответствующим образом поворачиваются.



### ***Поворот объектов чертежа***

Этим способом можно пользоваться для поворота объектов чертежа на рабочей плоскости.

1. Выберите объекты для копирования или перемещения.
2. Активируйте команду поворота.
  - Чтобы скопировать и повернуть объекты, на вкладке **Чертеж** выберите  **Копировать --> Повернуть**.  
Откроется диалоговое окно **Копировать - повернуть**.
  - Чтобы переместить и повернуть объекты, на вкладке **Чертеж** выберите  **Переместить --> Повернуть**.  
Откроется диалоговое окно **Переместить - повернуть**.
3. Укажите точку или введите ее координаты.
4. В случае копирования введите число копий.
5. Введите угол поворота.
6. Нажмите кнопку **Копировать** или **Переместить**.

### ***Настройки поворота***

Для просмотра и изменения значений параметров, используемых при повороте объектов в Tekla Structures, служат диалоговые окна **Копировать - повернуть** и **Переместить - повернуть**. Единицы измерения зависят от настроек, выбранных в меню **Файл --> Настройки --> Параметры --> Единицы и десятичные разряды** .



Параметр	Описание
X0	Координаты X и Y начальной точки оси вращения.
Y0	
Начальный угол	Угол оси вращения при повороте относительно линии на рабочей плоскости.
Число копий	Число создаваемых копий.
dZ	Разность в положении между исходными и скопированными объектами по оси Z.
Угол поворота	Угол поворота между исходным и новым положением.
Вокруг	Укажите, что является осью вращения: <b>линия</b> на рабочей плоскости или ось <b>Z</b> .

## Зеркальное отражение объектов


Копируемые или перемещаемые объекты можно зеркально отразить относительно плоскости, перпендикулярной рабочей плоскости и проходящей через заданную линию.

Обратите внимание, что Tekla Structures не может создавать зеркальные копии свойств объектов. Например, команда **Специальное копирование** --> **Зеркальное отражение** не отражает в полной мере объекты, если они содержат компоненты с асимметрично расположенными деталями или объекты армирования с асимметричными свойствами, такими как распределение стержней.

### Зеркальное отражение объектов модели


Этот способ используется для копирования или перемещения объектов в модели с их одновременным зеркальным отражением.

1. Выберите объекты для копирования или перемещения.
2. Активируйте команду зеркального отражения.
  - Чтобы скопировать и зеркально отразить объекты, на вкладке

Правка выберите  **Специальное копирование** --> **Зеркальное отражение**.

Откроется диалоговое окно **Копировать - зеркально отразить**.

- Чтобы переместить и зеркально отразить объекты, на вкладке

**Правка** выберите  **Специальное перемещение --> Зеркальное отражение.**

Откроется диалоговое окно **Переместить - зеркально отразить.**

3. Укажите начальную точку плоскости отражения или введите координаты угла.
4. Укажите конечную точку плоскости отражения или введите координаты угла.

Первая указанная точка (X0, Y0) представляет собой исходную точку, а вторая указанная точка используется для вычисления угла относительно исходной точки.

5. Нажмите кнопку **Копировать** или **Переместить**.

### ***Зеркальное отражение объектов чертежа***

Этот способ используется для копирования или перемещения объектов на чертеже с их одновременным зеркальным отражением.

1. Выберите объекты для копирования или перемещения.
2. Активируйте требуемую команду зеркального отражения.

- Чтобы скопировать и зеркально отразить объекты, на вкладке **Чертеж** выберите **Копировать --> Зеркальное отражение.**

Откроется диалоговое окно **Копировать - зеркально отразить.**

- Чтобы переместить и зеркально отразить объекты, на вкладке **Чертеж** выберите **Переместить --> Зеркальное отражение.**

Откроется диалоговое окно **Переместить - зеркально отразить.**

3. Укажите начальную точку плоскости отражения или введите ее координаты в диалоговом окне.
4. Укажите конечную точку плоскости отражения или введите ее координаты в диалоговом окне.
5. В диалоговом окне введите угол.
6. Нажмите кнопку **Копировать** или **Переместить**.

## **1.8 Фильтрация объектов**

С помощью фильтров можно ограничить набор объектов, видимых или доступных для выбора на виде. Можно создавать собственные фильтры или пользоваться любыми из стандартных фильтров, предусмотренных в Tekla Structures.

Ниже приведено несколько примеров возможного использования фильтров:

- **Для выбора большого количества объектов**

Используйте фильтры выбора, когда вам нужно изменить какое-либо свойство, общее для множества объектов. Остальные объекты затронуты не будут, даже если вы попытаетесь включить их в выбранный набор.

- **Для проверки модели**

Используйте фильтры вида, чтобы убедиться, что балки называются балками, колонны называются колоннами и т. д. Можно выделить несколько групп объектов, одну за другой, чтобы проверить, что все необходимые объекты входят в ту или иную группу.

- **Для скрытия объектов**

Используйте фильтры, чтобы временно скрыть колонны на виде — для того чтобы вам легче было выбрать все балки, например.

- **Для поиска объектов**

Можно создать фильтр выбора, чтобы найти все места, где в модели находятся арматурные стержни диаметра ½", например. После активации фильтра вы можете выбрать рамкой область, охватывающую всю модель целиком. Все заданные арматурные стержни будут выбраны, однако остальные объекты затронуты не будут.

### **См. также**

[Использование существующих фильтров \(стр 167\)](#)

[Создание новых фильтров \(стр 170\)](#)

[Приемы, используемые для фильтрации \(стр 179\)](#)

[Примеры фильтров \(стр 203\)](#)

## **Использование существующих фильтров**

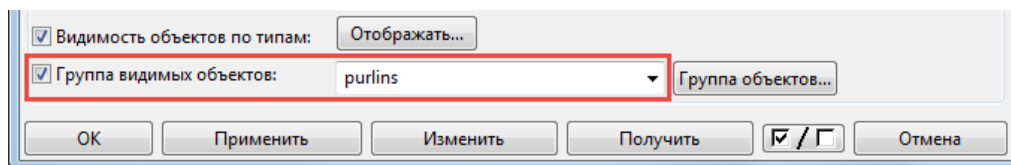
Прежде чем создавать новые пользовательские фильтры, обратите внимание на существующие фильтры вида и выбора, предусмотренные в Tekla Structures.

### ***Как пользоваться фильтром вида***

Фильтр вида определяет, какие объекты отображаются на виде модели.

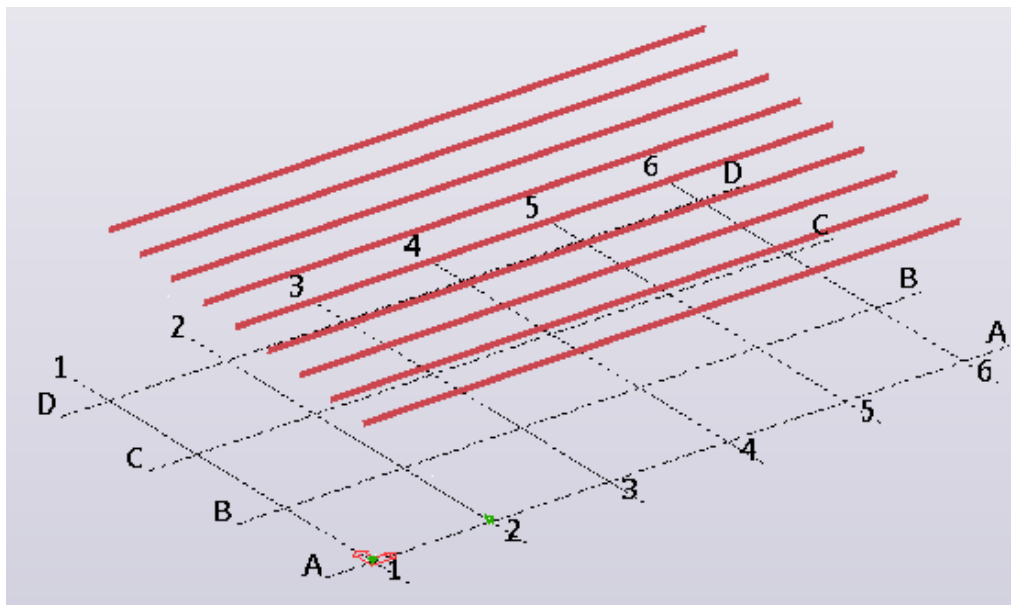
1. Дважды щелкните вид, чтобы открыть диалоговое окно **Свойства вида**.
2. Выберите фильтр из списка **Группа видимых объектов**.

Например, выберите фильтр **purlins**.



3. Нажмите кнопку **Изменить**.

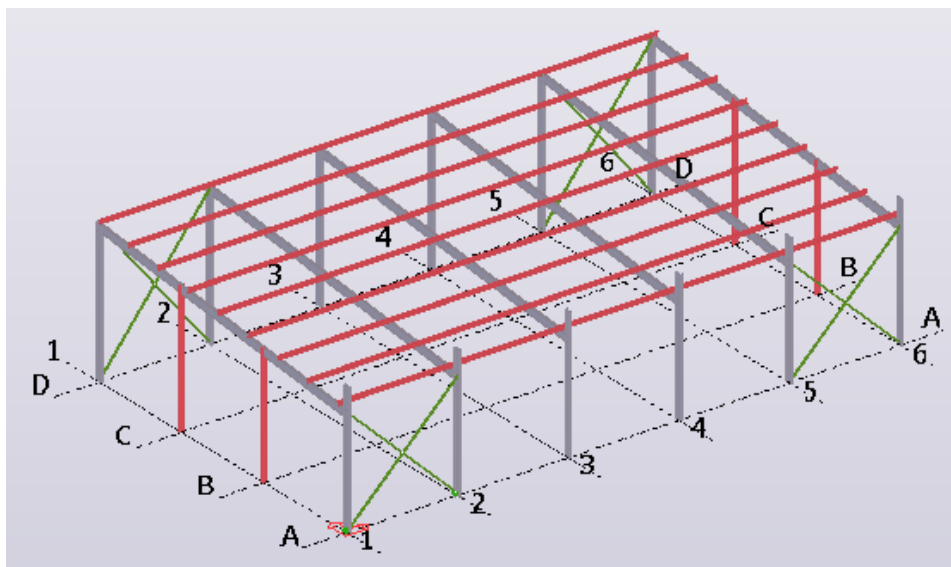
Теперь отображаются только объекты, определенные этим фильтром. В данном случае это прогоны:



4. Чтобы прекратить использование фильтра:

- a. Дважды щелкните вид, чтобы открыть диалоговое окно **Свойства вида**.
- b. В списке **Группа видимых объектов** выберите фильтр **standard**.
- c. Нажмите кнопку **Изменить**.

Снова становятся видны все объекты:



**ПРИМ.** Если вы не видите все требуемые объекты (стр 57), учтите, что на видимость объектов также влияют рабочая область, глубина вида, настройки вида и настройки представления объектов.

### ***Как пользоваться фильтром выбора***

Фильтры выбора позволяют указать, какие объекты доступны для выбора в модели. Для того чтобы объект можно было выбрать, он должен быть виден в модели.

1. На панели инструментов **Выбор** выберите один из фильтров из списка .

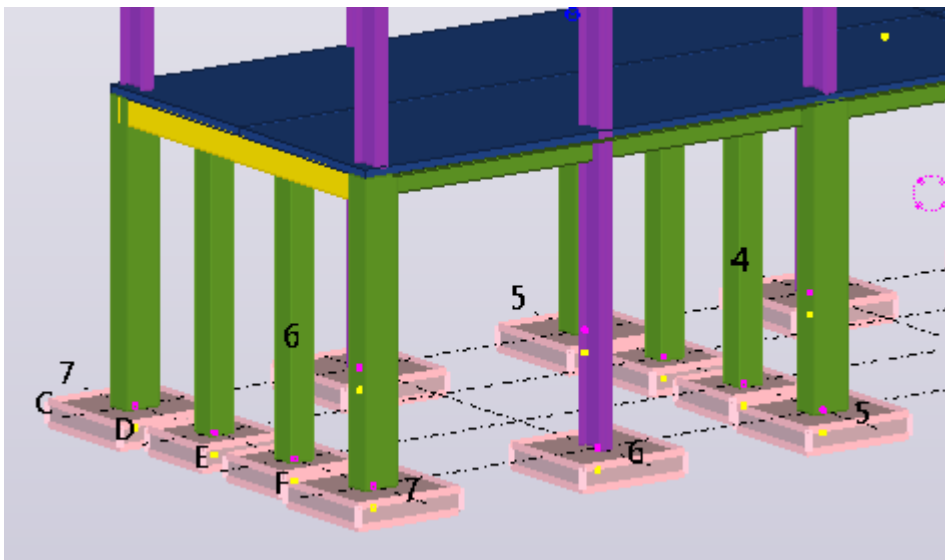
По умолчанию этот список находится внизу главного окна Tekla Structures.

Например, выберите фильтр **Name - Footing**.

2. Выберите требуемые объекты в модели.

Можно выбрать несколько объектов или даже всю модель сразу. Когда активен фильтр, выбраны будут только объекты, заданные фильтром. Например, если активен фильтр **Name - Footing**, для

выбора доступны только фундаменты, поэтому на все остальные объекты выбор не распространяется:



3. Если не удастся выбрать все объекты, определенные фильтром выбора, проверьте настройки фильтра вида и убедитесь, что все необходимые переключатели выбора активны.
4. Чтобы прекратить использование фильтра, перейдите на панель инструментов **Выбор** и выберите фильтр **standard**.  
Все объекты снова становятся доступны для выбора.

## Создание новых фильтров

Можно создавать пользовательские фильтры для задания того, какие объекты будут видны и доступны для выбора в модели и на чертежах. Добавьте новые правила фильтра — по одному в каждой строке — чтобы задать объекты, которые необходимо включить или исключить.

### Создание фильтра вида

Вы можете создавать собственные пользовательские фильтры для задания того, какие объекты будут видны в модели.

1. Дважды щелкните вид, чтобы открыть диалоговое окно **Свойства вида**.
2. Нажмите **Группа объектов**.  
Откроется диалоговое окно **Группа объектов - фильтр видов** с активным в данный момент фильтром.
3. Нажмите кнопку **Новый фильтр**, чтобы создать новый фильтр с нуля.

4. Нажмите кнопку **Добавить строку**, чтобы добавить новое правило фильтра.

5. В списке **Категория** выберите категорию объектов.

Возможны следующие варианты:

- Деталь
- Компонент
- Болт
- Сварной шов
- Арматурный стержень
- Поверхность
- Сборка
- Вспомогательный объект
- Нагрузка
- Шаблон
- Опорная сборка
- Опорный объект
- Объекты строительства
- Захватка бетонирования
- Шов бетонирования
- Единица бетонирования
- Задание
- Объект

6. В списке **Свойство** выберите подходящее [свойство объектов \(стр 183\)](#).

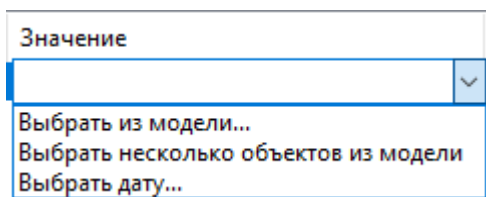
Возможные варианты зависят от категории объектов, выбранной на шаге 5.

7. В списке **Условие** выберите подходящее [условие \(стр 179\)](#).

8. В списке **Значение** введите значение.

Также можно использовать текущее значение из существующего объекта: выберите **Выбрать из модели...** и выберите требуемый объект в модели. Чтобы использовать значения из нескольких объектов, выберите **Выбрать несколько объектов из модели**,

выберите объекты в модели и щелкните средней кнопкой мыши. Для значений-дат доступен также вариант **Выбрать дату...**



Значения могут представлять собой полные строки, как, например, имя профиля UC310\*97. Можно также использовать частичные строки с [подстановочными символами \(стр 202\)](#). Например, значение UC\* будет соответствовать всем деталям, у которых имя профиля начинается с символов UC\*. Пустые значения соответствуют пустым свойствам объектов.

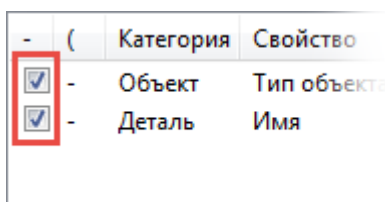
При использовании нескольких значений разделяйте строки пробелами (например, 12 5). Если значение состоит из нескольких строк, заключите его целиком в кавычки (например, "пользовательская панель") или замените пробел вопросительным знаком (например, пользовательская?панель).

9. Повторите шаги 4–8, чтобы создать все необходимые правила фильтра.

Можно применить несколько правил фильтра одновременно.


10. Для задания того, как строки сочетаются друг с другом, используйте [скобки и операторы \(стр 179\)](#).
11. Установите флажки рядом со всеми правилами фильтра, которые вы хотите включить.

Если флажок установлен, правило фильтра включено и действует. Например:



По умолчанию каждое новое правило отключено.

12. Задайте тип фильтра.

- a. Нажмите , чтобы отобразить дополнительные настройки.
- b. Установите или снимите флажки, чтобы указать, где будет использоваться фильтр.

Например, один и тот же фильтр может использоваться и как фильтр вида, и как фильтр выбора.



13. Введите уникальное имя в поле рядом с кнопкой **Сохранить как**.

- ПРИМ.**
- В именах фильтров учитывается регистр.
  - Имена фильтров не должны содержать пробелов.
  - Рекомендуем использовать в именах фильтров \_ (знаки подчеркивания).
  - Чтобы фильтр отображался в верхней части списка сразу после стандартного фильтра, введите имя фильтра заглавными буквами.

14. Нажмите кнопку **Сохранить как**, чтобы сохранить фильтр.

15. Чтобы применить фильтр к текущему виду, нажмите кнопку **Изменить**.

### **Создание фильтра выбора**

Вы можете создавать собственные пользовательские фильтры, чтобы вам легче было выбирать объекты в модели.

1. На панели инструментов **Выбор** нажмите , чтобы открыть диалоговое окно **Группа объектов - фильтр выбора**.



2. Следуйте приведенным выше инструкциям о том, как создать фильтр вида.

Эти же инструкции относятся к фильтрам выбора.

### **Создание фильтра чертежа**

Для чертежей общего вида можно создавать фильтры чертежа, которые действуют в отношении всего чертежа, а не только конкретного вида. Фильтры чертежа служат для выбора объектов на всем чертеже.

Фильтры чертежа можно использовать в сочетании с файлами сохраненных свойств объектов при создании и применении настроек уровня объекта на всем чертеже. Например, можно создать фильтр, который выбирает все балки, затем сохранить файл свойств объекта, который определяет, что детали должны быть синего цвета, а затем создать и применить файл настроек уровня объекта, чтобы изменить цвет всех балок на чертеже на синий.

1. На чертеже общего вида на вкладке **Чертеж** выберите **Свойства --> Чертеж**.
2. Нажмите кнопку **Фильтр**.
3. Нажмите кнопку **Новый фильтр**, чтобы создать новый фильтр с нуля.

4. Нажмите кнопку **Добавить строку**, чтобы добавить новое правило фильтра.

5. В списке **Категория** выберите категорию объектов.

Возможны следующие варианты:

- Деталь
- Компонент
- Болт
- Сварной шов
- Арматурный стержень
- Поверхность
- Сборка
- Вспомогательный объект
- Шаблон
- Опорная сборка
- Опорный объект
- Объекты строительства
- Захватка бетонирования
- Шов бетонирования
- Единица бетонирования
- Задание
- Объект

6. В списке **Свойство** выберите подходящее [свойство объектов \(стр 183\)](#).

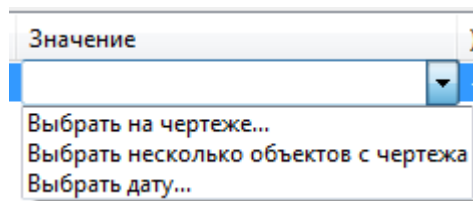
Возможные варианты зависят от категории объектов, выбранной на шаге 5.

7. В списке **Условие** выберите подходящее [условие \(стр 179\)](#).

8. В списке **Значение** введите значение.

Также можно использовать текущее значение из существующего объекта: выберите **Выбрать на чертеже** и выберите требуемый объект на чертеже. Чтобы использовать значения из нескольких объектов, выберите **Выбрать несколько объектов с чертежа**,

выберите объекты на чертеже и щелкните средней кнопкой мыши. Для значений-дат доступен также вариант **Выбрать дату...**



Значения могут представлять собой полные строки, как, например, имя профиля UC310\*97. Можно также использовать частичные строки с [подстановочными символами \(стр 202\)](#). Например, значение UC\* будет соответствовать всем деталям, у которых имя профиля начинается с символов UC\*. Пустые значения соответствуют пустым свойствам объектов.

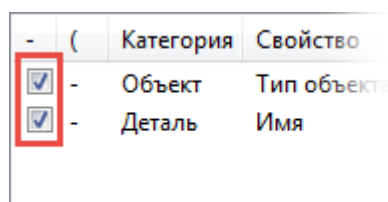
При использовании нескольких значений разделяйте строки пробелами (например, 12 5). Если значение состоит из нескольких строк, заключите его целиком в кавычки (например, "пользовательская панель") или замените пробел вопросительным знаком (например, пользовательская?панель).

9. Повторите шаги 4–8, чтобы создать все необходимые правила фильтра.

Можно применить несколько правил фильтра одновременно.


10. Для задания того, как строки сочетаются друг с другом, используйте [скобки и операторы \(стр 179\)](#).
11. Установите флажки рядом со всеми правилами фильтра, которые вы хотите включить.

Если флажок установлен, правило фильтра включено и действует. Например:



По умолчанию каждое новое правило отключено.

12. Задайте тип фильтра.

- а. Нажмите , чтобы отобразить дополнительные настройки.

- b. Установите или снимите флажки, чтобы указать, где будет использоваться фильтр.

Например, фильтр чертежа можно использовать также как фильтр вида модели и фильтр выбора в модели, а также как фильтр для Организатора.

13. Введите уникальное имя в поле рядом с кнопкой **Сохранить как**.

- 
- ПРИМ.**
- В именах фильтров учитывается регистр.
  - Имена фильтров не должны содержать пробелов.
  - Рекомендуем использовать в именах фильтров \_ (знаки подчеркивания).
  - Чтобы фильтр отображался в верхней части списка сразу после стандартного фильтра, введите имя фильтра заглавными буквами.
- 

14. Нажмите кнопку **Сохранить как**, чтобы сохранить фильтр.
15. Закончив, нажмите кнопку **Отмена**, чтобы закрыть диалоговое окно свойств фильтра.

### ***Создание фильтра вида чертежа***

Вы можете создавать собственные пользовательские фильтры вида, чтобы вам легче было выбирать определенные группы объектов на виде чертежа.

Фильтры вида на чертежах можно использовать для изменения внешнего вида определенной группы объектов или для выбора объектов, скрытых на виде чертежа.

Также можно использовать фильтры вида в сочетании с файлами сохраненных свойств объектов при создании и применении настроек уровня объекта на выбранном виде. Например, можно создать фильтр вида, который выбирает все колонны на виде, затем сохранить файл свойств объекта, который определяет, что детали должны быть красного цвета, а затем создать и применить файл настроек уровня объекта, чтобы изменить цвет всех колонн на выбранном виде на синий.

1. Откройте чертеж.
2. Дважды щелкните рамку вида чертежа.
3. Нажмите кнопку **Фильтр**.
4. Нажмите кнопку **Новый фильтр**, чтобы создать новый фильтр с нуля.
5. Нажмите кнопку **Добавить строку**, чтобы добавить новое правило фильтра.
6. В списке **Категория** выберите категорию объектов.

Возможны следующие варианты:

- Деталь
- Компонент
- Болт
- Сварной шов
- Арматурный стержень
- Поверхность
- Сборка
- Вспомогательный объект
- Шаблон
- Опорная сборка
- Опорный объект
- Объекты строительства
- Захватка бетонирования
- Шов бетонирования
- Единица бетонирования
- Задание
- Объект

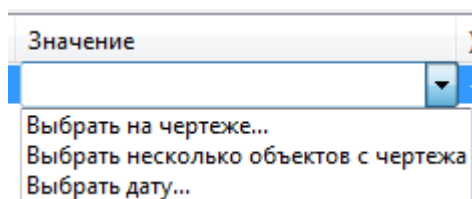
7. В списке **Свойство** выберите подходящее [свойство объектов \(стр 183\)](#).

Возможные варианты зависят от категории объектов, выбранной на шаге 5.

8. В списке **Условие** выберите подходящее [условие \(стр 179\)](#).

9. В списке **Значение** введите значение.

Также можно использовать текущее значение из существующего объекта: выберите **Выбрать на чертеже** и выберите требуемый объект на чертеже. Чтобы использовать значения из нескольких объектов, выберите **Выбрать несколько объектов с чертежа**, выберите объекты на чертеже и щелкните средней кнопкой мыши. Для значений-дат доступен также вариант **Выбрать дату...**



Значения могут представлять собой полные строки, как, например, имя профиля UC310\*97. Можно также использовать частичные строки с [подстановочными символами \(стр 202\)](#). Например, значение UC\* будет соответствовать всем деталям, у которых имя профиля начинается с символов UC\*. Пустые значения соответствуют пустым свойствам объектов.

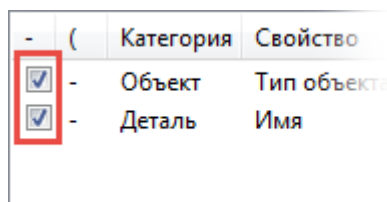
При использовании нескольких значений разделяйте строки пробелами (например, 12 5). Если значение состоит из нескольких строк, заключите его целиком в кавычки (например, "пользовательская панель") или замените пробел вопросительным знаком (например, пользовательская?панель).

10. Повторите шаги 4–8, чтобы создать все необходимые правила фильтра.

Можно применить несколько правил фильтра одновременно.

11. Для задания того, как строки сочетаются друг с другом, используйте [скобки и операторы \(стр 179\)](#).
12. Установите флажки рядом со всеми правилами фильтра, которые вы хотите включить.

Если флажок установлен, правило фильтра включено и действует. Например:



- (	Категория	Свойство
<input checked="" type="checkbox"/>	Объект	Тип объекта
<input checked="" type="checkbox"/>	Деталь	Имя

По умолчанию каждое новое правило отключено.

13. Задайте тип фильтра.
  - a. Нажмите , чтобы отобразить дополнительные настройки.
  - b. Установите или снимите флажки, чтобы указать, где будет использоваться фильтр.

Например, фильтр вида чертежа можно использовать также как фильтр вида модели и фильтр выбора в модели, а также как фильтр для Организатора.

14. Введите уникальное имя в поле рядом с кнопкой **Сохранить как**.

- 
- ПРИМ.**
- В именах фильтров учитывается регистр.
  - Имена фильтров не должны содержать пробелов.
  - Рекомендуем использовать в именах фильтров \_ (знаки подчеркивания).

- Чтобы фильтр отображался в верхней части списка сразу после стандартного фильтра, введите имя фильтра заглавными буквами.


15. Закончив, нажмите кнопку **Отмена**, чтобы закрыть диалоговое окно свойств фильтра.

### **Создание фильтра выбора для чертежей**

Вы можете создавать собственные пользовательские фильтры, чтобы вам легче было выбирать объекты на чертеже.

Фильтры выбора на чертежах можно использовать, если требуется скрыть определенные детали из чертежа или из видов чертежа, либо изменить цвет или представление определенных деталей.

Кроме того, если у вас предусмотрены какие-либо особые метки деталей для различных типов деталей, вы можете выбрать с помощью фильтра выбора конкретные детали и затем изменить только метки, соответствующие этим деталям.

1. На открытом чертеже на панели инструментов **Выбор** нажмите  (**CTRL+G**).

Откроется диалоговое окно **Фильтр выбора**.

2. Следуйте приведенным выше инструкциям о том, как создать фильтр чертежа или фильтр вида чертежа.

Эти же инструкции относятся к фильтрам выбора на чертежах.

3. Нажмите кнопку **Применить** или **ОК**, чтобы выбрать детали, соответствующие фильтру.

### **Приемы, используемые для фильтрации**

Условия, скобки и параметры **И/Или** позволяют создавать достаточно сложные фильтры.

#### **Условия**

Условия позволяют задать, как критерии фильтра сочетаются друг с другом. Помните, что [при создании фильтров \(стр 170\)](#) вы всегда определяете, что должно **отображаться** (или быть доступно для выбора) в модели или на чертеже. Так, например, введя «Имя компонента не содержит раскос», вы даете Tekla Structures указание отобразить все компоненты, имена которых **не содержат** слова «раскос». Соответственно, Tekla Structures скрывает все компоненты, в именах которых слово «раскос» присутствует.

Условие	Описание
<b>Равно</b>	Используйте это условие в случае, когда значение свойства должно совпадать с введенным значением. Например, «Имя детали равно BEAM».
<b>Не равно</b>	Отфильтровывает объекты, содержащие введенное значение. Например, «Профиль детали не равен BL200*20» означает, что Tekla Structures скроет (или не выберет) объекты, имеющие профиль BL200*20. Остальные объекты будут отображаться (или будут выбраны).
<b>Начинается с</b>	Находит все объекты, которые начинаются с введенного значения. Например, «Имя компонента начинается с прогон».
<b>Не начинается с</b>	Отфильтровывает объекты, которые начинаются с введенного значения. Например, «Имя компонента не начинается с монтажная» означает, что Tekla Structures скроет (или не будет выбирать) объекты, имена которых начинаются со слова «монтажная». Остальные объекты будут отображаться (или будут выбраны).
<b>Заканчивается на</b>	Находит все объекты, которые заканчиваются введенным значением. Например, «Имя компонента заканчивается на пластина».
<b>Не заканчивается на</b>	Отфильтровывает объекты, которые заканчиваются введенным значением. Например, «Имя компонента не заканчивается на уголок» означает, что Tekla Structures скроет (или не будет выбирать) объекты, имена которых заканчиваются словом «уголок». Остальные объекты будут отображаться (или будут выбраны).
<b>Содержит</b>	Находит все объекты, содержащие введенное значение. Например,



Условие	Описание
	«Имя компонента включает пластина» находит компоненты опорная пластина И монтажная пластина, простая.
<b>Не содержит</b>	Отфильтровывает объекты, содержащие введенное значение. Например, «Имя компонента не содержит раскос» означает, что Tekla Structures скроет (или не будет выбирать) объекты, имена которых содержат слово «раскос». Остальные объекты будут отображаться (или будут выбраны).
<b>Больше</b>	Находит все объекты, которые превышают введенное значение. Например, «Атрибут шаблона LENGTH больше 5000».  Это условие можно использовать только с числовыми данными, такими как начальный номер детали, класс, стадия или LENGTH.
<b>Больше или равно</b>	Находит все объекты, которые превышают введенное значение или равны ему.  Это условие можно использовать только с числовыми данными, такими как начальный номер детали, класс, стадия или LENGTH.
<b>Меньше</b>	Находит все объекты, которые меньше введенного значения.  Это условие можно использовать только с числовыми данными, такими как начальный номер детали, класс, стадия или LENGTH.
<b>Меньше или равно</b>	Находит все объекты, которые меньше введенного значения или равны ему.  Это условие можно использовать только с числовыми данными, такими как начальный номер детали, класс, стадия или LENGTH.
<b>Позже</b>	Используется только для дат. Дата должна быть позже той, которую вы задали. Например, «Дата

Условие	Описание
	утверждения объекта позже 10.04.2017».
<b>Позже или равно</b>	Используется только для дат. Дата должна быть позже той, которую вы задали, или совпадать с ней.
<b>Раньше</b>	Используется только для дат. Дата должна быть раньше той, которую вы задали. Например, «Дата утверждения объекта раньше 18.02.2017».
<b>Раньше или равно</b>	Используется только для дат. Дата должна быть раньше той, которую вы задали, или совпадать с ней.

### Параметры «И/Или»

Параметры **И/Или** используются при создании правил фильтра, состоящих из нескольких строк.

Параметр	Описание
<b>И</b>	Находит объекты, соответствующие обоим заданным значениям.  При создании правил фильтра для объектов с разными значениями в столбце <b>Категория</b> используйте по возможности оператор <b>И</b> во избежание потенциальных проблем с более сложными правилами.
<b>Или</b>	Находит объекты, соответствующие какому-либо из заданных значений.
Пусто (= И)	Пустое поле означает то же, что <b>И</b> .

### Скобки

Для создания более сложных правил фильтра можно использовать одиночные, двойные и тройные скобки.

**Пример 1.** Формат «А и (Б или В)» позволяет найти объекты, удовлетворяющие первому правилу фильтра и **какому-либо** из остальных двух правил.

-	(	Категория	Свойство	Условие	Значение	)	И/Или
<input checked="" type="checkbox"/>	-	Деталь	Имя	Равно	BRACING	-	И
<input checked="" type="checkbox"/>	(	Деталь	Стадия	Равно	1	-	Или
<input checked="" type="checkbox"/>	-	Деталь	Стадия	Равно	3	)	Или

**Пример 2.** Формат «(А и Б) или В» позволяет найти объекты, удовлетворяющие первым двум правилам **или** третьему.

-	(	Категория	Свойство	Условие	Значение	)	И/Или
<input checked="" type="checkbox"/>	(	Деталь	Имя	Равно	COLUMN	-	И
<input checked="" type="checkbox"/>	-	Деталь	Профиль	Равно	IPE360	)	Или
<input checked="" type="checkbox"/>	-	Деталь	Материал	Равно	S235JR	-	Или

## Свойства объектов в фильтрах

При создании фильтров можно использовать множество различных свойств объектов. В таблицах ниже перечислены свойства, сгруппированные по категориям объектов. Помимо этих свойств, практически все категории содержат пользовательские атрибуты и атрибуты шаблонов, которые также можно использовать для фильтрации.

### Категория: Объект

Категория **Объект** используется для фильтрации объектов по их свойствам на уровне объектов.

Свойство	Описание
<b>GUID</b>	Для фильтрации объектов по их глобальному уникальному идентификатору (GUID). Например, «GUID объекта начинается с ID7554C9EB-C8B4».
<b>Стадия</b>	Для фильтрации объектов по их номеру стадии. Например, «Стадия объекта не равна 3».
<b>Тип объекта</b>	Для фильтрации объектов по их типу. Выберите тип объекта из списка <b>Значение</b> или воспользуйтесь вариантом <b>Выбрать из модели...</b> или

Свойство	Описание
	<p><b>Выбрать несколько объектов из модели.</b></p> <p>ПРИМЕЧАНИЕ. Рекомендуется включать в каждый создаваемый фильтр одно правило фильтра для свойства <b>Тип объекта</b>. Это гарантирует, что фильтр будет выбирать только объекты этого типа. Если опустить тип объекта, результат фильтрации будет другим, и объекты, которые не соответствуют категории в дальнейших правилах фильтра, могут также быть выбраны.</p> <p>Следующие типы объектов можно выбрать из списка:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Сборка</li> <li>• Группа болтов</li> <li>• Соединение</li> <li>• Деталь</li> <li>• Шов бетонирования</li> <li>• Захватка бетонирования</li> <li>• Единица бетонирования</li> <li>• Опорный объект</li> <li>• Арматурный стержень</li> <li>• Поверхность</li> <li>• Обработка поверхности</li> <li>• Сварной шов</li> </ul> <p>Следующие типы объектов отображаются только в виде числовых значений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 = точка</li> <li>• 9 = подгонка</li> <li>• 11 = вырез по многоугольнику</li> <li>• 12 = срез по линии</li> <li>• 24 = вспомогательная линия</li> <li>• 30 = вспомогательная плоскость</li> <li>• 38 = добавленный материал</li> </ul>

Свойство	Описание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 42 = вспомогательная окружность</li> <li>• 43 = вспомогательная дуга</li> <li>• 48 = опорная модель</li> <li>• 76 = расчетная деталь</li> <li>• 79 = фаска кромки</li> <li>• 103 = вспомогательная поликривая</li> </ul>
<b>Является компонентом</b>	Для фильтрации объектов в зависимости от того, являются ли они компонентами. Возможные варианты — <b>Да</b> и <b>Нет</b> . Например, «Объект является компонентом равно Да».

Некоторые типы объектов не отображаются непосредственно; они видны только тогда, когда видны составляющие их объекты. Например, сборки видны, если видны детали, а единицы бетонирования видны, когда видны захватки бетонирования. Следовательно, при использовании отдельно типа объекта **Сборка** или **Единица бетонирования** в фильтре вида в модели или на чертеже ничего отображаться не будет. Тем не менее, фильтры выбора способны выбирать объекты таких типов, как сборки и единицы бетонирования.

### Категория: Деталь

Категория **Деталь** используется для фильтрации [деталей \(стр 221\)](#) по их типовым свойствам.

Свойство	Описание
<b>Имя</b>	Для фильтрации объектов по их имени. Например, «Имя детали равно ПЕРЕКРЫТИЕ».
<b>Профиль</b>	Для фильтрации объектов по их профилю. Например, «Профиль детали не равен L20*2».
<b>Материал</b>	Для фильтрации объектов по их сорту материала. Например, «Материал детали равен C25/30».
<b>Обработка поверхности</b>	Для фильтрации объектов по способу обработки поверхности детали. Например, «Способ обработки поверхности детали

Свойство	Описание
	равен "Обработка огнезащитным составом".
<b>Префикс</b>	Для фильтрации объектов по их префиксу нумерации. Например, «Префикс детали равен Р».
<b>Начальный номер</b>	Для фильтрации объектов по их начальному номеру. Например, «Начальный номер детали больше 100».
<b>Серия нумерации</b>	<p>Для фильтрации объектов по их серии нумерации. Например, «Серия нумерации детали равна ТР/1».</p> <p>Обратите внимание, что в качестве разделителя номеров позиций может использоваться точка (.), запятая (,), косая черта (/) или дефис (-) в зависимости от того, какой разделитель задан в меню <b>Файл --&gt; Настройки --&gt; Параметры --&gt; Нумерация .</b></p>
<b>Номер позиции</b>	<p>Для фильтрации объектов по их номеру позиции. Например, «Номер позиции детали не равен Р/5».</p> <p>Обратите внимание, что в качестве разделителя номеров позиций может использоваться точка (.), запятая (,), косая черта (/) или дефис (-) в зависимости от того, какой разделитель задан в меню <b>Файл --&gt; Настройки --&gt; Параметры --&gt; Нумерация .</b></p>
<b>Класс</b>	Для фильтрации объектов по их номеру класса. Например, «Класс детали равен 210».
<b>Стадия</b>	Для фильтрации объектов по их номеру стадии. Например, «Стадия детали равна 1 2».
<b>Партия</b>	Для фильтрации объектов по их номеру партии. Например, «Партия детали больше 1».
<b>Основная деталь</b>	Для фильтрации объектов в зависимости от того, главными или

Свойство	Описание
	второстепенными деталями они являются в сборке или ЖБ элементе. <b>1</b> = основная деталь, <b>0</b> = второстепенная деталь. Например, «Основная деталь равна 1».
<b>Стадия бетонирования</b>	Для фильтрации деталей по их стадии бетонирования. Например, «Стадия бетонирования не равна 0».

### Категория: Компонент

Категория **Компонент** используется для фильтрации **КОМПОНЕНТОВ** (стр 841) по их типовым свойствам.

Свойство	Описание
<b>Имя</b>	Для фильтрации компонентов по их имени. Например, «Имя компонента равно Сопряжение балок. Монтажная пластина».
<b>Код соединения</b>	Для фильтрации компонентов по их коду соединения, который может представлять собой текстовую строку или номер. Например, «Код компонента соединения равен 200_2».
<b>Порядковый номер</b>	Для фильтрации компонентов по их уникальному порядковому номеру. Например, «Порядковый номер компонента меньше 150».
<b>Стадия</b>	Для фильтрации компонентов по их номеру стадии. Например, «Стадия компонента равна 2».
<b>Является схематичным</b>	Для фильтрации компонентов по их типу. Компоненты могут быть или детальными или схематичными. <b>Да</b> = схематичный, <b>Нет</b> = детальный. Например, «Компонент схематичный равно Да».

### Категория: Болт

Категория **Болт** используется для фильтрации [болтов \(стр 378\)](#) по их типовым свойствам.

Свойство	Описание
<b>Размер</b>	Для фильтрации болтов по их диаметру. Например, «Диаметр меньше 20.00».
<b>Стандарт</b>	Для фильтрации болтов по их стандарту/сорту комплекта болта. Например, «Стандарт болта равен 7990».
<b>Монтажный/заводской</b>	Для фильтрации болтов по способу их установки. <b>Монтажный</b> = 0, <b>Заводской</b> = 1. Например, «Болт монтажный/заводской равно 1».
<b>Стадия</b>	Для фильтрации болтов по их номеру стадии. Например, «Стадия болта равна 3 4».
<b>Длина</b>	Для фильтрации болтов по их длине. Например, «Длина болта больше 50.00».
<b>Тип отв. 1 ... Тип отв. 5</b>	Для фильтрации болтов по типам отверстий под них в деталях болтового соединения 1...5. Варианты: <b>Продолговатое, Завышенного размера, С резьбой, Без отверстия и Обычное.</b>

### Категория: Сварной шов

Категория **Сварной шов** используется для фильтрации [сварных швов \(стр 398\)](#) по их типовым свойствам.

Свойство	Описание
<b>Размер над линией</b> <b>Размер под линией</b>	Для фильтрации сварных швов по их размеру. Например, «Размер сварного шва над линией равен 5.00».
<b>Примечание</b>	Для фильтрации сварных швов по примечанию к ним; примечание — это значение, задаваемое пользователем в свойствах объекта <b>Сварной шов</b> . Например,



Свойство	Описание
	«Примечание сварного шва содержит 12345».
<b>Стадия</b>	Для фильтрации сварных швов по их номеру стадии. Например, «Стадия сварного шва равна 3».
<b>Тип над линией</b> <b>Тип под линией</b>	Для фильтрации сварных швов по их <a href="#">типу сварного шва (стр 408)</a> . Выберите тип из списка <b>Значение</b> .
<b>Длина над линией</b> <b>Длина под линией</b>	Для фильтрации сварных швов по их длине. Например, «Длина сварного шва больше 0.00».
<b>Сварочная площадка</b>	Для фильтрации сварных швов по месту их выполнения. Возможные варианты — <b>Монтажный</b> и <b>Заводской</b> .
<b>Номер позиции</b>	Для фильтрации сварных швов по их номеру позиции. Например, «Номер позиции сварного шва больше 100».
<b>Угол над линией</b> <b>Угол под линией</b>	Для фильтрации сварных швов по углу подготовки под сварку, скосам или разделке кромок. Например, «Угол сварки под линией больше 0.000».
<b>Контур над линией</b> <b>Контур под линией</b>	Для фильтрации сварных швов по контуру их заполнения. Возможные варианты — <b>Без значка</b> , <b>Ровный</b> , <b>Выпуклый</b> и <b>Вогнутый</b> . Например, «Контур сварного шва над линией не равен Нет».
<b>Фактическая толщина над линией</b> <b>Фактическая толщина под линией</b>	Для фильтрации сварных швов по их размеру сварного шва, используемому при расчете прочности шва. Например, «Фактическая толщина над линией сварного шва равна 0.500».
<b>Обработка над линией</b> <b>Обработка под линией</b>	Для фильтрации сварных швов по типу их обработки. Возможные варианты — <b>Без значка</b> , <b>Шлифовка</b> , <b>Мех. обработка</b> , <b>Зачистка зубилом</b> , <b>Готовый сварной шов</b> и <b>Плавный переход</b> .

Свойство	Описание
<p><b>Величина приращения над линией</b></p> <p><b>Величина приращения под линией</b></p>	<p>Для фильтрации сварных швов по их величине приращения. Например, «Величина приращения над линией сварного шва больше 0».</p>
<p><b>Тип прерывистости</b></p>	<p>Для фильтрации сварных швов по их форме. Возможные варианты — <b>Непрерывный, Прерывистый и Шахматный прерывистый.</b></p>
<p><b>Шаг над линией</b></p> <p><b>Шаг под линией</b></p>	<p>Для фильтрации сварных швов по их шагу сварки.</p>
<p><b>Толщина притупления кромки над линией</b></p> <p><b>Толщина притупления кромки под линией</b></p>	<p>Для фильтрации сварных швов по толщине притупления кромки, иными словами, по высоте самой узкой части в зазоре между свариваемыми кромками.</p>
<p><b>Зазор между кромками над линией</b></p> <p><b>Зазор между кромками под линией</b></p>	<p>Для фильтрации сварных швов по зазору между свариваемыми деталями.</p>
<p><b>Префикс размера над линией</b></p> <p><b>Префикс размера под линией</b></p>	<p>Для фильтрации сварных швов по их префиксу размера сварного шва. Например, «Префикс размера над линией сварного шва равен а».</p> <p>Стандартные префиксы по ISO 2553 — это <i>a</i> (проектная толщина шва), <i>s</i> (глубина проплавления) и <i>z</i> (величина катета).</p>
<p><b>Пользовательское поперечное сечение</b></p>	<p>Для фильтрации сварных швов в зависимости от того, содержат ли они пользовательские поперечные сечения. Возможные варианты — <b>Да</b> и <b>Нет</b>.</p>
<p><b>Класс электрода</b></p>	<p>Для фильтрации сварных швов по их классу электрода. Возможные варианты — пустое поле, <b>35, 52, 50, E60XX, E70XX, E80XX и E90XX.</b></p>
<p><b>Прочность электрода</b></p>	<p>Для фильтрации сварных швов по их прочности электрода. Например, «Прочность электрода сварного шва больше 0.000».</p>
<p><b>Коэффициент электрода</b></p>	<p>Для фильтрации сварных швов по их коэффициенту электрода.</p>

Свойство	Описание
<b>Тип процесса</b>	Для фильтрации сварных швов по их типу сварочного процесса. Возможные варианты — <b>SMAW, SAW, GMAW, FCAW, ESW</b> и <b>EGW</b> .
<b>Неразрушающий контроль</b>	Для фильтрации сварных швов по их уровню неразрушающего контроля и инспекции. Возможные варианты — <b>A, B, C, D</b> и <b>E</b> .
<b>Шов по периметру</b>	Для фильтрации сварных швов в зависимости от того, провариваются они только по одной кромке или по периметру грани. <b>Нет</b> = кромка, <b>Да</b> = по периметру.

### Категория: Арматурный стержень

Категория **Арматурный стержень** используется для фильтрации [арматурных стержней \(стр 552\)](#) по их типовым свойствам.

Свойство	Описание
<b>Имя</b>	Для фильтрации арматурных стержней по их имени. Например, «Имя арматурного стержня равно ХОМУТ».
<b>Класс</b>	Для фильтрации арматурных стержней по их номеру класса. Например, «Класс арматурного стержня равен 3».
<b>Размер</b>	Для фильтрации арматурных стержней по их размеру. Свойство «размер» зависит от среды и может содержать буквы и специальные символы. Например, в среде «США имперские меры», «Размер арматурного стержня равен #18».
<b>Диаметр</b>	Для фильтрации арматурных стержней по их диаметру. Под диаметром понимается номинальный (не фактический) диаметр стержня. Например, «Диаметр арматурного стержня меньше 12».
<b>Длина</b>	Для фильтрации арматурных стержней по их общей длине.

Свойство	Описание
	Например, «Длина арматурного стержня больше 5000.00».
<b>Материал</b>	Для фильтрации арматурных стержней по их сорту материала. Например, «Материал арматурного стержня не равен Undefined».
<b>Префикс</b>	Для фильтрации арматурных стержней по их префиксу нумерации. Например, «Префикс арматурного стержня равен R».
<b>Начальный номер</b>	Для фильтрации арматурных стержней по их начальному номеру. Например, «Начальный номер арматурного стержня больше 1».
<b>Серия нумерации</b>	Для фильтрации арматурных стержней по их серии нумерации. Например, «Серия нумерации арматурного стержня равна R/1».
<b>Номер позиции</b>	Для фильтрации арматурных стержней по их номеру позиции. Например, «Номер позиции арматурного стержня равен R/3».
<b>Стадия</b>	Для фильтрации арматурных стержней по их номеру стадии. Например, «Стадия арматурного стержня равна 2».
<b>Форма</b>	Для фильтрации арматурных стержней по их <a href="#">форме гибки (стр 653)</a> . Например, «Форма арматурных стержней не равна 2_1».
<b>Слой</b>	Для фильтрации стержней набора арматуры на основе информации об их слое. Например: «Слой стержней в наборе арматуры равен В3» (третий слой нижних стержней).

### Категория: Поверхность

Категория **Поверхность** используется для фильтрации [поверхностей \(стр 461\)](#) по их типовым свойствам.

Свойство	Описание
<b>Имя</b>	Для фильтрации поверхностей по их имени. Например, «Имя поверхности равно ПОВЕРХНОСТЬ».
<b>Тип</b>	Для фильтрации поверхностей по их типу. Возможные варианты — <b>Опалубка</b> и <b>Обработка бетона</b> .
<b>Класс</b>	Для фильтрации поверхностей по их номеру класса. Например, «Класс поверхности не равен 13».
<b>Стадия</b>	Для фильтрации поверхностей по их номеру стадии. Например, «Стадия поверхности равна 3 4».

### Категория: Сборка

Категория **Сборка** используется для фильтрации сборок, [ЖБ элементов \(стр 479\)](#) и [сборок арматуры \(стр 681\)](#) по их типовым свойствам.

Свойство	Описание
<b>Имя</b>	Для фильтрации сборок и ЖБ элементов по их имени. Например, «Имя сборки не содержит СТРОПИЛО».
<b>GUID</b>	Для фильтрации сборок по их глобальному уникальному идентификатору (GUID). Например, «GUID сборки равен ID89F414A7-ECA6-4B14-99CB-6985B84E64CB».
<b>Префикс</b>	Для фильтрации сборок и ЖБ элементов по их префиксу нумерации. Например, «Префикс сборки равен А».
<b>Начальный номер</b>	Для фильтрации сборок и ЖБ элементов по их начальному номеру. Например, «Начальный номер сборки больше 1».
<b>Номер позиции</b>	Для фильтрации сборок и ЖБ элементов по их номеру позиции. Например, «Номер позиции сборки равен А/13».

Свойство	Описание
<b>Стадия</b>	Для фильтрации сборок и ЖБ элементов по их номеру стадии. Например, «Стадия сборки не равна 1».
<b>Уровень сборки</b>	Для фильтрации сборок и ЖБ элементов по их положению в иерархии сборок. Чем больше значение, тем ниже положение в иерархии сборок. 0 — самый верхний уровень, а 1 — уровень первого сборочного узла.  Например, чтобы проверить, содержит ли модель сборочные узлы, используйте правило фильтра «Уровень сборки больше или равен 1».
<b>Тип сборки</b>	Для фильтрации сборок и ЖБ элементов по их типу. <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 = сборный бетон</li> <li>• 1 = монолитный бетон</li> <li>• 2 = сталь</li> <li>• 3 = дерево</li> <li>• 4 = арматура</li> <li>• 6 = разное</li> </ul>
<b>Серия сборки</b>	Для фильтрации сборок и ЖБ элементов по их серии нумерации. Например, «Серия сборки равна C/1».

### Категория: Вспомогательный объект



Категория **Вспомогательный объект** используется для фильтрации вспомогательных объектов по их типовым свойствам.

Свойство	Описание
<b>Стадия</b>	Для фильтрации вспомогательных объектов по их номеру стадии. Например, «Стадия вспомогательного объекта не равна 1».
<b>Тип</b>	Для фильтрации вспомогательных объектов по их типу. Возможные варианты — <b>Линия, Дуга,</b>

Свойство	Описание
	<b>Окружность, Плоскость и Поликривая.</b>

### Категория: Нагрузка

Категория **Нагрузка** используется для фильтрации нагрузок по их типовым свойствам.

Свойство	Описание
<b>Группа нагрузок</b>	Для фильтрации нагрузок в зависимости от того, к какой группе нагрузок они принадлежат. Например, «Группа нагрузок не равна DefaultGroup».
<b>Тип нагрузки</b>	Для фильтрации нагрузок по их типу. Возможные варианты — <b>линия, в точке, распределенная, равномерная и температурная.</b> Обратите внимание, что ветровые нагрузки при фильтрации рассматриваются как распределенные нагрузки. Для выбора ветровых нагрузок пользуйтесь переключателями  <b>Выбрать компоненты и</b>  <b>Выбрать объекты в компонентах.</b>
<b>Стадия</b>	Для фильтрации нагрузок по их номеру стадии. Например, «Стадия нагрузки не равна 1».

### Категория: Шаблон

Категория **Шаблон** используется для фильтрации деталей и других объектов по атрибутам шаблонов.

При использовании этой категории можно ввести имя любого атрибута шаблона или пользовательского атрибута в поле **Свойство**, даже если его нет в списке. Используйте префикс `ASSEMBLY.`, `CAST_UNIT.` или `POUR_UNIT.` перед именем свойства для доступа к атрибутам на более высоких уровнях иерархии, и префикс `USERDEFINED.` для доступа к пользовательским атрибутам.

Например, чтобы отфильтровать объекты, которые находятся на один уровень иерархии ниже ЖБ элемента с пользовательским атрибутом

**Пользовательское поле 1**, введите

`CAST_UNIT.USERDEFINED.USER_FIELD_1` в поле **Свойство**.

В некоторых случаях можно фильтровать объекты по свойствам других объектов с более низких уровней иерархии. Это возможно, когда имеется только один объект более низкого уровня. Например, в каждой сборке или каждом ЖБ элементе имеется только одна главная деталь, поэтому вы можете обратиться к свойствам главной детали с уровня сборки или ЖБ элемента с помощью префикса `MAINPART`. Аналогично, в каждой единице бетонирования может быть только одна захватка бетонирования, так что можно обратиться к свойствам захватки бетонирования с уровня единицы бетонирования с помощью префикса `POUR_OBJECT`.

Например, чтобы отфильтровать объекты в сборках, главная деталь которых имеет определенное имя, введите `ASSEMBLY.MAINPART.NAME` в поле **Свойство**.

Например, чтобы отфильтровать все арматурные стержни, принадлежащие к единицам бетонирования с определенным типом захватки бетонирования, введите `POUR_UNIT.POUR_OBJECT.POUR_TYPE` в поле **Свойство**.

---

**СОВЕТ** Чтобы проверить, какие единицы измерения Tekla Structures использует для конкретного атрибута шаблона, используйте вариант **Выбрать из модели...** в списке **Значение** в диалоговом окне фильтрации.

---

### Категория: Опорная сборка

Категория **Опорная сборка** используется для фильтрации сборок опорных моделей по их типовым свойствам.

Свойство	Описание
<b>Создание</b>	
<b>GUID</b>	Для фильтрации сборок опорных моделей по их глобальному уникальному идентификатору (GUID). Например, «GUID опорной сборки равен IDA51E6BFF-DAB9-4A56-970C-7486EF17B7B7».
<b>Стадия</b>	Для фильтрации сборок опорных моделей по их номеру стадии. Например, «Стадия опорной сборки равна 2».
<b>Партия</b>	Для фильтрации сборок опорных моделей по их номеру партии. Например, «Партия опорной сборки больше 1».



Свойство	Описание
<b>Описание</b>	Для фильтрации сборок опорных моделей по их описанию; описание — это значение, задаваемое пользователем в диалоговом окне <b>Опорный объект</b> . Например, «Описание опорной сборки содержит "архитектурная модель"».
<b>Информационный текст</b>	Для фильтрации сборок опорных моделей по их информационному тексту; информационный текст — это значение, задаваемое пользователем в диалоговом окне <b>Опорный объект</b> . Например, «Информационный текст опорной сборки содержит исправлено».
<b>Заблокировано</b>	Для фильтрации сборок опорных моделей в зависимости от того, заблокированы ли они. <b>0</b> = нет, <b>1</b> = да, <b>2</b> = организация.
<b>Логическое имя</b>	Для фильтрации сборок опорных моделей по их логическому имени; логическое имя — это значение, задаваемое пользователем в диалоговом окне <b>Опорный объект</b> . Например, «Логическое имя опорной сборки равно "Система отопления"».

### Категория: Опорный объект

Категория **Опорный объект** используется для фильтрации объектов опорных моделей по их типовым свойствам.

Свойство	Описание
<b>Создание</b>	
<b>GUID</b>	Для фильтрации объектов опорных моделей по их глобальному уникальному идентификатору (GUID).
<b>Стадия</b>	Для фильтрации объектов опорных моделей по их номеру стадии. Например, «Стадия опорного объекта не равна 1».
<b>Партия</b>	Для фильтрации объектов опорных моделей по их номеру партии.

Свойство	Описание
	Например, «Партия опорного объекта равна 1».
<b>Описание</b>	Для фильтрации объектов опорных моделей по их описанию; описание — это значение, задаваемое пользователем в диалоговом окне <b>Опорный объект</b> . Например, «Описание опорного объекта содержит "архитектурная модель"».
<b>Информационный текст</b>	Для фильтрации объектов опорных моделей по их информационному тексту; информационный текст — это значение, задаваемое пользователем в диалоговом окне <b>Опорный объект</b> . Например, «Информационный текст опорного объекта содержит исправлено».
<b>Заблокировано</b>	Для фильтрации объектов опорных моделей в зависимости от того, заблокированы ли они. <b>0</b> = нет, <b>1</b> = да, <b>2</b> = организация.
<b>Логическое имя</b>	Для фильтрации объектов опорных моделей по их логическому имени; логическое имя — это значение, задаваемое пользователем в диалоговом окне <b>Опорный объект</b> . Например, «Логическое имя опорного объекта содержит "3-й этаж"».

**СОВЕТ** Можно фильтровать объекты опорных моделей по атрибутам, используя категорию **Шаблон** и префикс `EXTERNAL`. в поле **Свойство**. Например, «`EXTERNAL.Material` опорного объекта равен A572».

### Категория: Объекты строительства

Категория **Объекты строительства** используется для фильтрации объектов по их категориям по местоположению, которые можно задать в инструменте **Организатор**.

Свойство	Описание
<b>Монтажный</b>	Для фильтрации объектов в зависимости от того, к какой категории-площадке они относятся.

<b>Свойство</b>	<b>Описание</b>
	Например, «Площадка определения структуры равна "Площадка 2"».
<b>Здание</b>	Для фильтрации объектов в зависимости от того, к какой категории-зданию они относятся. Например, «Здание определения структуры не равно "Здание А"».
<b>Секция</b>	Для фильтрации объектов в зависимости от того, к какой категории-секции они относятся. Например, «Секция определения структуры равна Пандус».
<b>Этаж</b>	Для фильтрации объектов в зависимости от того, на каком этаже они находятся. Например, «Этаж определения структуры равен "Этаж 4"».

#### **Категория: Захватка бетонирования**

Категория **Захватка бетонирования** используется для фильтрации [захваток бетонирования \(стр 501\)](#) по их типовым свойствам.

<b>Свойство</b>	<b>Описание</b>
<b>Номер захватки</b>	Для фильтрации захваток бетонирования по их номеру захватки. Например, «Номер захватки равен 5».
<b>Тип бетонирования</b>	Для фильтрации захваток бетонирования по их типу. Например, «Тип бетонирования равен СТЕНА».
<b>Бетонная смесь</b>	Для фильтрации захваток бетонирования по свойствам их бетонной смеси, например максимальному размеру зерна заполнителя и/или по пластичности смеси.
<b>Материал</b>	Для фильтрации захваток бетонирования по их сорту материала. Например, «Материал равен С35/45».
<b>Стадия бетонирования</b>	Для фильтрации захваток бетонирования по их стадии

Свойство	Описание
	бетонирования. Например, «Стадия бетонирования не равна 0».

### Категория: Шов бетонирования

Категория **Шов бетонирования** используется для фильтрации **швов бетонирования** (стр 510) по их типовым свойствам.

Свойство	Описание
<b>Создание</b>	
<b>Идентификационный номер</b>	Для фильтрации швов бетонирования по их идентификационному номеру. Например, «Идентификационный номер равен 25237».
<b>Стадия</b>	Для фильтрации швов бетонирования по их стадии. Например, «Стадия шва бетонирования равна 2 3».
<b>Тип шва бетонирования</b>	Для фильтрации швов бетонирования по их типу. Например, «Тип шва бетонирования равен "Герметичный рабочий шов"».

### Категория: Единица бетонирования

Категория **Единица бетонирования** используется для фильтрации единиц бетонирования по их типовым свойствам.

Свойство	Описание
<b>Имя</b>	Для фильтрации единиц бетонирования по их имени. Например, «Имя единицы бетонирования содержит балка».
<b>GUID</b>	Для фильтрации единиц бетонирования по их глобальному уникальному идентификатору (GUID). Например, «GUID единицы бетонирования содержит 8505».

## Категория: Задание

Категория **Задание** используется для фильтрации запланированных заданий по их типовым свойствам.

Свойство	Описание
<b>Имя</b>	Для фильтрации запланированных заданий по их имени. Например, «Имя задания содержит этажи».
<b>Запланированная дата начала</b>	Для фильтрации запланированных заданий по их запланированной дате начала. Например, «Запланированная дата начала задания раньше Даты проверки».
<b>Запланированная дата завершения</b>	Для фильтрации запланированных заданий по их запланированной дате начала. Например, «Запланированная дата завершения задания позже или одновременно с 13.10.2017».
<b>Фактическая дата начала</b>	Для фильтрации запланированных заданий по их фактической дате начала.
<b>Фактическая дата завершения</b>	Для фильтрации запланированных заданий по их фактической дате завершения.
<b>Завершенность</b>	Для фильтрации запланированных заданий по степени их готовности. Значение выражается в процентах. Например, «Завершенность задания равна 75».
<b>Критический</b>	Для фильтрации запланированных заданий по степени их критичности. Задание может быть критическим, только если оно было импортировано из внешнего программного обеспечения. <b>1</b> = критическая, <b>0</b> = не критическая.  Обратите внимание, что это свойство не отображается в инструменте <b>Управление заданиями</b> .
<b>Локальный</b>	Для фильтрации заданий в зависимости от того, были они созданы в инструменте <b>Управление заданиями</b> или

Свойство	Описание
	импортированы из внешнего программного обеспечения. <b>1</b> = создано в инструменте «Управление заданиями», <b>0</b> = импортировано.
<b>Порядчик</b>	Для фильтрации запланированных заданий по порядчику. Например, «Порядчик задания равен "Порядчик А"».
<b>Сценарий</b>	Для фильтрации запланированных заданий в зависимости от сценария, к которому они относятся. Например, «Сценарий задания равен "Сценарий 1"».
<b>Тип задания</b>	Для фильтрации запланированных заданий по их типу. Например, «Тип задания не равен "А - укладка плитки"».

## Групповые символы

Подстановочный знак — это знак, который обозначает один или несколько знаков. Подстановочные знаки можно использовать для укорачивания строк значений, например при фильтрации.

Групповой символ	Описание	Пример
* (звездочка)	Соответствует любому количеству знаков	HE* соответствует всем деталям с именем профиля, начинающимся с «HE».  Этот символ также можно использовать в начале слова: *BRAC*.
? (знак вопроса)	Соответствует отдельному символу	HE?400 соответствует деталям с такими именами профилей как, например, HEA400, HEB400 и HEC400.
[ ] (квадратные скобки)	Позволяют выполнять фильтрацию подмножества деталей, имена профилей которых включают любой из	L [ 78 ] X4X1/2 соответствует деталям с именами профилей L7X4X1/2 и L8X4X1/2.

Групповой символ	Описание	Пример
	указанных в скобках символ	

**ПРИМ.** Символы «\*» и «?» также могут использоваться в именах объектов в Tekla Structures. Если имя объекта, который требуется фильтровать, содержит символы «\*» или «?», эти символы необходимо заключить в квадратные скобки. Например, чтобы найти профиль P100\*10, введите в поле фильтра P100 [\*]10.

**См. также**

[Фильтрация объектов \(стр 166\)](#)

## Примеры фильтров

Ниже приведено несколько примеров фильтров, которые вы можете создать. В фильтрах вида, фильтрах выбора и фильтрах чертежа можно использовать одни и те же приемы фильтрации.

### ***Фильтрация деталей по имени***

Создайте фильтр, который отображает только детали с определенным именем.

1. [Создайте новый фильтр вида. \(стр 170\)](#)
2. Нажмите кнопку **Добавить строку** три раза, чтобы добавить три правила фильтра.
3. В первом правиле фильтра укажите, что объект должен быть типа «деталь»:
  - a. В списке **Категория** выберите **Объект**.
  - b. В списке **Свойство** выберите **Тип объекта**.
  - c. В списке **Условие** выберите **Равно**.
  - d. В списке **Значение** выберите **Деталь**.
  - e. В списке **И/Или** выберите **И**.
4. Во втором и третьем правилах фильтра укажите, что имя детали должно быть BEAM или COLUMN:
  - a. В списке **Категория** выберите **Деталь**.
  - b. В списке **Свойство** выберите **Имя**.
  - c. В списке **Условие** выберите **Равно**.
  - d. В поле **Значение** введите имена деталей: BEAM и COLUMN.

- е. В списке **И/Или** выберите **Или**.
5. Заключите второе и третье правило фильтра в скобки. Фильтр будет искать детали, которые имеют имя или BEAM или COLUMN.
6. Введите уникальное имя в поле рядом с кнопкой **Сохранить как**.
7. Нажмите кнопку **Сохранить как**.

-	(	Категория	Свойство	Условие	Значение	)	И/Или
<input checked="" type="checkbox"/>	-	Объект	Тип объекта	Равно	<input checked="" type="checkbox"/> Деталь	-	И
<input checked="" type="checkbox"/>	(	Деталь	Имя	Равно	BEAM	-	Или
<input checked="" type="checkbox"/>	-	Деталь	Имя	Равно	COLUMN	)	

### **Выбор главных деталей**

Создайте фильтр, который выбирает только главные детали.

1. [Создайте новый фильтр выбора. \(стр 170\)](#)
2. Нажмите кнопку **Добавить строку** два раза, чтобы добавить два правила фильтра.
3. В первом правиле фильтра укажите, что объект должен быть типа «деталь»:
  - а. В списке **Категория** выберите **Объект**.
  - б. В списке **Свойство** выберите **Тип объекта**.
  - в. В списке **Условие** выберите **Равно**.
  - г. В списке **Значение** выберите **Деталь**.
  - е. В списке **И/Или** выберите **И**.
4. Во втором правиле фильтра укажите, что требуется включить только главные детали:
  - а. В списке **Категория** выберите **Деталь**.
  - б. В списке **Свойство** выберите **Основная деталь**.
  - в. В списке **Условие** выберите **Равно**.
  - г. В поле **Значение** введите 1.  
 В этом контексте 1 означает главные детали, а 0 означает второстепенные детали.
5. Введите уникальное имя в поле рядом с кнопкой **Сохранить как**.
6. Нажмите кнопку **Сохранить как**.



-	(	Категория	Свойство	Условие	Значение	)	И/Или
<input checked="" type="checkbox"/>	-	Объект	Тип объекта	Равно	<input type="checkbox"/> Деталь	-	И
<input checked="" type="checkbox"/>	-	Деталь	Основная деталь	Равно	1	-	И

### **Фильтрация болтов по размеру**

Создайте фильтр, который отображает только болты определенных диаметров.

1. [Создайте новый фильтр вида. \(стр 170\)](#)
2. Нажмите кнопку **Добавить строку** два раза, чтобы добавить два правила фильтра.
3. В первом правиле фильтра укажите, что объект должен быть типа «болт»:
  - a. В списке **Категория** выберите **Объект**.
  - b. В списке **Свойство** выберите **Тип объекта**.
  - c. В списке **Условие** выберите **Равно**.
  - d. В списке **Значение** выберите **Группа болтов**.
  - e. В списке **И/Или** выберите **И**.
4. Во втором правиле фильтра укажите, что размер болта должен быть 12.00 или 16.00:
  - a. В списке **Категория** выберите **Болт**.
  - b. В списке **Свойство** выберите **Размер**.
  - c. В списке **Условие** выберите **Равно**.
  - d. В поле **Значение** введите размеры болтов: 12.00 и 16.00.  
Разделяйте строки пробелом.
5. Введите уникальное имя в поле рядом с кнопкой **Сохранить как**.
6. Нажмите кнопку **Сохранить как**.

-	(	Категория	Свойство	Условие	Значение	)	И/Или
<input checked="" type="checkbox"/>	-	Объект	Тип объекта	Равно	<input checked="" type="checkbox"/> Группа болтов	-	И
<input checked="" type="checkbox"/>	-	Болт	Размер	Равно	12.00 16.00	-	И

### **Фильтрация деталей по типу сборки**

Создайте фильтр, основанный на типах сборок. Например, можно создать фильтр, который отображает только монолитные и сборные бетонные колонны. Стальные колонны и все остальные колонны или детали при этом скрываются. Этот же прием фильтрации можно использовать для стальных, бетонных, деревянных деталей и деталей из прочих материалов.

1. [Создайте новый фильтр. \(стр 170\)](#)
2. Нажмите кнопку **Добавить строку** четыре раза, чтобы добавить четыре правила фильтра.
3. В первом правиле фильтра укажите, что объект должен быть типа «деталь»:
  - a. В списке **Категория** выберите **Объект**.
  - b. В списке **Свойство** выберите **Тип объекта**.
  - c. В списке **Условие** выберите **Равно**.
  - d. В списке **Значение** выберите **Деталь**.
  - e. В списке **И/Или** выберите **И**.
4. Во втором правиле фильтра укажите, что деталь должна иметь имя COLUMN:
  - a. В списке **Категория** выберите **Деталь**.
  - b. В списке **Свойство** выберите **Имя**.
  - c. В списке **Условие** выберите **Равно**.
  - d. В поле **Значение** введите имя детали: COLUMN.
  - e. В списке **И/Или** выберите **И**.
5. Заключите первое и второе правило фильтра в скобки.
6. В третьем и четвертом правилах фильтра укажите, что сборка должна быть сборной или монолитной:
  - a. В списке **Категория** выберите **Сборка**.
  - b. В списке **Свойство** выберите **Тип сборки**.
  - c. В поле **Значение** введите типы сборок: 0 и 1.

<b>Значение</b>	<b>Тип сборки</b>
0	сборный
1	монолит
2	стальные
3	лесоматериалы
4	арматурный стержень

Значение	Тип сборки
6	разное

- d. В списке **И/Или** выберите **Или**.
7. Заключите третье и четвертое правило фильтра в скобки. Фильтр будет искать бетонные детали с именем COLUMN.
8. Введите уникальное имя в поле рядом с кнопкой **Сохранить как**.
9. Нажмите кнопку **Сохранить как**.

-	(	Категория	Свойство	Условие	Значение	)	И/Или
<input checked="" type="checkbox"/>	(	Объект	Тип объекта	Равно	<input checked="" type="checkbox"/> Деталь	-	И
<input checked="" type="checkbox"/>	-	Деталь	Имя	Равно	COLUMN	)	И
<input checked="" type="checkbox"/>	(	Сборка	Тип сборки	Равно	1	-	Или
<input checked="" type="checkbox"/>	-	Сборка	Тип сборки	Равно	0	)	

### Отбор сборочных узлов

Создайте фильтр, который выбирает только детали, входящие в состав сборочного узла.

1. [Создайте фильтр выбора. \(стр 170\)](#)
2. Нажмите кнопку **Добавить строку**, чтобы добавить новое правило фильтра.
3. В списке **Категория** выберите **Шаблон**.
4. В списке **Свойство** выберите `ASSEMBLY.HIERARCHY_LEVEL`.
5. В списке **Условие** выберите **Не равно**.
6. В поле **Значение** введите 0.

В этом контексте 0 означает, что деталь не принадлежит никакому сборочному узлу, а 1 означает, что принадлежит. Фильтр будет отображать только те детали, у которых значение **не** равно 0.

7. Введите уникальное имя в поле рядом с кнопкой **Сохранить как**.
8. Нажмите кнопку **Сохранить как**.

-	(	Категория	Свойство	Условие	Значение	)	И/Или
<input checked="" type="checkbox"/>	-	Шаблон	ASSEMBLY.HIERARCHY_LEVEL	Не равно	0	-	И

### Фильтрация объектов по их классу

Создайте фильтр, основанный на типах объектов и классе. Следующий пример фильтра можно использовать для выбора или отображения деталей и армирования в определенных классах.

1. [Создайте новый фильтр вида. \(стр 170\)](#)
2. Нажмите кнопку **Добавить строку** три раза, чтобы добавить три правила фильтра.
3. В первом и втором правилах фильтра укажите, что объект должен быть деталью или арматурой.
  - a. В списке **Категория** выберите **Объект**.
  - b. В списке **Свойство** выберите **Тип объекта**.
  - c. В списке **Условие** выберите **Равно**.
  - d. В списке **Значение** выберите **Деталь** для первого правила и **Арматурный стержень** для второго.
  - e. В списке **И/Или** выберите **Или** для первого правила и **И** для второго.
4. Заключите первое и второе правило фильтра в скобки.
5. С помощью атрибута шаблона `CLASS_ATTR` в третьем правиле фильтра укажите, что класс объектов должен быть меньше или равен 5:
  - a. В списке **Категория** выберите **Шаблон**.
  - b. В списке **Свойство** выберите `CLASS_ATTR`.
  - c. В списке **Условие** выберите **Меньше или равно**.
  - d. В поле **Значение** введите 5.

Фильтр позволяет найти детали и армирование, принадлежащие классам 0–5.

6. Введите уникальное имя в поле рядом с кнопкой **Сохранить как**.
7. Нажмите **Сохранить как**.

-	(	Категория	Свойство	Условие	Значение	)	И/Или
<input checked="" type="checkbox"/>	(	Объект	Тип объекта	Равно	<input checked="" type="checkbox"/> Деталь	-	Или
<input checked="" type="checkbox"/>	-	Объект	Тип объекта	Равно	<input checked="" type="checkbox"/> Арматурный стержень	)	И
<input checked="" type="checkbox"/>	-	Шаблон	CLASS_ATTR	Меньше или равно	5	-	

### Фильтрация объектов опорных моделей

Создайте фильтр, основанный на свойствах объектов опорной модели.

1. [Создайте пустой фильтр вида или выбора. \(стр 170\)](#)

2. Нажмите кнопку **Добавить строку**, чтобы добавить новое правило фильтра.
3. В списке **Категория** выберите **Шаблон**.
4. В списке **Свойство** выберите требуемый атрибут шаблона или [введите собственный атрибут \(стр 183\)](#).

---

**СОВЕТ** Чтобы узнать имя атрибута, используемого в опорной модели, выберите объект опорной модели, щелкните правой кнопкой и выберите одну из команд группы **Запросить**. Найдите имя свойства в диалоговом окне **Запросить объект** и скопируйте его.

---

5. Добавьте префикс `EXTERNAL`. перед именем атрибута шаблона.
6. В списке **Условие** выберите **Равно**.
7. В поле **Значение** введите требуемое значение или выберите **Выбрать из модели...**, чтобы выбрать объект в модели.
8. Введите уникальное имя в поле рядом с кнопкой **Сохранить как**.
9. Нажмите кнопку **Сохранить как**.

	Категория	Свойство	Условие	Значение
<input checked="" type="checkbox"/>	Шаблон	EXTERNAL.MATERIAL->NAME	Равно	Insulation

### ***Отфильтруйте детали внутри компонента***

Создайте фильтр для выбора всех деталей внутри компонента.

1. [Создайте пустой фильтр выбора. \(стр 170\)](#)
2. Нажмите кнопку **Добавить строку** два раза, чтобы добавить два правила фильтра.
3. В первом правиле фильтра укажите, что объект должен быть компонентом:
  - a. В списке **Категория** выберите **Объект**.
  - b. В списке **Свойство** выберите **Является компонентом**.
  - c. В списке **Условие** выберите **Равно**.
  - d. В списке **Значение** выберите **Да**.
  - e. В списке **И/Или** выберите **И**.
4. Во втором правиле фильтра укажите, что объект должен быть деталью:
  - a. В списке **Категория** выберите **Объект**.
  - b. В списке **Свойство** выберите **Тип объекта**.

- c. В списке **Условие** выберите **Равно**.
  - d. В списке **Значение** выберите **Деталь**.
5. Введите уникальное имя в поле рядом с кнопкой **Сохранить как**.
  6. Нажмите кнопку **Сохранить как**.

-	(	Категория	Свойство	Условие	Значение	)	И/Или
<input checked="" type="checkbox"/>	-	Объект	Является компонентом	Равно	Да	-	И
<input checked="" type="checkbox"/>	-	Объект	Тип объекта	Равно	<input type="checkbox"/> Деталь	-	И

### **Фильтрация армирования в единицах бетонирования по типу захватки бетонирования**

Создайте фильтр, чтобы отобразить только армирование, относящееся к единицам бетонирования с захваткой бетонирования определенного типа.

1. Убедитесь, что расширенный параметр XS\_ENABLE\_POUR\_MANAGEMENT установлен в значение TRUE.
2. [Рассчитайте единицы бетонирования. \(стр 504\)](#)
3. [Создайте новый фильтр вида. \(стр 170\)](#)
4. Нажмите кнопку **Добавить строку** два раза, чтобы добавить два правила фильтра.
5. В первом правиле фильтра задайте тип захватки бетонирования.
  - a. В списке **Категория** выберите **Шаблон**.
  - b. В поле **Свойство** введите POUR\_UNIT.POUR\_OBJECT.POUR\_TYPE.
  - c. В списке **Условие** выберите **Равно**.
  - d. В поле **Значение** введите тип захватки бетонирования, например MyType, или выберите **Выбрать из модели...**, чтобы выбрать объект в модели.
  - e. В списке **И/Или** выберите **И**.
6. Во втором правиле фильтра укажите, что объект должен быть арматурой:
  - a. В списке **Категория** выберите **Объект**.
  - b. В списке **Свойство** выберите **Тип объекта**.
  - c. В списке **Условие** выберите **Равно**.
  - d. В списке **Значение** выберите **Арматурный стержень**.
7. Введите уникальное имя в поле рядом с кнопкой **Сохранить как**.
8. Нажмите кнопку **Сохранить как**.

-	(	Категория	Свойство	Условие	Значение	)	И/Или
<input checked="" type="checkbox"/>	-	Шаблон	POUR_UNIT.POUR_OBJECT.POUR_TYPE	Равно	MyType	-	И
<input checked="" type="checkbox"/>	-	Объект	Тип объекта	Равно	↳ Арматурный стержень	-	

### **Выбор всего содержимого единицы бетонирования**

Создайте фильтр, который выбирает все содержимое единицы бетонирования с определенным именем.

1. Убедитесь, что расширенный параметр `XS_ENABLE_POUR_MANAGEMENT` установлен в значение `TRUE`.
2. [Рассчитайте единицы бетонирования. \(стр 504\)](#)
3. [Создайте фильтр выбора. \(стр 170\)](#)
4. Нажмите кнопку **Добавить строку**, чтобы добавить новое правило фильтра.
5. В списке **Категория** выберите **Единица бетонирования**.
6. В списке **Свойство** выберите **Имя**.
7. В списке **Условие** выберите **Равно**.
8. В диалоговом окне **Значение** введите имя единицы бетонирования, например `MyName`.
9. Введите уникальное имя в поле рядом с кнопкой **Сохранить как**.
10. Нажмите кнопку **Сохранить как**.

-	(	Категория	Свойство	Условие	Значение	)	И/Или
<input checked="" type="checkbox"/>	-	Единица заливки	Имя	Равно	MyName	-	

### **Копирование и удаление фильтров**

Пользовательские фильтры можно скопировать в другую модель, вручную скопировав файлы фильтров в папку `attributes` внутри папки требуемой модели. Также можно вручную удалить ненужные фильтры из этой же папки. Чтобы сделать фильтр доступным во всех моделях, скопируйте файл фильтра в папку проекта или компании.

#### **Копирование фильтра в другую модель**

1. Выберите фильтр, который вы хотите скопировать.

Созданные вами фильтры находятся в папке `attributes` внутри папки текущей модели. Распознать различные типы фильтров можно по расширениям файлов:

Расширение файла	Тип фильтра
<code>.VObjGrp</code>	Фильтр вида для модели
<code>.SObjGrp</code>	Фильтр выбора для модели
<code>.PObjGrp</code>	Фильтр группы объектов
<code>.vf</code>	Фильтр вида для чертежа
<code>.vnf</code>	Фильтр соседних деталей на уровне вида чертежа
<code>.wdf</code>	Фильтр чертежа отдельной детали
<code>.wdnf</code>	Фильтр соседних деталей для чертежа отдельной детали
<code>.adf</code>	Фильтр чертежа сборки
<code>.adnf</code>	Фильтр соседних деталей для чертежа сборки
<code>.cuf</code>	Фильтр чертежа отлитого элемента
<code>.cunf</code>	Фильтр соседних деталей для чертежа отлитого элемента
<code>.gdf</code>	Фильтр чертежа общего вида
<code>.gdnf</code>	Фильтр соседних деталей для чертежа общего вида
<code>.dsf</code>	Фильтр выбора для чертежа

2. Чтобы сделать фильтр доступным в другой модели, скопируйте файл фильтра в папку `attributes` внутри папки этой модели.
3. Чтобы сделать фильтр доступным во всех моделях, скопируйте файл фильтра в папку проекта или компании.
4. Перезапустите Tekla Structures.

### **Удаление фильтра**

1. Удалите файл фильтра из папки `attributes` модели.
2. Перезапустите Tekla Structures.



## Выбор значений из модели

Можно выбирать свойства объектов и даты непосредственно из модели. Этим удобно пользоваться при создании фильтров видов, фильтров выбора и групп объектов.

Прежде чем приступить, создайте пустой фильтр вида или выбора или группу объектов.

1. Создайте [пустой фильтр вида или выбора \(стр 170\)](#) либо [группу объектов \(стр 733\)](#).
2. Нажмите кнопку **Добавить строку**.
3. Выберите требуемые варианты из списков **Категория** и **Свойство**.
4. В списке **Значение** выберите один из вариантов.

Набор доступных вариантов зависит от того, какой вариант был выбран в поле со списком **Свойство**. Выбирать даты из модели можно, только если свойство является датой.

- a. Чтобы выбрать свойство объекта, выберите **Выбрать из модели...** и затем выберите объект.
- b. Для выбора даты выберите **Выбрать дату...**, чтобы открыть диалоговое окно **Выбрать дату**, и выберите один из вариантов.

Можно выбрать дату из календаря, выбрать дату проверки или определить количество дней до или после даты проверки. Это та же дата, что и **Дата проверки** в диалоговом окне **Визуализация статуса проекта**.

## 1.9 Советы по работе с большими моделями

Элемент моделирования	Советы
<a href="#">Система координат (стр 57)</a>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Не размещайте модель далеко от начала координат. Чем дальше от начала координат находятся моделируемые объекты, тем менее точными становятся все вычисления.</li><li>• Помечайте глобальные координаты в виде подписей вместо того, чтобы оперировать ими во время моделирования.</li><li>• Если необходимо оперировать координатами строительной площадки, опускайте первые</li></ul>

Элемент моделирования	Советы
	<p>цифры, если они всегда одинаковы. Например, вместо координаты 758 375 6800 используйте 375 6800.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Базовые точки позволяют использовать другую систему координат, необходимую для взаимодействия и совместной работы. Использовать другую систему координат можно для вставки опорных моделей и при экспорте моделей IFC. Использование базовых точек позволяет разместить модель в любом нужном месте, не прибегая к большим значениям координат. Можно создать столько базовых точек, сколько необходимо, и выбрать одну из них в качестве базовой точки проекта. Дополнительные сведения см. в разделе <a href="#">Базовые точки (стр 64)</a>.</li> </ul>
<p><a href="#">Рабочая область (стр 54)</a> и видимость</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Старайтесь, чтобы рабочая область была как можно меньше.</li> <li>• Показывайте на видах только необходимые детали.</li> <li>• Пользуйтесь фильтрами вида для управления видимостью деталей.</li> </ul>
<p><a href="#">Виды (стр 35)</a></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Закрывайте ненужные виды.</li> <li>• При сохранении больших моделей закрывайте все виды.</li> </ul>
<p>Переключатели выбора</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Включайте переключатель выбора <b>Выбрать опорные модели</b> только при необходимости. Этот переключатель может влиять на скорость изменения масштаба и поворота, особенно в больших и сложных моделях, содержащих опорные модели.</li> </ul>
<p>Круглые объекты</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Создавайте отверстия с помощью команды <b>Создать</b></li> </ul>

Элемент моделирования	Советы
	<p><b>болты</b>, а не с помощью вырезов по детали с круглыми балками.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Пользуйтесь для моделирования маленьких круглых объектов шпильками, а не маленькими круглыми балками.</li> <li>• Моделируйте подъемные крюки и другие закладные с арматурными стержнями, а не с круглыми составными балками.</li> </ul>
Пустотные профили	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Пользуйтесь простыми фиксированными (непараметрическими) профилями.</li> <li>• Для криволинейных углов используйте фаски.</li> </ul>
Пользовательские компоненты (стр 913)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Не создавайте слишком сложные пользовательские компоненты. При использовании в большом количестве они занимают большой объем памяти.</li> </ul>
Нумерация (стр 789)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Не нумеруйте всю модель за один раз. Нумерация всех объектов в больших моделях может занять значительное время.</li> </ul>
База данных модели.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Если файл модели становится большим, исправление базы данных модели может значительно уменьшить его размер и, соответственно, помочь решить проблему нехватки памяти.</li> </ul>
Папки Компания и Проект	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Сохраняйте папки <code>Firm</code> и <code>Project</code> локально на жестком диске компьютера, а не на сетевом диске. При небольшой скорости передачи данных в сети это экономит время.</li> </ul> <p>При работе в многопользовательском режиме следите за тем, чтобы папки на</p>

Элемент моделирования	Советы
	жестких дисках всех пользователей синхронизировались — это позволит избежать потери или изменения важных данных.

## 1.10 Создание шаблонов моделей

Шаблоны моделей позволяют начинать работу над моделью с уже определенными шаблонами и настройками, используемыми в вашей компании. Особенно удобно это может быть для субподрядчиков.

На основе шаблонов моделей можно создавать только однопользовательские модели. Если требуется создать на основе шаблона многопользовательскую модель, создайте модель в однопользовательском режиме и затем перейдите в многопользовательский режим.

По умолчанию папка шаблонов моделей сохраняется в папке используемой среды. Задать другое расположение можно с помощью расширенного параметра XS\_MODEL\_TEMPLATE\_DIRECTORY.

### Создание нового шаблона модели

Вы можете создавать собственные шаблоны моделей и использовать их для создания новых моделей. При этом можно выбрать, какие каталоги, пользовательские компоненты, подпапки модели, шаблоны чертежей и шаблоны отчетов из данной модели будут включены в шаблон.

1. Создайте новую модель.  
 Всегда начинайте с создания новой, пустой модели. Это связано с тем, что старые модели, использовавшиеся в реальных проектах, нельзя полностью очистить. Они могут содержать лишние увеличивающие размер модели данные, даже если удалить из модели все объекты и чертежи.
2. Добавьте в модель требуемые свойства деталей, свойства чертежей, профили, материалы, пользовательские компоненты, эскизы и т. д.  
 Можно скопировать необходимые файлы атрибутов из другой модели, например.
3. В меню **Файл** щелкните **Сохранить как --> Сохранить** .  
 Сохранять модель необходимо для включения в файл `xslib.db1` пользовательских компонентов. Если не сохранить модель, пользовательские компоненты в шаблон модели включены не будут.

4. В меню **Файл** щелкните **Сохранить как** --> **Сохранить как шаблон модели**.

5. Введите имя для шаблона модели.

6. Выберите, какие каталоги, шаблоны чертежей, шаблоны отчетов и подпапки модели будут включены в шаблон.

Можно выбрать только те файлы и папки, которые находятся в папке модели. Каталоги обычно находятся в папке `environment` и включаются в папку модели только в случае, если в них вносились изменения.

7. Если требуется открыть после создания шаблона папку, в которой он было создан, установите соответствующий флажок.

8. Нажмите кнопку **ОК**.

Теперь шаблон модели можно использовать для создания новых моделей.

9. При создании новых моделей с помощью команды **Файл** --> **Создать** можно пометить важные шаблоны моделей как избранные, а ненужные шаблоны скрыть.

a. Выберите шаблон модели в списке.

b. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Избранное** или **Скрыто**.

Если вы пометили шаблон как **Избранное**, он помещается поверх списка шаблонов. Пометить шаблон как **Избранное** (или удалить эту метку) также можно с помощью значка в виде звездочки на шаблоне.

Если вы пометили шаблон как **Скрыто**, он удаляется из списка шаблонов. Чтобы снова отобразить его, установите флажок **Показывать скрытые элементы**.

## Изменение существующего шаблона модели

Чтобы внести изменения в существующий шаблон модели, сохраните модель как новый шаблон. Также можно изменить шаблон путем копирования новых или обновленных файлов непосредственно в папку шаблона модели.

1. Создайте модель, используя существующий шаблон модели.

2. Внесите необходимые изменения.

3. Сохраните модель как новый шаблон модели.

## Загрузка шаблонов моделей

Для загрузки, публикации и хранения шаблонов моделей можно использовать [Tekla Warehouse](#).

## Параметры шаблонов моделей

Диалоговое окно **Сохранить как шаблон модели** позволяет указать, какие файлы и папки включаются в шаблон модели.

Параметр	Включаемые файлы и папки
Профили	profdb.bin profitab.inp
Материалы	matdb.bin
Компоненты и эскизы	ComponentCatalog.txt ComponentCatalogTreeView.txt xslib.db1 thumbnail_bitmap.arc Файлы *.dat Папка CustomComponentDialogFiles
Определения атрибутов	Включает все определения атрибутов текущей модели.
Болты и комплекты болтов	screwdb.db assdb.db
Армирование	rebar_database.inp RebarShapeRules.xml rebardatabase_config.inp rebardatabase_schedule_config.inp
Сетки	mesh_database.inp
Параметры	Включает все параметры текущей модели.
Шаблоны чертежей	Файлы *.tpl
Шаблоны отчетов	Файлы *.rpt
Включить вложенные папки модели	Содержит перечень всех вложенных папок, найденных в

Параметр	Включаемые файлы и папки
	<p>папке модели. Выбранные папки включаются в шаблон модели.</p> <p>Папка <code>attributes</code>, содержащая свойства деталей и чертежей, и папка <code>CustomComponentDialogFiles</code> включаются по умолчанию.</p>

# 2

## Создание деталей, армирования и вспомогательных объектов

Зная основные принципы создания и изменения различных типов объектов модели в Tekla Structures, вы можете приступить к работе над своей моделью на более детальном уровне.

Прежде всего для начала работы над моделью необходимо создать несколько [деталей \(стр 221\)](#). Детали — это структурные единицы, из которых строится физическая модель. Для продолжения работы с деталями их можно, например, [деформировать \(стр 365\)](#) или [добавить в детали узлы \(стр 377\)](#), такие как болты, сварные швы, вырезы/срезы или подгонку.

Используя для соединения деталей заводскую сварку или болты, вы научитесь работать со сборками.

Что касается бетонных деталей, каждая бетонная деталь рассматривается как [отдельный ЖБ элемент \(стр 479\)](#). В целях строительства может потребоваться объединить несколько бетонных деталей в один ЖБ элемент. Если вы моделируете монолитные бетонные конструкции, возможно, вам следует ознакомиться с принципами [работы с захватками бетонирования \(стр 494\)](#). После создания модели, состоящей из бетонных деталей, необходимо [армировать детали \(стр 523\)](#), чтобы обеспечить их прочность.

В ходе моделирования вам может понадобиться использовать [точки или вспомогательные объекты \(стр 689\)](#). Точки и вспомогательные объекты помогают размещать другие объекты в модели.

### **См. также**

[Настройка способа отображения объектов модели \(стр 711\)](#)

[Изменение цвета и прозрачности объектов модели с помощью представления объектов \(стр 726\)](#)



[Проверка модели \(стр 737\)](#)

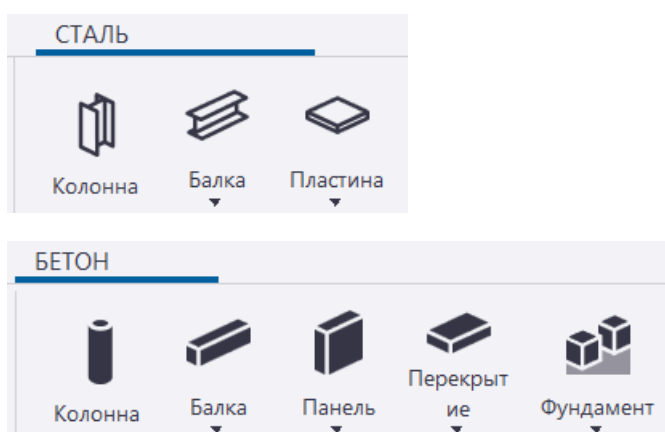
[Нумерация модели \(стр 789\)](#)

## 2.1 Создание деталей и изменение свойств деталей

В Tekla Structures под *детальями* понимаются базовые объекты строительной конструкции, которые можно моделировать и затем детализировать. Детали — это структурные единицы, из которых строится физическая модель.

Можно создавать стальные детали и бетонные детали. [Элементы \(стр 333\)](#) представляют собой особый тип деталей. Их можно использовать для моделирования объектов, которые сложно моделировать с помощью базовых деталей и команд Tekla Structures, — например, вырезов.

Стальные детали создаются с помощью команд на вкладке **Сталь** на ленте. Стальные детали создаются с помощью команд на вкладке **Бетон** на ленте.



У каждой детали имеются определяющие ее свойства, такие как материал, профиль и [местоположение \(стр 344\)](#). Кроме того, у деталей есть [пользовательские атрибуты \(user-defined attributes, UDA\) \(стр 358\)](#), которые можно использовать для предоставления дополнительной информации о детали. Свойства деталей можно использовать [в фильтрах вида \(стр 170\)](#) и [фильтрах выбора \(стр 173\)](#), — например, для выбора, изменения и скрытия деталей. Также можно включать свойства деталей и пользовательские атрибуты в шаблоны чертежей и отчетов.

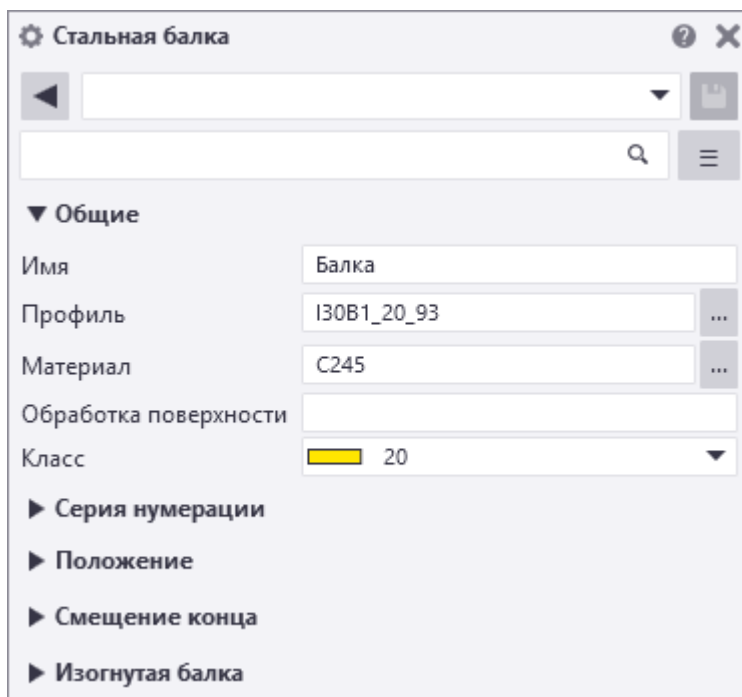
Для просмотра и изменения свойств деталей используется панель свойств. Одновременно можно просматривать и изменять свойства деталей одного типа или общие свойства нескольких схожих типов деталей. При необходимости можно скопировать свойства из одной

детали в другую с помощью кнопки



**Копировать свойства** на

панели свойств.



К основным стальным деталям относятся:

- [колонна \(стр 223\)](#);
- [балка \(стр 226\)](#);
- [составная балка \(стр 229\)](#);
- [изогнутая балка \(стр 232\)](#);
- [сдвоенный профиль \(стр 236\)](#);
- [ортогональная балка \(стр 239\)](#);
- [спиральная балка \(стр 241\)](#);
- [пластина \(стр 246\)](#);
- [гнутая пластина \(стр 250\)](#);
- [лофтинговая пластина \(стр 275\)](#);

К основным бетонным деталям относятся:

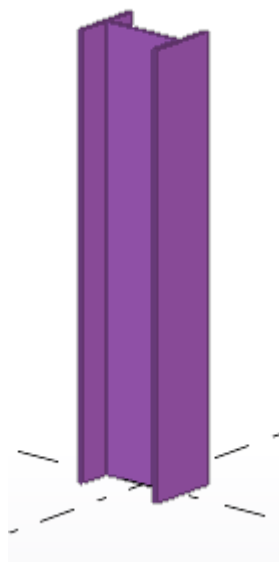
- [колонна \(стр 288\)](#);
- [балка \(стр 288\)](#);
- [составная балка \(стр 296\)](#);
- [спиральная балка \(стр 300\)](#);
- [панель \(стр 306\)](#);
- [перекрытие \(стр 310\)](#);
- [лофтинговая плита \(стр 314\)](#);

- блочный фундамент (стр 326);
- ленточный фундамент (стр 329).


## Создание стальной колонны

1. На вкладке **Металл** выберите **Колонна** .
2. Укажите точку.

Tekla Structures создает колонну, используя свойства объекта **Стальная колонна** на панели свойств, на уровне, заданном в этих свойствах.



Также можно запустить команду с панели свойств.

1. Убедитесь, что в модели ничего не выбрано.
2. На панели свойств нажмите кнопку **Список типов объектов**  и выберите из списка тип **Стальная колонна**.

Tekla Structures запускает команду и отображает свойства на панели свойств.

### **Изменение свойств стальной колонны**

1. Если панель свойств не открыта, дважды щелкните колонну, чтобы открыть свойства объекта **Стальная колонна**.
2. Измените свойства требуемым образом.

3. Нажмите кнопку **Изменить**.

### **Свойства стальной колонны**


Для просмотра и изменения свойств стальной колонны используются свойства объекта **Стальная колонна** на панели свойств. Чтобы открыть свойства, дважды щелкните стальную колонну. Файлы свойств стальных колонн имеют расширение \*.clm.

Если вы настроили компоновку панели свойств, список свойств может быть другим.

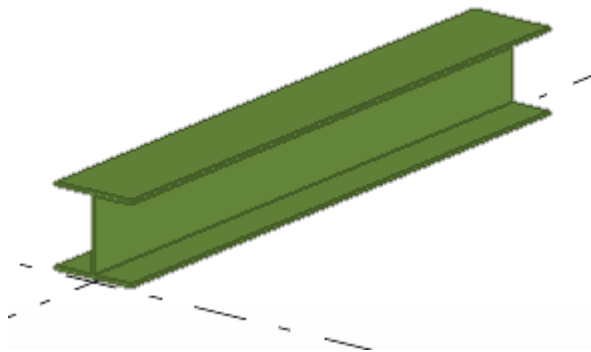
<b>Параметр</b>	<b>Описание</b>
<b>Общие</b>	
<b>Имя</b>	Имя колонны, задаваемое пользователем.  Имя может содержать не более 61 символа.  Tekla Structures использует имена деталей в отчетах и в диалоговом окне <b>Диспетчер документов</b> , а также для идентификации деталей одного и того же типа.
<b>Профиль</b>	<a href="#">Профиль (стр 354)</a> колонны.
<b>Материал</b>	<a href="#">Материал (стр 357)</a> колонны.
<b>Обработка поверхности</b>	Тип обработки поверхности.  Обработка задается пользователем. Это свойство описывает способ обработки поверхности детали (например, противокоррозийная краска, горячее цинкование, огнезащитное покрытие и др.).
<b>Класс</b>	Используется для группирования колонн.  Например, детали, принадлежащие к разным классам, можно отображать разными цветами.
<b>Серия нумерации</b>	
<b>Нумерация деталей</b>	Префикс детали и начальный номер для <a href="#">номера позиции детали (стр 790)</a> .
<b>Нумерация сборок</b>	Префикс сборки и начальный номер для <a href="#">номера позиции сборки (стр 790)</a> .

Параметр	Описание
<b>Положение</b>	
<b>Вертикально</b>	<a href="#">Вертикальное положение (стр 350)</a> колонны относительно ее опорной точки.
<b>Поворот</b>	<a href="#">Поворот (стр 347)</a> колонны вокруг своей оси на рабочей плоскости.
<b>Горизонтально</b>	<a href="#">Горизонтальное положение (стр 351)</a> колонны относительно ее опорной точки.
<b>Сверху</b>	Положение второго торца колонны по глобальной оси Z.
<b>Снизу</b>	Положение первого торца колонны по глобальной оси Z.
<b>Деформация</b>	
<b>Угол</b>	Позволяет искривлять колонны с использованием углов деформации.
<b>Выгиб</b>	Позволяет <a href="#">придать предварительную кривизну (стр 371)</a> колонне.
<b>Укорачивание</b>	Позволяет укоротить колонну в модели. Истинная длина колонны на чертеже уменьшается.
<b>экспорт в IFC</b>	
<b>Объект IFC</b>	Для экспорта в IFC выберите тип IFC и подтип детали. Доступные подтипы зависят от выбранного объекта IFC.  Можно выбрать подтип IFC4 среди предустановленных параметров или выбрать <b>USERDEFINED</b> , а затем ввести текст в поле <b>Пользовательский тип (IFC4)</b> .
<b>Подтип (IFC4)</b>	
<b>Пользовательский тип (IFC4)</b>	
<b>Подробнее</b>	
<b>Пользовательские атрибуты</b>	Нажмите кнопку <b>Пользовательские атрибуты</b> , чтобы открыть <a href="#">пользовательские атрибуты (стр 358)</a> детали. Пользовательские атрибуты содержит дополнительные сведения о детали.


## Создание стальной балки

1. На вкладке **Металл** выберите .
2. Укажите две точки.

Tekla Structures создает балку между указанными точками, используя свойства объекта **Стальная балка** на панели свойств.



Также можно запустить команду с панели свойств.

1. Убедитесь, что в модели ничего не выбрано.
2. На панели свойств нажмите кнопку **Список типов объектов**  и выберите из списка тип **Стальная балка**.

Tekla Structures запускает команду и отображает свойства на панели свойств.

### **Изменение свойств стальной балки**

1. Если панель свойств не открыта, дважды щелкните балку, чтобы открыть свойства объекта **Стальная балка**.
2. Измените свойства требуемым образом.
3. Нажмите кнопку **Изменить**.

### **Свойства стальных балок**

Для просмотра и изменения свойств стальной балки, стальной составной балки или изогнутой балки используются свойства объекта **Стальная балка** на панели свойств. Чтобы открыть свойства, дважды щелкните стальную балку. Файлы свойств балок имеют расширение \*.prt.

Если вы настроили компоновку панели свойств, список свойств может быть другим.

Параметр	Описание
<b>Общие</b>	
<b>Имя</b>	Имя балки, задаваемое пользователем. Имя может содержать не более 61 символа. Tekla Structures использует имена деталей в отчетах и в диалоговом окне <b>Диспетчер документов</b> , а также для идентификации деталей одного и того же типа.
<b>Профиль</b>	<a href="#">Профиль (стр 354)</a> балки.
<b>Материал</b>	<a href="#">Материал (стр 357)</a> балки.
<b>Обработка поверхности</b>	Тип обработки поверхности. Обработка задается пользователем. Это свойство описывает способ обработки поверхности детали (например, противокоррозийная краска, горячее цинкование, огнезащитное покрытие и др.).
<b>Класс</b>	Служит для группирования балок. Например, детали, принадлежащие к разным классам, можно отображать разными цветами.
<b>Серия нумерации</b>	
<b>Нумерация деталей</b>	Префикс детали и начальный номер для <a href="#">номера позиции детали (стр 790)</a> .
<b>Нумерация сборок</b>	Префикс сборки и начальный номер для <a href="#">номера позиции сборки (стр 790)</a> .
<b>Положение</b>	
<b>На плоскости</b>	<a href="#">Положение балки на рабочей плоскости (стр 346)</a> относительно опорной линии балки.
<b>Поворот</b>	<a href="#">Поворот (стр 347)</a> балки вокруг своей оси на рабочей плоскости.
<b>На глубине</b>	<a href="#">Положение по глубине (стр 348)</a> балки. Положение всегда задается

Параметр	Описание
	перпендикулярно рабочей плоскости.
<b>Смещение конца</b>	
<b>Dx</b>	Позволяет изменить <a href="#">длину балки (стр 353)</a> путем перемещения конечной точки балки вдоль опорной линии балки.
<b>Dy</b>	Позволяет переместить <a href="#">торец балки (стр 353)</a> перпендикулярно опорной линии балки.
<b>Dz</b>	Позволяет переместить <a href="#">торец балки (стр 353)</a> по оси Z рабочей плоскости.
<b>Изогнутая балка</b>	
<b>Плоскость</b>	Плоскость изгиба.
<b>Радиус</b>	Радиус изогнутой балки.
<b>Кол-во сегментов</b>	Количество сегментов, которые Tekla Structures использует для построения изогнутой балки.
<b>Деформация</b>	
<b>Угол</b>	Позволяет искривлять балки с использованием углов деформации.
<b>Выгиб</b>	Позволяет <a href="#">придать предварительную кривизну (стр 371)</a> балке.
<b>Укорачивание</b>	Позволяет укоротить балки в модели. Истинная длина балки на чертеже уменьшается.
<b>экспорт в IFC</b>	
<b>Объект IFC</b>	Для экспорта в IFC выберите тип IFC и подтип детали. Доступные подтипы зависят от выбранного объекта IFC.  Можно выбрать подтип IFC4 среди предустановленных параметров или выбрать <b>USERDEFINED</b> , а затем ввести текст в поле <b>Пользовательский тип (IFC4)</b> .
<b>Подтип (IFC4)</b>	
<b>Пользовательский тип (IFC4)</b>	
<b>Подробнее</b>	
<b>Пользовательские атрибуты</b>	Нажмите кнопку <b>Пользовательские атрибуты</b> ,



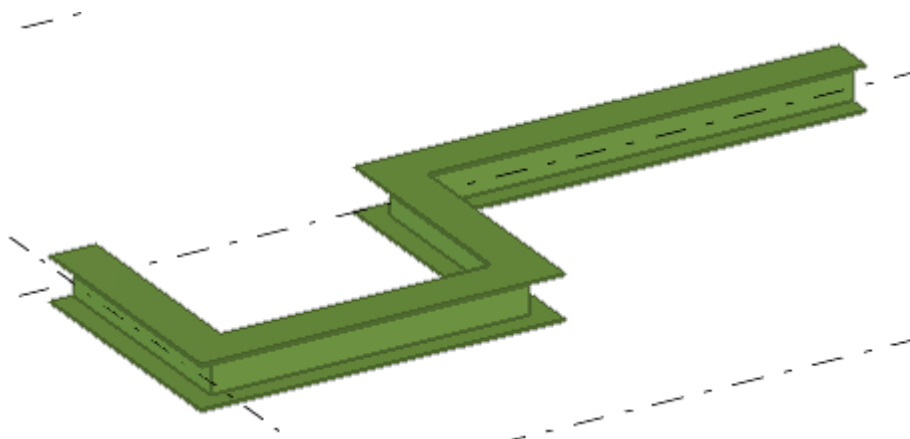
Параметр	Описание
	чтобы открыть <a href="#">пользовательские атрибуты (стр 358)</a> детали. Пользовательские атрибуты содержит дополнительные сведения о детали.

## Создание стальной составной балки

Составная балка может содержать прямые и изогнутые сегменты.

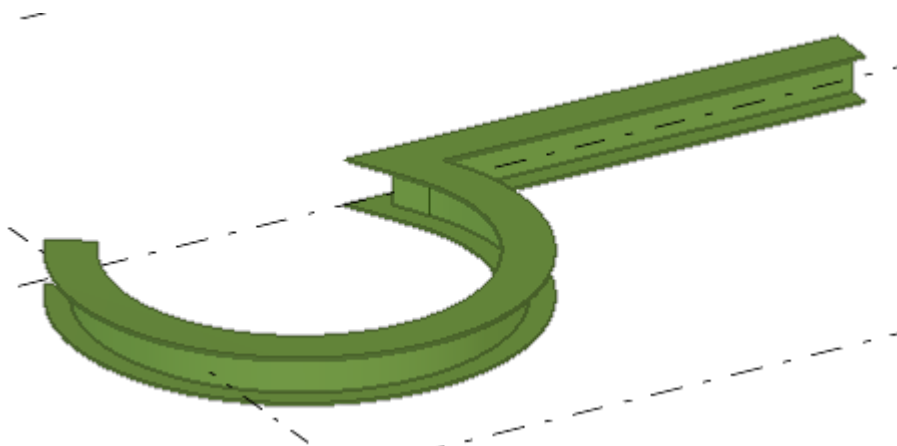
1. На вкладке **Металл** выберите **Балка** --> **Составная балка** .
2. Укажите точки, через которые должна проходить балка.
3. Щелкните средней кнопкой мыши.

Tekla Structures создает составную балку между указанными точками, используя свойства объекта **Стальная балка** на панели свойств. Обратите внимание, что создать замкнутую составную балку невозможно.



4. Если требуется создать изогнутые сегменты, создайте фаски на углах составной балки.

Например:



### **Изменение свойств стальной составной балки**

1. Если панель свойств не открыта, дважды щелкните составную балку, чтобы открыть свойства объекта **Стальная балка**.
2. Измените свойства требуемым образом.
3. Нажмите кнопку **Изменить**.

### **Свойства стальных балок**

Для просмотра и изменения свойств стальной балки, стальной составной балки или изогнутой балки используются свойства объекта **Стальная балка** на панели свойств. Чтобы открыть свойства, дважды щелкните стальную балку. Файлы свойств балок имеют расширение \*.prt.

Если вы настроили компоновку панели свойств, список свойств может быть другим.

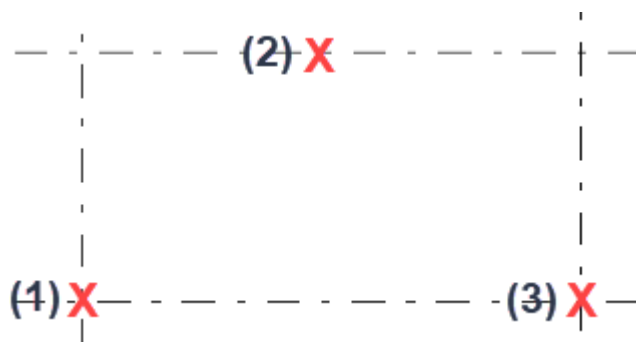
Параметр	Описание
<b>Общие</b>	
<b>Имя</b>	Имя балки, задаваемое пользователем.  Имя может содержать не более 61 символа.  Tekla Structures использует имена деталей в отчетах и в диалоговом окне <b>Диспетчер документов</b> , а также для идентификации деталей одного и того же типа.
<b>Профиль</b>	<a href="#">Профиль (стр 354)</a> балки.
<b>Материал</b>	<a href="#">Материал (стр 357)</a> балки.

<b>Параметр</b>	<b>Описание</b>
<b>Обработка поверхности</b>	Тип обработки поверхности. Обработка задается пользователем. Это свойство описывает способ обработки поверхности детали (например, противокоррозионная краска, горячее цинкование, огнезащитное покрытие и др.).
<b>Класс</b>	Служит для группирования балок. Например, детали, принадлежащие к разным классам, можно отображать разными цветами.
<b>Серия нумерации</b>	
<b>Нумерация деталей</b>	Префикс детали и начальный номер для <a href="#">номера позиции детали (стр 790)</a> .
<b>Нумерация сборок</b>	Префикс сборки и начальный номер для <a href="#">номера позиции сборки (стр 790)</a> .
<b>Положение</b>	
<b>На плоскости</b>	<a href="#">Положение балки на рабочей плоскости (стр 346)</a> относительно опорной линии балки.
<b>Поворот</b>	<a href="#">Поворот (стр 347)</a> балки вокруг своей оси на рабочей плоскости.
<b>На глубине</b>	<a href="#">Положение по глубине (стр 348)</a> балки. Положение всегда задается перпендикулярно рабочей плоскости.
<b>Смещение конца</b>	
<b>Dx</b>	Позволяет изменить <a href="#">длину балки (стр 353)</a> путем перемещения конечной точки балки вдоль опорной линии балки.
<b>Dy</b>	Позволяет переместить <a href="#">торец балки (стр 353)</a> перпендикулярно опорной линии балки.
<b>Dz</b>	Позволяет переместить <a href="#">торец балки (стр 353)</a> по оси Z рабочей плоскости.
<b>Изогнутая балка</b>	
<b>Плоскость</b>	Плоскость изгиба.
<b>Радиус</b>	Радиус изогнутой балки.

Параметр	Описание
<b>Кол-во сегментов</b>	Количество сегментов, которые Tekla Structures использует для построения изогнутой балки.
<b>Деформация</b>	
<b>Угол</b>	Позволяет искривлять балки с использованием углов деформации.
<b>Выгиб</b>	Позволяет <a href="#">придать предварительную кривизну (стр 371)</a> балке.
<b>Укорачивание</b>	Позволяет укоротить балки в модели. Истинная длина балки на чертеже уменьшается.
<b>экспорт в IFC</b>	
<b>Объект IFC</b>	Для экспорта в IFC выберите тип IFC и подтип детали. Доступные подтипы зависят от выбранного объекта IFC.  Можно выбрать подтип IFC4 среди предустановленных параметров или выбрать <b>USERDEFINED</b> , а затем ввести текст в поле <b>Пользовательский тип (IFC4)</b> .
<b>Подтип (IFC4)</b>	
<b>Пользовательский тип (IFC4)</b>	
<b>Подробнее</b>	
<b>Пользовательские атрибуты</b>	Нажмите кнопку <b>Пользовательские атрибуты</b> , чтобы открыть <a href="#">пользовательские атрибуты (стр 358)</a> детали. Пользовательские атрибуты содержит дополнительные сведения о детали.

## Создание изогнутой стальной балки

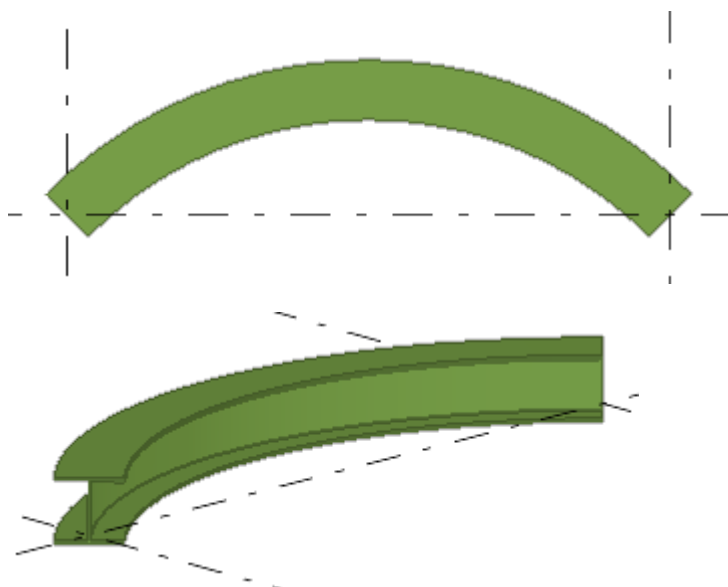
1. На вкладке **Металл** выберите **Балка --> Изогнутая балка** .
2. Укажите начальную точку (1).



3. Укажите точку на дуге (2).
4. Укажите конечную точку (3).

Tekla Structures создает балку между указанными точками, используя свойства объекта **Стальная балка** на панели свойств.

Радиус определяется указанными точками.



### ***Изменение свойств изогнутой балки***

1. Если панель свойств не открыта, дважды щелкните изогнутую балку, чтобы открыть свойства объекта **Стальная балка**.
2. Измените свойства требуемым образом.
3. Нажмите кнопку **Изменить**.

### ***Свойства стальных балок***

Для просмотра и изменения свойств стальной балки, стальной составной балки или изогнутой балки используются свойства объекта **Стальная**

**балка** на панели свойств. Чтобы открыть свойства, дважды щелкните стальную балку. Файлы свойств балок имеют расширение \*.prt.

Если вы настроили компоновку панели свойств, список свойств может быть другим.

Параметр	Описание
<b>Общие</b>	
<b>Имя</b>	Имя балки, задаваемое пользователем. Имя может содержать не более 61 символа. Tekla Structures использует имена деталей в отчетах и в диалоговом окне <b>Диспетчер документов</b> , а также для идентификации деталей одного и того же типа.
<b>Профиль</b>	<a href="#">Профиль (стр 354)</a> балки.
<b>Материал</b>	<a href="#">Материал (стр 357)</a> балки.
<b>Обработка поверхности</b>	Тип обработки поверхности. Обработка задается пользователем. Это свойство описывает способ обработки поверхности детали (например, противокоррозийная краска, горячее цинкование, огнезащитное покрытие и др.).
<b>Класс</b>	Служит для группирования балок. Например, детали, принадлежащие к разным классам, можно отображать разными цветами.
<b>Серия нумерации</b>	
<b>Нумерация деталей</b>	Префикс детали и начальный номер для <a href="#">номера позиции детали (стр 790)</a> .
<b>Нумерация сборок</b>	Префикс сборки и начальный номер для <a href="#">номера позиции сборки (стр 790)</a> .
<b>Положение</b>	
<b>На плоскости</b>	<a href="#">Положение балки на рабочей плоскости (стр 346)</a> относительно опорной линии балки.
<b>Поворот</b>	<a href="#">Поворот (стр 347)</a> балки вокруг своей оси на рабочей плоскости.

Параметр	Описание
На глубине	Положение по глубине (стр 348) балки. Положение всегда задается перпендикулярно рабочей плоскости.
<b>Смещение конца</b>	
Dx	Позволяет изменить длину балки (стр 353) путем перемещения конечной точки балки вдоль опорной линии балки.
Dy	Позволяет переместить торец балки (стр 353) перпендикулярно опорной линии балки.
Dz	Позволяет переместить торец балки (стр 353) по оси Z рабочей плоскости.
<b>Изогнутая балка</b>	
Плоскость	Плоскость изгиба.
Радиус	Радиус изогнутой балки.
Кол-во сегментов	Количество сегментов, которые Tekla Structures использует для построения изогнутой балки.
<b>Деформация</b>	
Угол	Позволяет искривлять балки с использованием углов деформации.
Выгиб	Позволяет придать предварительную кривизну (стр 371) балке.
Укорачивание	Позволяет укоротить балки в модели. Истинная длина балки на чертеже уменьшается.
<b>экспорт в IFC</b>	
Объект IFC	Для экспорта в IFC выберите тип IFC и подтип детали. Доступные подтипы зависят от выбранного объекта IFC.  Можно выбрать подтип IFC4 среди предустановленных параметров или выбрать <b>USERDEFINED</b> , а затем ввести текст в поле <b>Пользовательский тип (IFC4)</b> .
Подтип (IFC4)	
Пользовательский тип (IFC4)	
<b>Подробнее</b>	

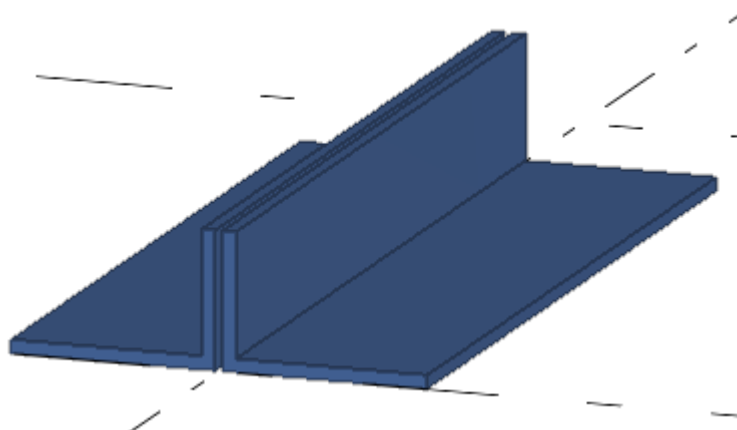
Параметр	Описание
<b>Пользовательские атрибуты</b>	Нажмите кнопку <b>Пользовательские атрибуты</b> , чтобы открыть <a href="#">пользовательские атрибуты (стр 358)</a> детали. Пользовательские атрибуты содержит дополнительные сведения о детали.

## Создание сдвоенного профиля


Сдвоенный профиль состоит из двух параллельных одинаковых балок. Для задания положения обеих балок необходимо тип сдвоенного профиля и задать зазор между балками в двух направлениях.

1. На вкладке **Металл** выберите **Балка --> Сдвоенный профиль**.
2. Укажите две точки.

Tekla Structures создает сдвоенный профиль между указанными точками, используя свойства объекта **Сдвоенный профиль** на панели свойств.



Также можно запустить команду с панели свойств.

1. Убедитесь, что в модели ничего не выбрано.
2. На панели свойств нажмите кнопку **Список типов объектов**  и выберите из списка тип **Сдвоенный профиль**.

Tekla Structures запускает команду и отображает свойства на панели свойств.



### **Изменение свойств сдвоенного профиля**

1. Если панель свойств не открыта, дважды любую из балок, чтобы открыть свойства объекта **Стальная балка**.
2. Измените свойства требуемым образом.
3. Нажмите кнопку **Изменить**.

### **Свойства сдвоенных профилей**

Для просмотра и изменения свойств стального сдвоенного профиля используются свойства объекта **Сдвоенный профиль** на панели свойств. Файлы свойств сдвоенных профилей имеют расширение \*.dia.

Если вы настроили компоновку панели свойств, список свойств может быть другим.

<b>Параметр</b>	<b>Описание</b>
<b>Общие</b>	
<b>Имя</b>	Имя сдвоенного профиля, задаваемое пользователем. Имя может содержать не более 61 символа. Tekla Structures использует имена деталей в отчетах и в диалоговом окне <b>Диспетчер документов</b> , а также для идентификации деталей одного и того же типа.
<b>Профиль</b>	Профиль обеих балок в сдвоенном профиле.
<b>Материал</b>	<a href="#">Материал (стр 357)</a> балок.
<b>Обработка поверхности</b>	Тип обработки поверхности. Обработка задается пользователем. Это свойство описывает способ обработки поверхности детали (например, противокоррозийная краска, горячее цинкование, огнезащитное покрытие и др.).
<b>Класс</b>	Используется для группирования сдвоенных профилей. Например, детали, принадлежащие к разным классам, можно отображать разными цветами.
<b>Тип сдвоенного профиля</b>	Определяет способ объединения профилей.

Параметр	Описание
<b>Серия нумерации</b>	
<b>Нумерация деталей</b>	Префикс детали и начальный номер для <a href="#">номера позиции детали (стр 790)</a> .
<b>Нумерация сборок</b>	Префикс сборки и начальный номер для <a href="#">номера позиции сборки (стр 790)</a> .
<b>Положение</b>	
<b>На плоскости</b>	<a href="#">Положение сдвоенного профиля на рабочей плоскости (стр 346)</a> относительно опорной линии сдвоенного профиля.
<b>Поворот</b>	<a href="#">Поворот (стр 347)</a> сдвоенного профиля вокруг своей оси на рабочей плоскости.
<b>На глубине</b>	<a href="#">Положение по глубине (стр 348)</a> сдвоенного профиля. Положение всегда задается перпендикулярно рабочей плоскости.
<b>Смещение конца</b>	
<b>Dx</b>	Позволяет изменить <a href="#">длину сдвоенного профиля (стр 353)</a> путем перемещения конечной точки сдвоенного профиля вдоль опорной линии сдвоенного профиля.
<b>Зазор между элементами</b>	
<b>Горизонтально</b>	Горизонтальный зазор между профилями.
<b>Вертикально</b>	Вертикальный зазор между профилями.
<b>экспорт в IFC</b>	
<b>Объект IFC</b>	Для экспорта в IFC выберите тип IFC и подтип детали. Доступные подтипы зависят от выбранного объекта IFC.  Можно выбрать подтип IFC4 среди предустановленных параметров или выбрать <b>USERDEFINED</b> , а затем ввести текст в поле <b>Пользовательский тип (IFC4)</b> .
<b>Подтип (IFC4)</b>	
<b>Пользовательский тип (IFC4)</b>	
<b>Подробнее</b>	

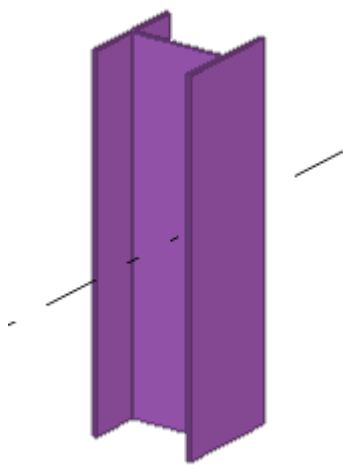
Параметр	Описание
<b>Пользовательские атрибуты</b>	Нажмите кнопку <b>Пользовательские атрибуты</b> , чтобы открыть <a href="#">пользовательские атрибуты (стр 358)</a> детали. Пользовательские атрибуты содержит дополнительные сведения о детали.

## Создание ортогональной балки


Команду **Ортогональная балка** следует использовать, когда вы хотите создать стальную деталь, перпендикулярную текущей рабочей плоскости. После создания ортогональной балки ее можно изменять так же, как балку или колонну.

1. На вкладке **Металл** выберите **Балка --> Ортогональная балка**.
2. Укажите точку.

Tekla Structures создает балку, используя свойства объекта **Ортогональная балка** на панели свойств, на [уровне \(стр 363\)](#), заданном в этих свойствах.



Также можно запустить команду с панели свойств.

1. Убедитесь, что в модели ничего не выбрано.
2. На панели свойств нажмите кнопку **Список типов объектов**  и выберите из списка тип **Ортогональная балка**.

Tekla Structures запускает команду и отображает свойства на панели свойств.

### **Изменение свойств ортогональной балки**

1. Если панель свойств не открыта, дважды щелкните ортогональную балку, чтобы открыть свойства.
2. Измените свойства требуемым образом.
3. Нажмите кнопку **Изменить**.

### **Свойства ортогональных балок**

Для просмотра и изменения свойств стальной ортогональной балки используются свойства объекта **Ортогональная балка** на панели свойств. Файлы свойств ортогональных балок имеют расширение \*.crs.

Если вы настроили компоновку панели свойств, список свойств может быть другим.

<b>Параметр</b>	<b>Описание</b>
<b>Общие</b>	
<b>Имя</b>	Имя балки, задаваемое пользователем.  Имя может содержать не более 61 символа.  Tekla Structures использует имена деталей в отчетах и в диалоговом окне <b>Диспетчер документов</b> , а также для идентификации деталей одного и того же типа.
<b>Профиль</b>	<a href="#">Профиль (стр 354)</a> балки.
<b>Материал</b>	<a href="#">Материал (стр 357)</a> балки.
<b>Обработка поверхности</b>	Тип обработки поверхности.  Обработка задается пользователем. Это свойство описывает способ обработки поверхности детали (например, противокоррозионная краска, горячее цинкование, огнезащитное покрытие и др.).
<b>Класс</b>	Служит для группирования балок.  Например, детали, принадлежащие к разным классам, можно отображать разными цветами.
<b>Положение</b>	

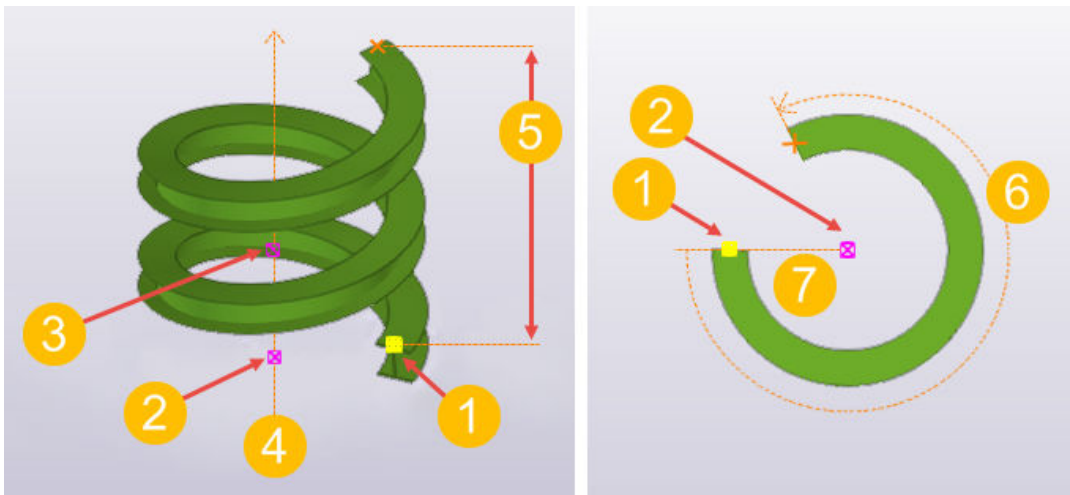
Параметр	Описание
<b>Вертикально</b>	<a href="#">Вертикальное положение (стр 350)</a> балки относительно ее опорной точки.
<b>Поворот</b>	<a href="#">Поворот (стр 347)</a> балки вокруг своей оси на рабочей плоскости.
<b>Горизонтально</b>	<a href="#">Горизонтальное положение (стр 351)</a> балки относительно ее опорной точки.
<b>Сверху</b>	Положение второго торца балки по глобальной оси Z.
<b>Снизу</b>	Положение первого торца балки по глобальной оси Z.
<b>Серия нумерации</b>	
<b>Нумерация деталей</b>	Префикс детали и начальный номер для <a href="#">номера позиции детали (стр 790)</a> .
<b>Нумерация сборок</b>	Префикс сборки и начальный номер для <a href="#">номера позиции сборки (стр 790)</a> .
<b>Экспорт в IFC</b>	
<b>Объект IFC</b>	Для экспорта в IFC выберите тип IFC и подтип детали. Доступные подтипы зависят от выбранного объекта IFC.  Можно выбрать подтип IFC4 среди предустановленных параметров или выбрать <b>USERDEFINED</b> , а затем ввести текст в поле <b>Пользовательский тип (IFC4)</b> .
<b>Подтип (IFC4)</b>	
<b>Пользовательский тип (IFC4)</b>	
<b>Подробнее</b>	
<b>Пользовательские атрибуты</b>	Нажмите кнопку <b>Пользовательские атрибуты</b> , чтобы открыть <a href="#">пользовательские атрибуты (стр 358)</a> детали. Пользовательские атрибуты содержит дополнительные сведения о детали.

## Создание стальной спиральной балки

Команду **Создать стальную спиральную балку** можно использовать для моделирования спиральных лестниц или сложных архитектурных форм, например.

### **Основные понятия, связанные со спиральными балками**

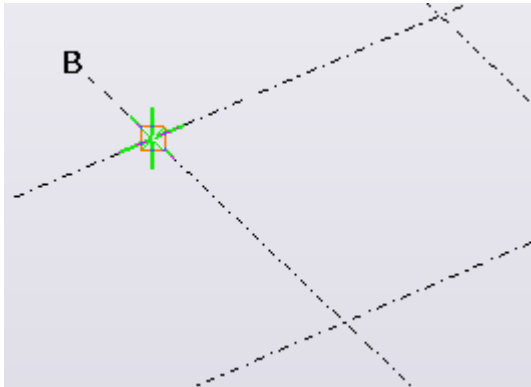
На рисунках ниже проиллюстрированы некоторые основные понятия, связанные с созданием спиральных балок. Обратите внимание, что при изменении размещения изменяется вся геометрия спиральной балки.



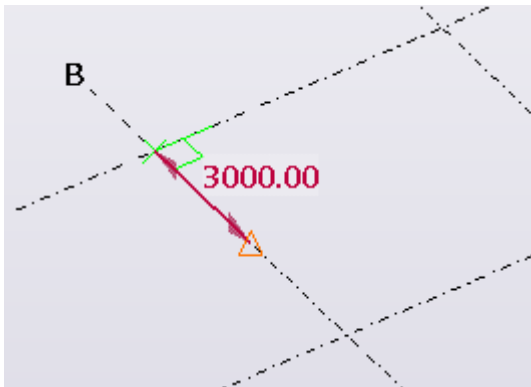
- (1) Начальная точка (первая указанная точка)
- (2) Центральная точка (вторая указанная точка)
- (3) Направление оси вращения (третья указанная точка, необязательная)
- (4) Центральная ось
- (5) Полная высота: расстояние от начальной точки до конечной точки параллельно центральной оси
- (6) Угол поворота: угол поворота спиральной балки в градусах.  
Примечание. Положительное значение = поворот против часовой стрелки, отрицательное значение = поворот по часовой стрелке.
- (7) Радиус: расстояние от начальной точки до центральной точки перпендикулярно центральной оси

### **Создание спиральной балки**

1. На вкладке **Металл** выберите **Балка** --> **Спиральная балка** .
2. Укажите начальную точку.



3. Укажите центральную точку.



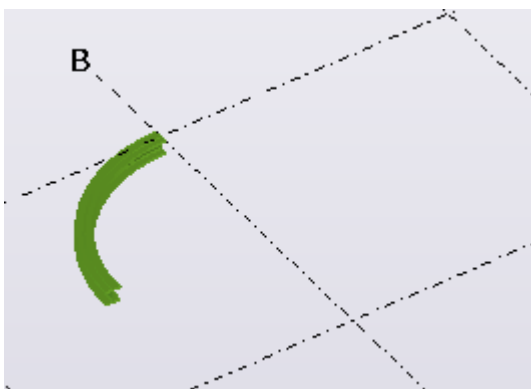
4. Чтобы задать ось вращения в направлении положительной полуоси Z рабочей плоскости, щелкните средней кнопкой мыши для завершения указания точек.

---

**ПРИМ.** Вместо щелчка средней кнопкой мыши также можно указать вторую точку на центральной оси, чтобы задать направление оси вращения.

---

Tekla Structures создает спиральную балку. Например:



5. Щелкните спиральную балку, чтобы выбрать ее.

Появится контекстная панель инструментов со следующими параметрами:



- (1) Угол поворота
  - (2) Полная высота
  - (3) Угол закручивания в начале
  - (4) Угол закручивания в конце
6. Чтобы увеличить поворот, введите большее значение в поле **Угол поворота**.
  7. Чтобы ослабить спираль, введите большее значение в поле **Полная высота**.
  8. Чтобы изменить радиус, переместите начальную точку или центральную точку.

### **Ограничения**

- Спиральная балка имеет один постоянный радиус.
- Создание разверток спиральных балок, полная высота которых больше 0.00, не позволяет получить полностью прямые результаты на чертежах. Величина расхождения контуров профиля детали и длины детали зависит от нескольких факторов: типа, размера и длины профиля; полной высоты; величины угла поворота и используемой детализации.
- Спиральные балки не всегда изображаются на развертках без закручивания. Если к концу и к началу балки применено неодинаковое закручивание, на чертеже развертки деталь будет показана в развернутом виде, но с закручиванием.
- Соединения и узлы могут не работать надлежащим образом со спиральными балками.
- При экспорте спиральных балок в DSTV результаты могут быть некорректными.
- При экспорте в IFC спиральные балки невозможно экспортировать как детали. Если вы моделируете монолитные конструкции с использованием спиральных балок, вы можете экспортировать геометрию в IFC в качестве захваток бетонирования.



### **Свойства стальных спиральных балок**

Для просмотра и изменения свойств стальной спиральной балки используются свойства объекта **Стальная спиральная балка** на панели свойств. Чтобы открыть свойства, дважды щелкните спиральную балку. Файлы свойств спиральных стальных балок имеют расширение \* .sb.


Если вы настроили компоновку панели свойств, список свойств может быть другим.

<b>Параметр</b>	<b>Описание</b>
<b>Общие</b>	
<b>Имя</b>	Имя балки, задаваемое пользователем.  Имя может содержать не более 61 символа.  Tekla Structures использует имена деталей в отчетах и в диалоговом окне <b>Диспетчер документов</b> , а также для идентификации деталей одного и того же типа.
<b>Профиль</b>	<a href="#">Профиль (стр 354)</a> балки.
<b>Материал</b>	<a href="#">Материал (стр 357)</a> балки.
<b>Обработка поверхности</b>	Тип обработки поверхности.  Обработка поверхности задается пользователем. Она описывает способ обработки поверхности детали.
<b>Класс</b>	Служит для группирования балок.  Например, детали, принадлежащие к разным классам, можно отображать разными цветами.
<b>Серия нумерации</b>	
<b>Нумерация деталей</b>	Префикс детали и начальный номер для <a href="#">номера позиции детали (стр 790)</a> .
<b>Нумерация сборок</b>	Префикс сборки и начальный номер для <a href="#">номера позиции сборки (стр 790)</a> .
<b>Положение</b>	
<b>На плоскости</b>	<a href="#">Положение балки на рабочей плоскости (стр 346)</a> относительно опорной линии балки.

Параметр	Описание
<b>Поворот</b>	<a href="#">Поворот (стр 347)</a> балки вокруг своей оси на рабочей плоскости.
<b>На глубине</b>	<a href="#">Положение по глубине (стр 348)</a> балки. Положение всегда задается перпендикулярно рабочей плоскости.
<b>Геометрия</b>	
<b>Угол поворота</b>	Угол поворота спиральной балки в градусах.
<b>Полная высота</b>	Расстояние от начальной точки до конечной точки параллельно центральной оси.
<b>Угол закр. в начале</b> <b>Угол закр. в конце</b>	Угол закручивания (+/-) спиральной балки в начале/конце балки.
<b>экспорт в IFC</b>	
<b>Объект IFC</b>	Для экспорта в IFC выберите тип IFC и подтип детали. Доступные подтипы зависят от выбранного объекта IFC.  Можно выбрать подтип IFC4 среди предустановленных параметров или выбрать <b>USERDEFINED</b> , а затем ввести текст в поле <b>Пользовательский тип (IFC4)</b> .
<b>Подтип (IFC4)</b>	
<b>Пользовательский тип (IFC4)</b>	
<b>Подробнее</b>	
<b>Пользовательские атрибуты</b>	Нажмите кнопку <b>Пользовательские атрибуты</b> , чтобы открыть <a href="#">пользовательские атрибуты (стр 358)</a> детали. Пользовательские атрибуты содержит дополнительные сведения о детали.

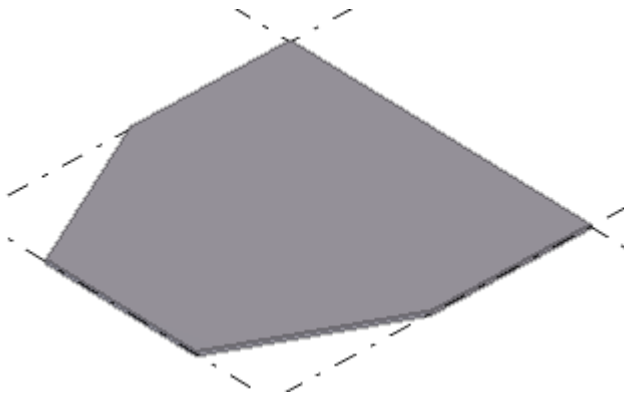
## Создание контурной пластины

При создании контурной пластины выбранный профиль определяет толщину пластины и точки, которые необходимо указать для задания формы. На углах контурной пластины можно создать фаски.


1. На вкладке **Металл** выберите .
2. Укажите точки углов контурной пластины.

- Щелкните средней кнопкой мыши.

Tekla Structures создает пластину, используя свойства объекта **Контурная пластина** на панели свойств.



Также можно запустить команду с панели свойств.

- Убедитесь, что в модели ничего не выбрано.
- На панели свойств нажмите кнопку **Список типов объектов**  и выберите из списка тип **Контурная пластина**.

Tekla Structures запускает команду и отображает свойства на панели свойств.


### **Создание круглой контурной пластины**

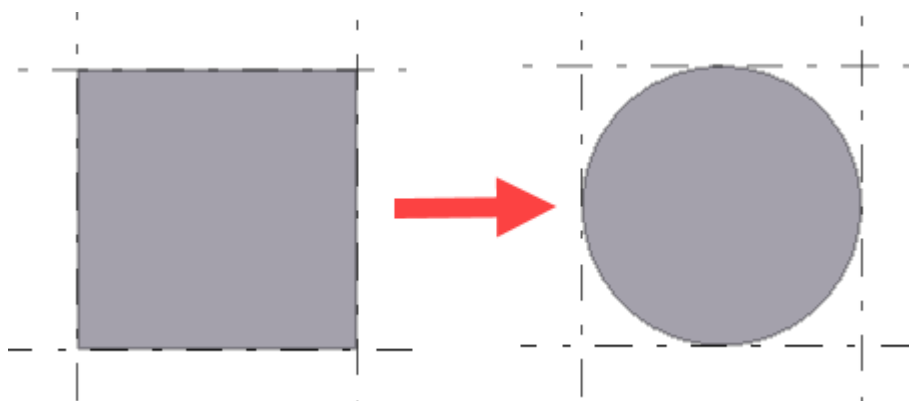
- Создайте квадратную контурную пластину.
- Выберите пластину.
- Дважды щелкните ручку.

Чтобы выбирать ручки в углах контурной пластины было легче,

убедитесь, что переключатель «Прямое изменение»  **не** активен.

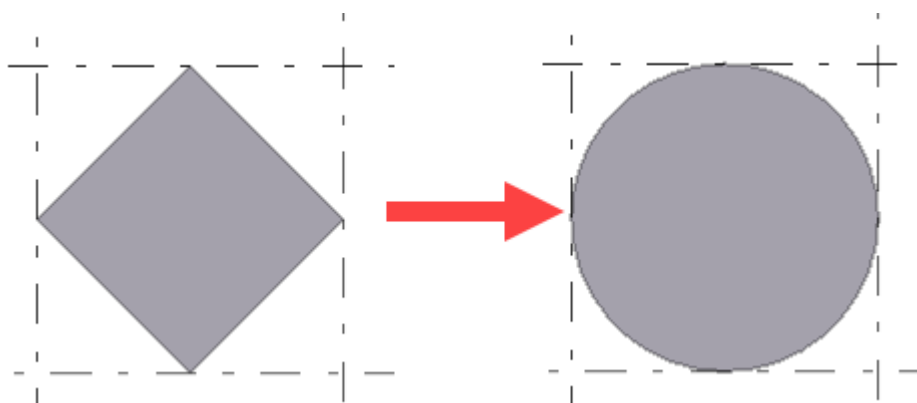
На панели свойств открываются свойства объекта **Фаска угла**.

- В списке **Тип** выберите **Скругление** .
- В поле **Радиус** введите радиус фаски.  
Радиус должен быть равен половине стороны квадрата.
- Нажмите кнопку **Изменить**.
- Повторите эти шаги для каждого угла, на котором требуется создать фаску.



### **Альтернативный способ создания круглой пластины**

1. Создайте пластину в форме ромба (с четырьмя равными сторонами).
2. Чтобы скруглить углы, создайте на них фаски типа **Дуга с точками**



### **Изменение свойств контурной пластины**

1. Если панель свойств не открыта, дважды щелкните пластину, чтобы открыть свойства объекта **Контурная пластина**.
2. Измените свойства требуемым образом.
3. Нажмите кнопку **Изменить**.

### **Свойства контурных пластин**

Для просмотра и изменения свойств контурной пластины используются свойства объекта **Контурная пластина** на панели свойств. Чтобы открыть свойства, дважды щелкните контурную пластину. Файлы свойств контурных пластин имеют расширение \*.cpl.

Если вы настроили компоновку панели свойств, список свойств может быть другим.

Параметр	Описание
<b>Общие</b>	
<b>Имя</b>	Имя контурной пластины, задаваемое пользователем. Имя может содержать не более 61 символа. Tekla Structures использует имена деталей в отчетах и в диалоговом окне <b>Диспетчер документов</b> , а также для идентификации деталей одного и того же типа.
<b>Профиль</b>	<a href="#">Профиль (стр 354)</a> контурной пластины.
<b>Материал</b>	<a href="#">Материал (стр 357)</a> контурной пластины.
<b>Обработка поверхности</b>	Тип обработки поверхности. Обработка задается пользователем. Это свойство описывает способ обработки поверхности детали (например, противокоррозийная краска, горячее цинкование, огнезащитное покрытие и др.).
<b>Класс</b>	Используется для группирования контурных пластин. Например, детали, принадлежащие к разным классам, можно отображать разными цветами.
<b>Серия нумерации</b>	
<b>Нумерация деталей</b>	Префикс детали и начальный номер для <a href="#">номера позиции детали (стр 790)</a> .
<b>Нумерация сборок</b>	Префикс сборки и начальный номер для <a href="#">номера позиции сборки (стр 790)</a> .
<b>Положение</b>	
<b>На глубине</b>	<a href="#">Положение по глубине (стр 348)</a> контурной пластины. Положение всегда задается перпендикулярно рабочей плоскости.
<b>экспорт в IFC</b>	

Параметр	Описание
<b>Объект IFC</b>	Для экспорта в IFC выберите тип IFC и подтип детали. Доступные подтипы зависят от выбранного объекта IFC.  Можно выбрать подтип IFC4 среди предустановленных параметров или выбрать <b>USERDEFINED</b> , а затем ввести текст в поле <b>Пользовательский тип (IFC4)</b> .
<b>Подтип (IFC4)</b>	
<b>Пользовательский тип (IFC4)</b>	
<b>Подробнее</b>	
<b>Пользовательские атрибуты</b>	Нажмите кнопку <b>Пользовательские атрибуты</b> , чтобы открыть <a href="#">пользовательские атрибуты (стр 358)</a> детали. Пользовательские атрибуты содержит дополнительные сведения о детали.

## Создание конической или цилиндрической гнутой пластины

Создавать цилиндрические или конические гнутые стальные пластины можно путем выбора двух деталей или двух граней детали. Детали, используемые для создания гнутой пластины, должны быть контурными пластинами или балками, профиль которых представляет собой пластину (например, PL200\*20). Располагайте детали так, чтобы с обеих сторон оставалось некоторое пространство; это даст Tekla Structures возможность создать между ними изогнутый участок.

После создания цилиндрической или конической гнутой пластины отдельные детали больше не присутствуют в модели. Гнутой пластине присваиваются свойства и координаты первой детали, выбранной при ее создании. Первая выбранная деталь становится главным участком гнутой пластины. При необходимости главный участок впоследствии можно изменить.

### Ограничения

- Для создания гнутой пластины можно использовать только боковые грани детали.
- Для создания гнутой пластины нельзя использовать грани с фасками или вырезами.
- Для создания гнутой пластины нельзя использовать изогнутые балки и деформированные детали.

- В простых случаях узлы (например, болты, сварные швы, вырезы, фаски и подготовка) на изогнутых участках гнутой пластины не поддерживаются.

В дополнение к цилиндрическим и коническим гнутым пластинам также можно создавать **отдельные гнутые пластины (стр 268)**, для которых не требуются входные детали.

### **Создание цилиндрической гнутой пластины**

Создать цилиндрическую гнутую пластину можно путем выбора двух стальных деталей или граней деталей. Цилиндрическая гнутая пластина имеет радиус, который можно изменить. Свойства гнутой пластины, такие как идентификатор, толщина, класс и материал пластины, определяются первой выбранной деталью.

Создавать цилиндрические гнутые пластины можно также в случае, когда выбранные детали пересекаются.

1. На вкладке **Металл** выберите **Пластина --> Создать**

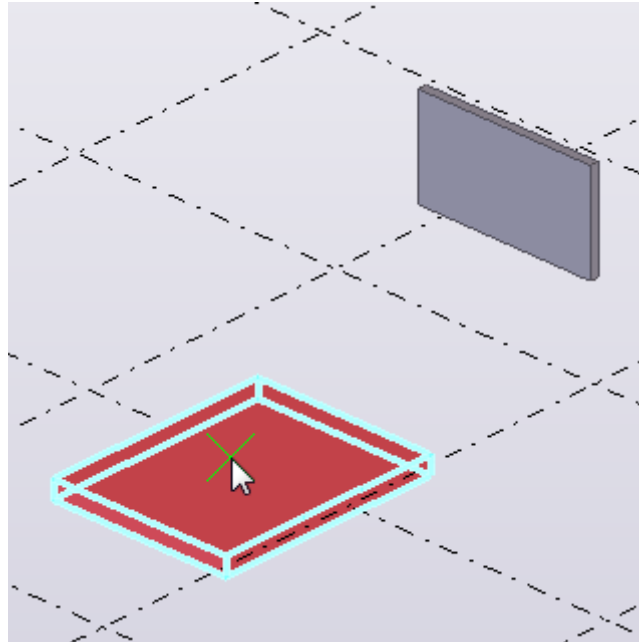
**цилиндрическую гнутую пластину**



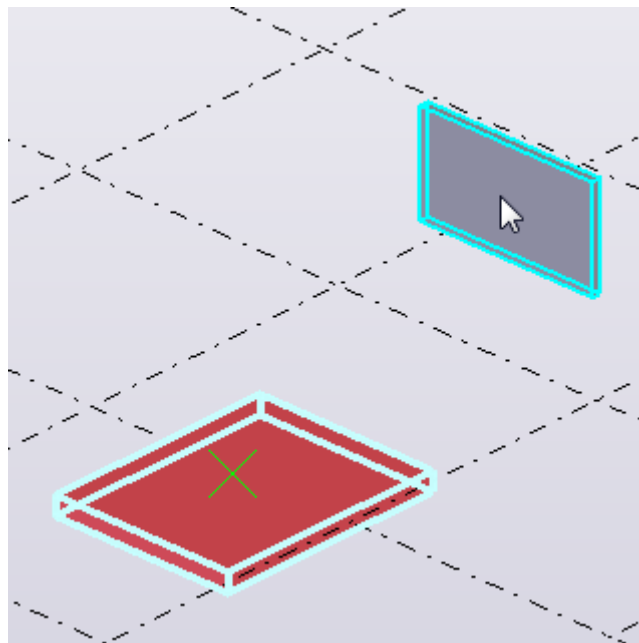
2. На панели инструментов для гнутых пластин выберите, как вы хотите создать гнутую пластину: путем выбора деталей или путем выбора граней деталей.

Кроме того, можно ввести радиус цилиндрической гнутой пластины. Если не вводить радиус, Tekla Structures создает гнутую пластину, используя радиус по умолчанию.

- Если вы выбрали вариант **По деталям**:
  - а. Выберите первую деталь.

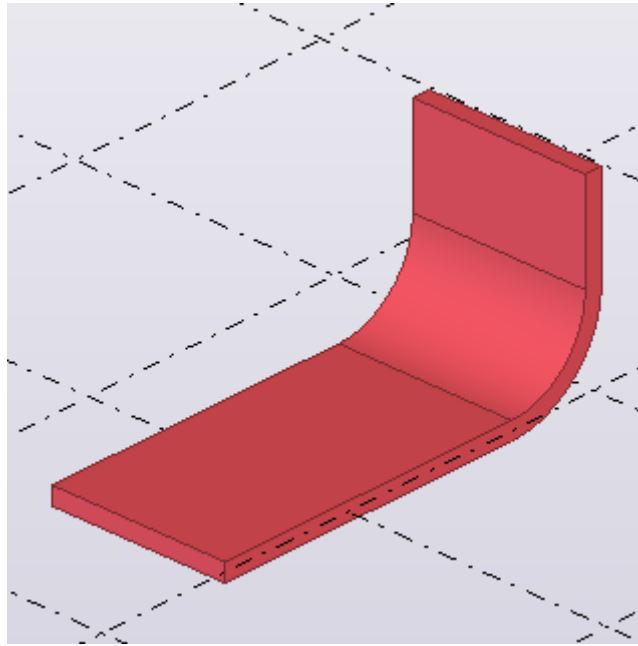


- б. Выберите вторую деталь.

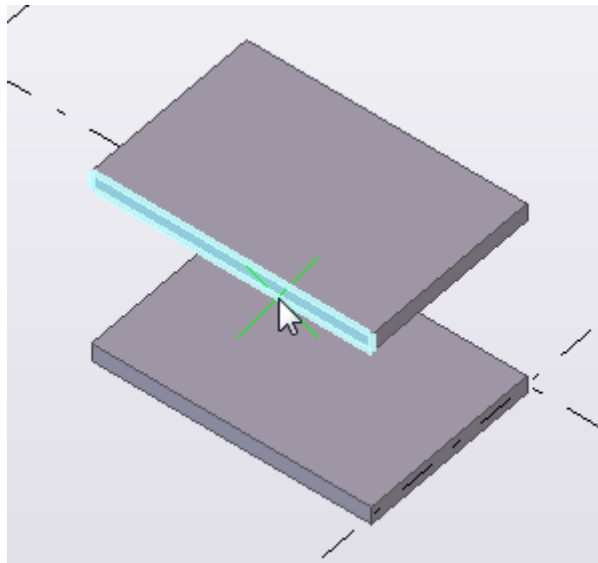


Tekla Structures создает цилиндрическую гнутую пластину.

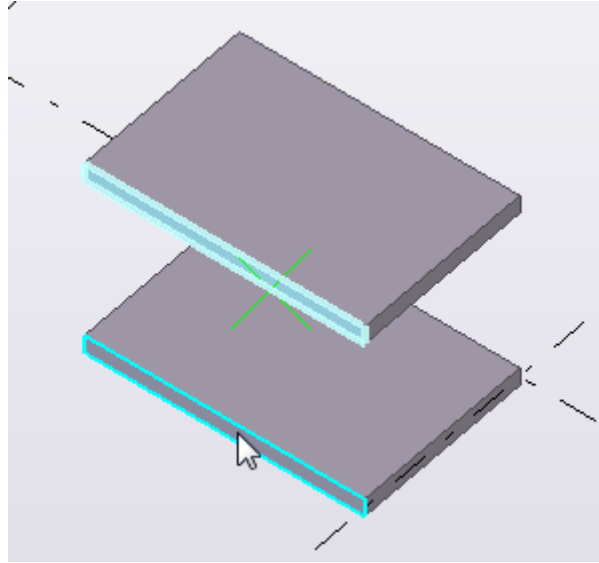




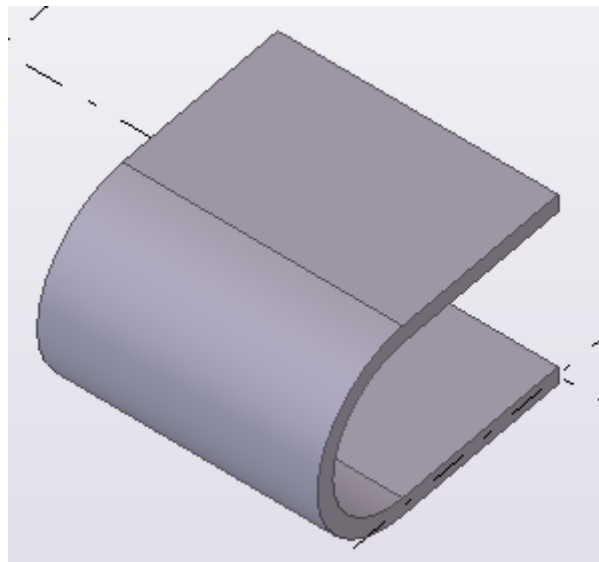
- Если вы выбрали вариант **По граням:**
  - а. Выберите первую грань детали.



- b. Выберите вторую грань детали.



Tekla Structures создает цилиндрическую гнутую пластину.



### ***Создание конической гнутой пластины***

Создать коническую гнутую пластину можно путем выбора двух стальных деталей или двух граней деталей. Коническая гнутая пластина имеет два радиуса, которые можно изменить. Свойства гнутой пластины, такие как идентификатор, толщина, класс и материал пластины, определяются первой выбранной деталью.

Для создания конических гнутых пластин выбранные детали или грани деталей должны быть соответствующей формы. Если форма выбранных деталей или граней деталей позволяет создать цилиндрическую пластину, создается цилиндрическая гнутая пластина. Можно создавать

конические гнутые пластин различных форм: выгнутые внутрь, выгнутые наружу или с углом раскрытия 180 градусов.

1. На вкладке **Металл** выберите **Пластина** --> **Создать коническую**

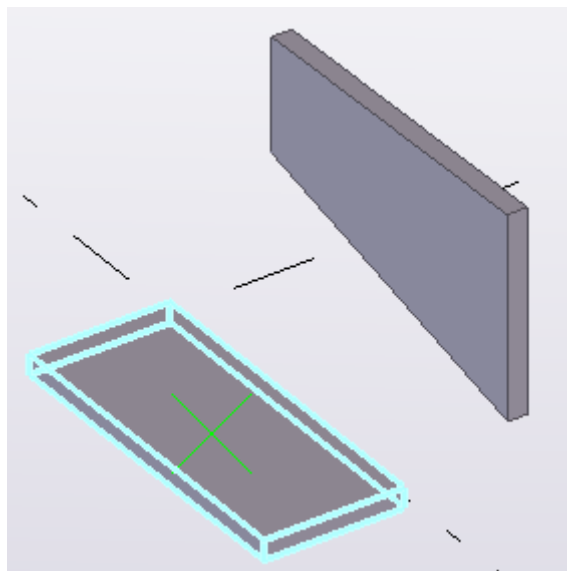
**гнутую пластину**



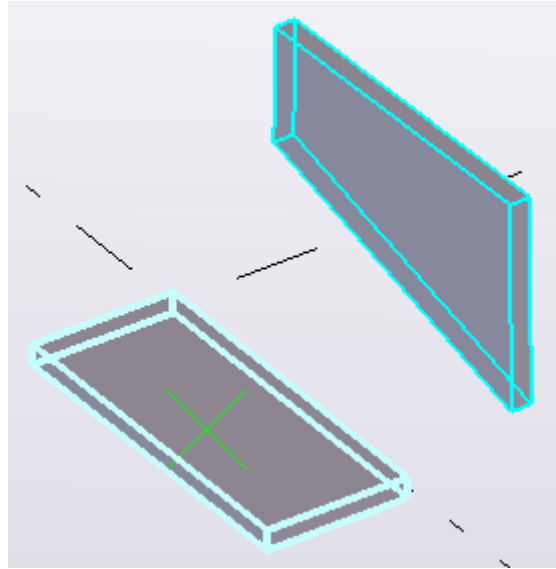
2. На панели инструментов для гнутых пластин выберите, как вы хотите создать гнутую пластину: путем выбора деталей или путем выбора граней деталей.

Для конической гнутой пластины можно ввести два радиуса. Если не вводить радиусы, Tekla Structures создает гнутую пластину, используя радиусы по умолчанию.

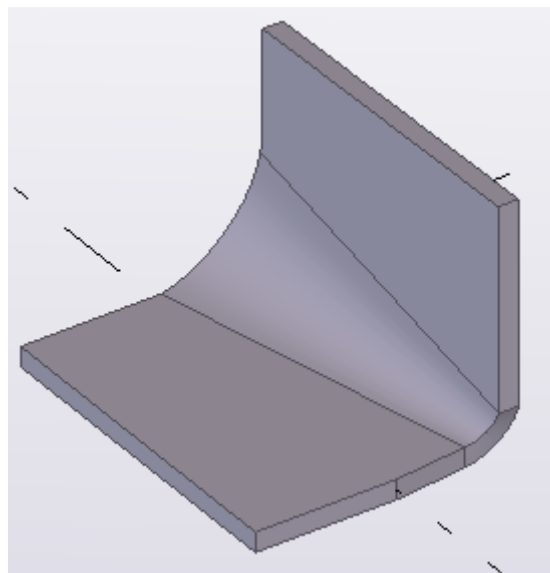
- Если вы выбрали вариант **По деталям**:
  - a. Выберите первую деталь.



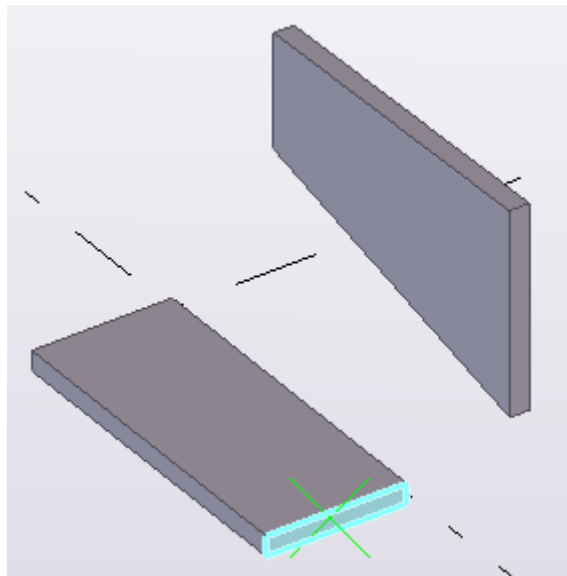
b. Выберите вторую деталь.



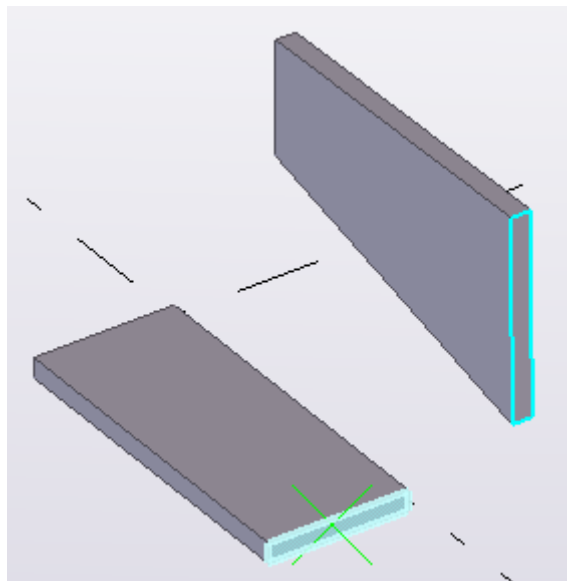
c. Tekla Structures создает коническую гнутую пластину.



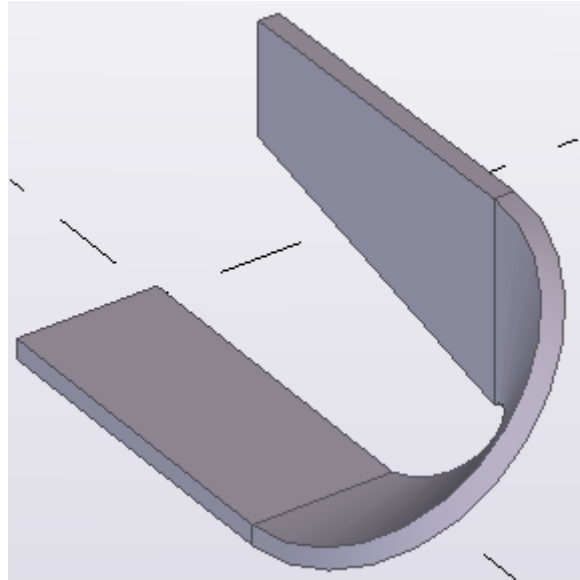
- Если вы выбрали вариант **По граням:**
  - а. Выберите первую грань детали.



- б. Выберите вторую грань детали.




- с. Tekla Structures создает коническую гнутую пластину.

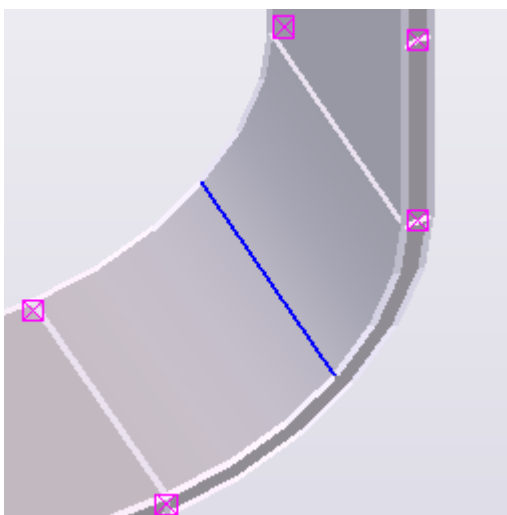


### ***Изменение радиуса изгиба***

При создании цилиндрической гнутой пластины можно ввести радиус для пластины. В случае конической гнутой пластины можно ввести два радиуса. Если не ввести ни один из радиусов, Tekla Structures использует при создании гнутых пластин радиус изгиба по умолчанию. Этот радиус изгиба можно впоследствии изменить.

1. Убедитесь, что режим  **Прямое изменение** включен.
2. Выберите гнутую пластину.

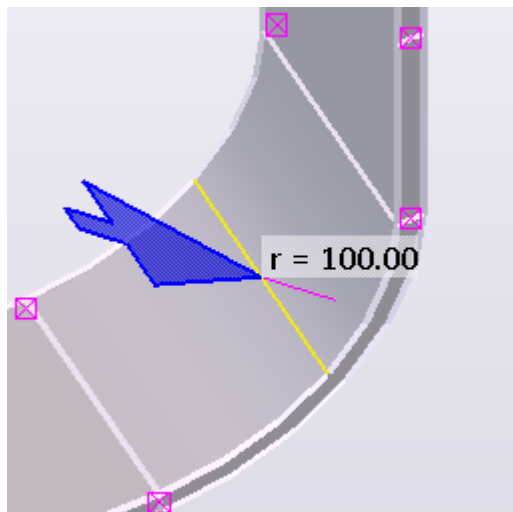
В середине изогнутого участка появляется синяя ручка-линия.



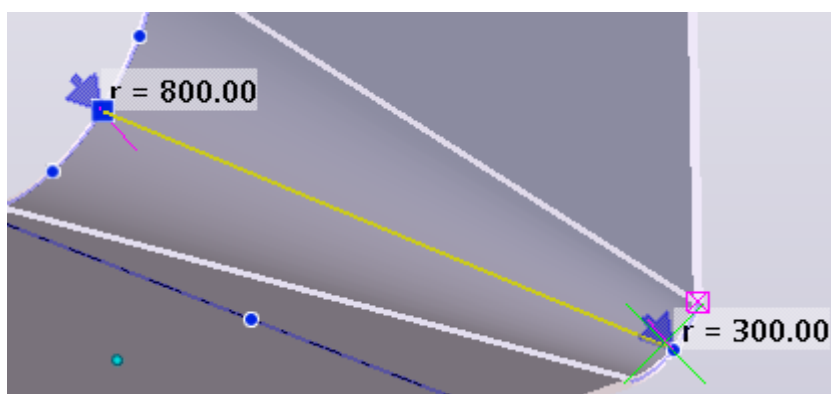
3. Выберите ручку-линию.

В зависимости от типа гнутой пластины появится одна (в случае цилиндрической гнутой пластины) или две (в случае конической гнутой пластины) синие размерные стрелки.

- В случае цилиндрической гнутой пластины:



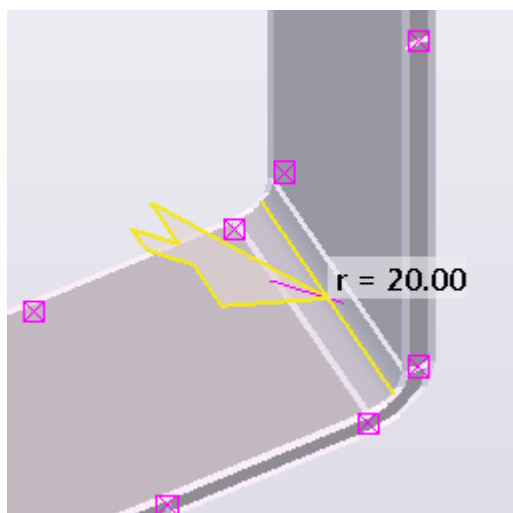
- В случае конической гнутой пластины:



4. Чтобы изменить радиус, выполните одно из следующих действий:

- Перетащите стрелку (или стрелки) вперед или назад вдоль пурпурной линии.


Размер «r» изменяется соответствующим образом. После отпущения стрелки радиус изменится также в модели.



- На контекстной панели инструментов введите радиус (или радиусы).
- Также можно выбрать стрелку и ввести размер с клавиатуры. Когда вы начинаете вводить значение, Tekla Structures отображает диалоговое окно **Ввод местоположения в виде числа**. Нажмите кнопку **ОК**, чтобы подтвердить размер.

### ***Изменение формы гнутой пластины***

При создании гнутой пластины Tekla Structures добавляет между выбранными деталями изогнутый участок. Изогнутый участок можно изменить, выбрав один из предусмотренных вариантов или изменив его форму вручную. Также можно изменять плоские участки, т. е. исходные детали, из которых была составлена гнутая пластина.

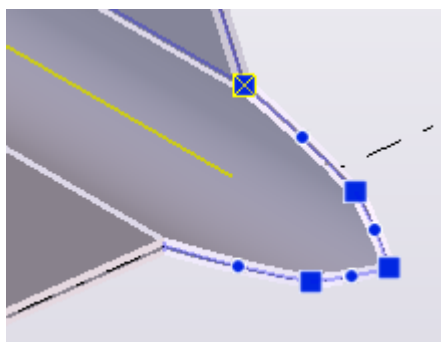
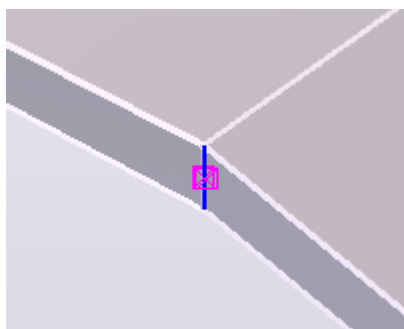
1. Убедитесь, что режим  **Прямое изменение** включен.
2. Выберите гнутую пластину.  
В середине изогнутого участка появляется синяя ручка-линия.
3. Выберите ручку-линию.  
Появится контекстная панель инструментов.
4. Выберите на контекстной панели инструментов один из предусмотренных вариантов формы:



Вариант	Описание	Пример
<p><b>Изгиб переменного сечения</b></p> 	<p>Постепенное уменьшение ширины на переходе между деталями.</p> <p>Эта форма используется по умолчанию.</p>	
<p><b>Узкий изгиб</b></p> 	<p>Постоянная ширина на переходе между деталями. Ширина определяется <b>более узкой</b> деталью.</p>	
<p><b>Широкий изгиб</b></p> 	<p>Постоянная ширина на переходе между деталями. Ширина определяется <b>более широкой</b> деталью.</p>	

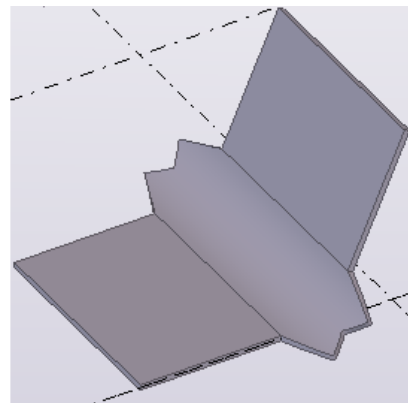
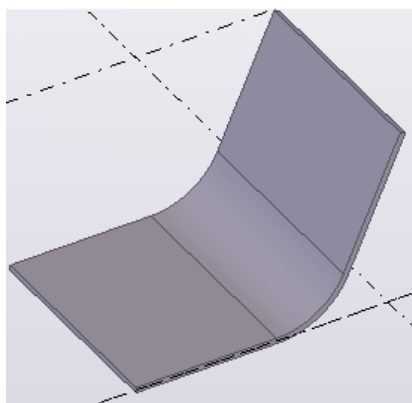
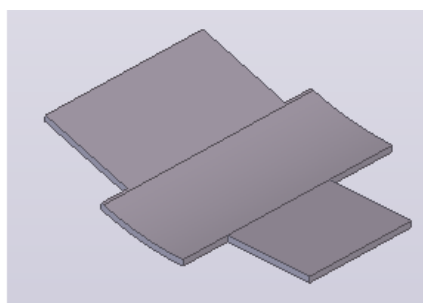
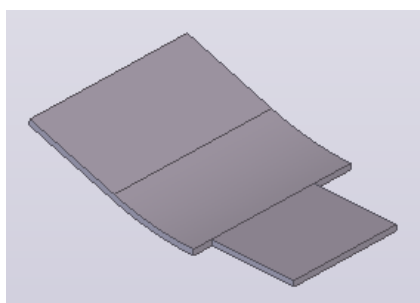
5. Чтобы изменить изогнутый участок вручную:
  - а. Выберите синюю ручку-линию.

И в цилиндрических, и в конических гнутых пластинах можно изменять боковые контуры изгибов. Tekla Structures отображает ручки контура синим цветом:



- b. Перетаскивайте ручки, чтобы изменить форму изогнутого участка.

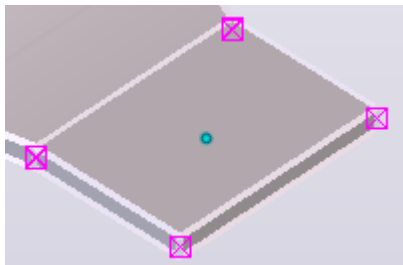
Например:



6. Чтобы изменить плоские участки:

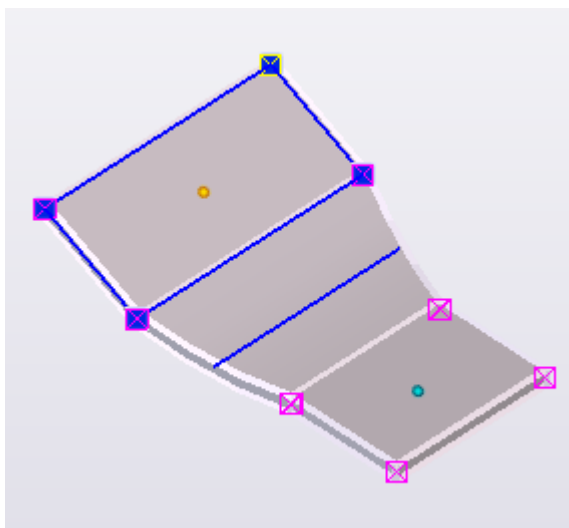
a. Выберите гнутую пластину.

Tekla Structures отображает зеленую ручку выбора в середине каждого плоского участка:



b. Щелкните ручку выбора участка, который вы хотите изменить.

Появляются ручки прямого изменения выбранного участка:



c. С помощью ручек прямого изменения измените форму плоского участка.

7. Чтобы изменить угол гнутой пластины:

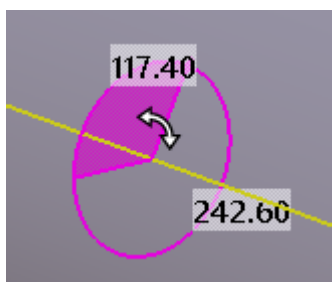
a. Щелкните зеленую ручку выбора в середине плоского участка, угол которого вы хотите изменить.

b. Выберите ручку-линию.

Появится контекстная панель инструментов.

c. На контекстной панели инструментов нажмите  **Включить манипулятора углов.**

В модели появится колесико манипулятора углов.




- d. Измените угол с помощью колесика.  
Если вы хотите изменить угол другого плоского участка, щелкните соответствующую зеленую ручку выбора.

8. Чтобы изменить главный участок гнутой пластины:

- a. Щелкните зеленую ручку выбора участка, который вы хотите установить в качестве главного.


Появится контекстная панель инструментов.


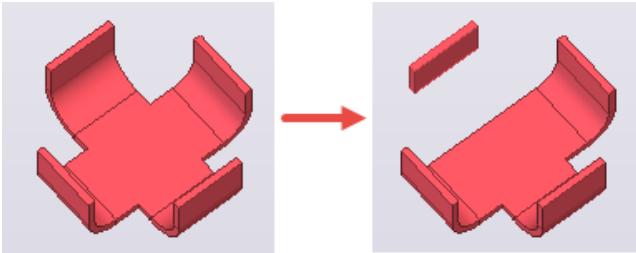
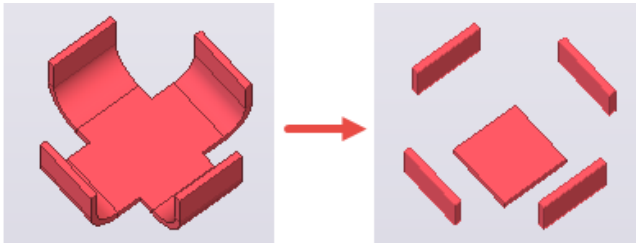
- b. На контекстной панели инструментов нажмите кнопку  **Установить в качестве главного участка.**

На новом главном участке становятся активными ручки прямого изменения. Главный участок и система координат гнутой пластины соответствующим образом меняются, из-за чего изменится и ориентация гнутой пластины на чертеже развертки.

### **Удаление изогнутых участков**

Гнутую пластину можно снова превратить в отдельные объекты, а затем редактировать и использовать их как любые другие объекты модели. Если гнутая пластина состоит из нескольких изогнутых участков, соединенных с одной и той же деталью, можно либо удалить каждый изогнутый участок по отдельности, либо сразу расчленить всю гнутую пластину.

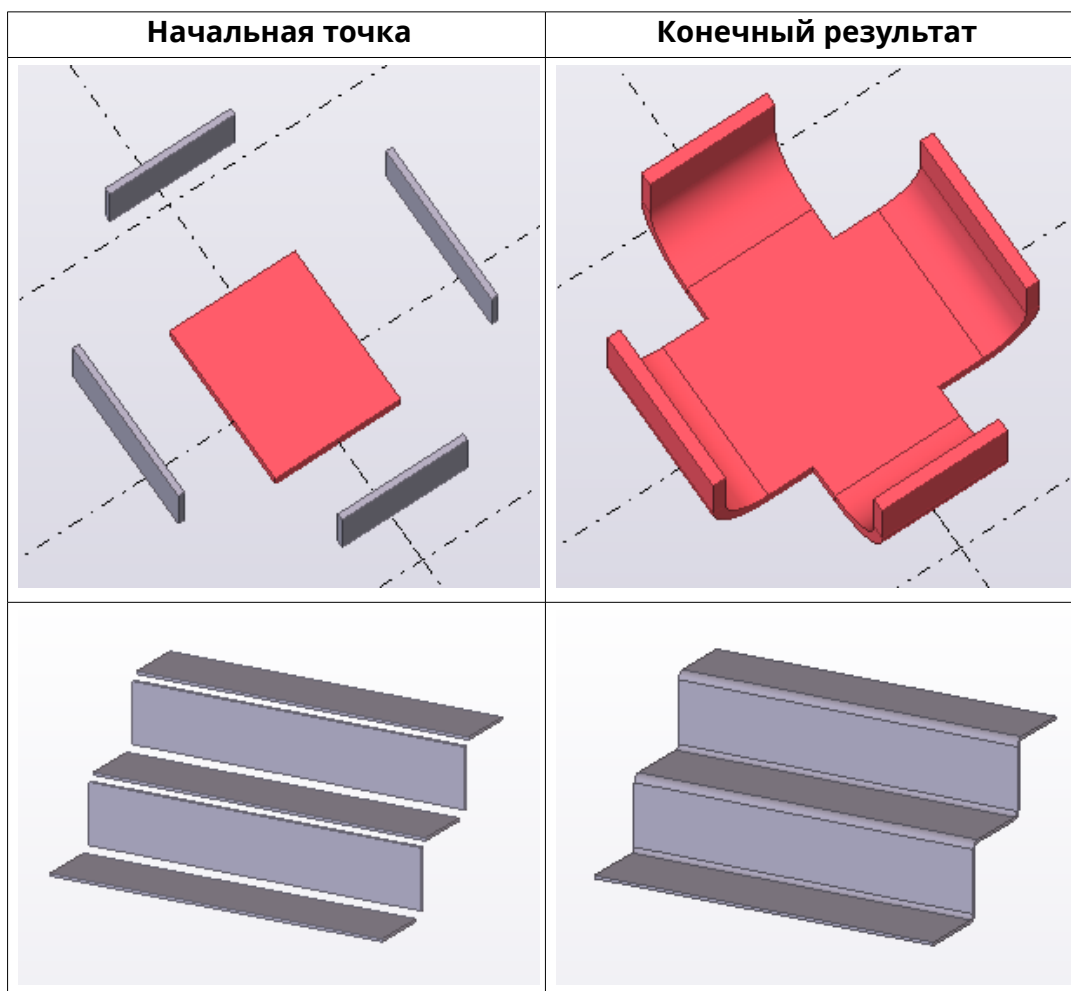
Задача	Что нужно сделать
Удалить отдельные изогнутые участки	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Убедитесь, что режим  <b>Прямое изменение</b> включен.</li> <li>2. Выберите изогнутый участок, который вы хотите удалить. Появится синяя ручка-линия.</li> </ol>

Задача	Что нужно сделать
	<p>3. Выберите ручку-линию. Появится контекстная панель инструментов.</p> <p>4. На контекстной панели инструментов нажмите кнопку  <b>Удалить изгиб.</b> Tekla Structures удаляет выбранный изогнутый участок. Например:</p> 
Расчленив всю гнутую пластину	<p>1. Выберите один из изогнутых участков.</p> <p>2. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите <b>Расчленив.</b> Tekla Structures расчленяет всю гнутую пластину на отдельные объекты. Например:</p> 

Если твердотельные элементы гнутой пластины, созданные с помощью предыдущей версии Tekla Structures, сломались, изгибы можно удалить или расчленив. После этого необходимо перемоделировать изгибы с помощью команды **Создать цилиндрическую гнутую пластину.**

### **Примеры**

Ниже приведено несколько примеров гнутых пластин, которые вы можете создать:



### ***Изменение свойств гнутой пластины***

1. Если панель свойств не открыта, дважды щелкните гнутую пластину, чтобы открыть свойства объекта **Гнутая пластина**.
2. Измените свойства требуемым образом.
3. Нажмите кнопку **Изменить**.

### ***Свойства гнутых пластин***

Для просмотра и изменения свойств гнутой пластины используются свойства объекта **Гнутая пластина** на панели свойств. Чтобы открыть свойства, дважды щелкните гнутую пластину. Файлы свойств гнутых пластин имеют расширение \*.bpl.

Если вы настроили компоновку панели свойств, список свойств может быть другим.

Параметр	Описание
<b>Общие рекомендации</b>	
<b>Имя</b>	Имя пластины, задаваемое пользователем. Имя может содержать не более 61 символа. Tekla Structures использует имена деталей в отчетах и в диалоговом окне <b>Диспетчер документов</b> , а также для идентификации деталей одного и того же типа.
<b>Профиль</b>	<a href="#">Профиль (стр 354)</a> пластины.
<b>Материал</b>	<a href="#">Материал (стр 357)</a> пластины.
<b>Обработка поверхности</b>	Тип обработки поверхности. Обработка задается пользователем. Это свойство описывает способ обработки поверхности детали (например, противокоррозийная краска, горячее цинкование, огнезащитное покрытие и др.).
<b>Класс</b>	Используется для группирования пластин. Например, детали, принадлежащие к разным классам, можно отображать разными цветами.
<b>Серия нумерации</b>	
<b>Нумерация деталей</b>	Префикс детали и начальный номер для <a href="#">номера позиции детали (стр 790)</a> .
<b>Нумерация сборок</b>	Префикс сборки и начальный номер для <a href="#">номера позиции сборки (стр 790)</a> .
<b>экспорт в IFC</b>	
<b>Объект IFC</b>	Для экспорта в IFC выберите тип IFC и подтип детали. Доступные подтипы зависят от выбранного объекта IFC.
<b>Подтип (IFC4)</b>	
<b>Пользовательский тип (IFC4)</b>	
<b>Подробнее</b>	
<b>Пользовательские атрибуты</b>	Нажмите кнопку <b>Пользовательские атрибуты</b> , чтобы открыть <a href="#">пользовательские атрибуты (стр 358)</a> детали. Пользовательские атрибуты содержит дополнительные сведения о детали.

## Создание отдельной гнутой пластины


Можно создавать отдельные гнутые пластины, которые не требуют выбора входных деталей. Отдельные гнутые пластины удобно использовать для моделирования цилиндрических и конических деталей, таких как кожухи, воронки, раструбы и др.

### Ограничения

- Tekla Structures не поддерживает отдельные гнутые пластины с углом 360 градусов. Можно, однако, создавать 359-градусные пластины.
- При создании чертежей необходимо использовать локальную систему координат.

Помимо отдельных гнутых пластин, можно также создавать [цилиндрические и конические гнутые пластины \(стр 250\)](#) путем выбора двух деталей или двух граней деталей. Детали, используемые для создания гнутой пластины, должны быть контурными пластинами или балками, профиль которых представляет собой пластину.

## Создание отдельной гнутой пластины

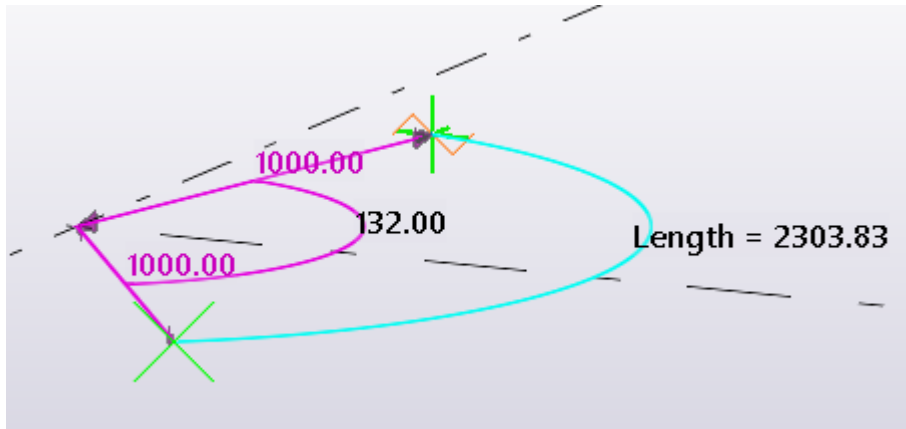
1. Убедитесь, что режим  **Прямое изменение** включен.
2. На вкладке **Металл** выберите **Пластина** --> **Создать отдельную**

**гнутую пластину** .

3. Задайте первый радиус изгиба:
  - a. Укажите центральную точку.
  - b. Укажите начальную точку дуги.
  - c. Укажите конечную точку дуги.

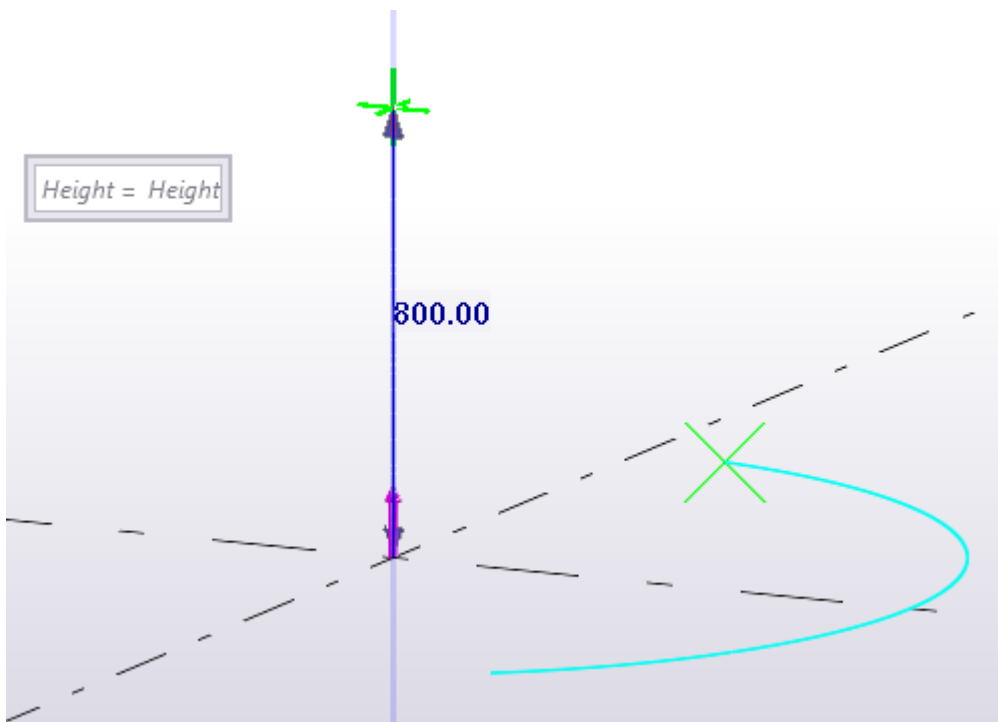
Порядок указания точек определяет направление вверх. Например, если вы создаете дугу на плоскости XY в направлении против часовой стрелки, направление вверх соответствует положительной полуоси Z, в соответствии с правилом [правой руки \(стр 59\)](#).





4. Укажите точку, чтобы задать высоту изгиба.

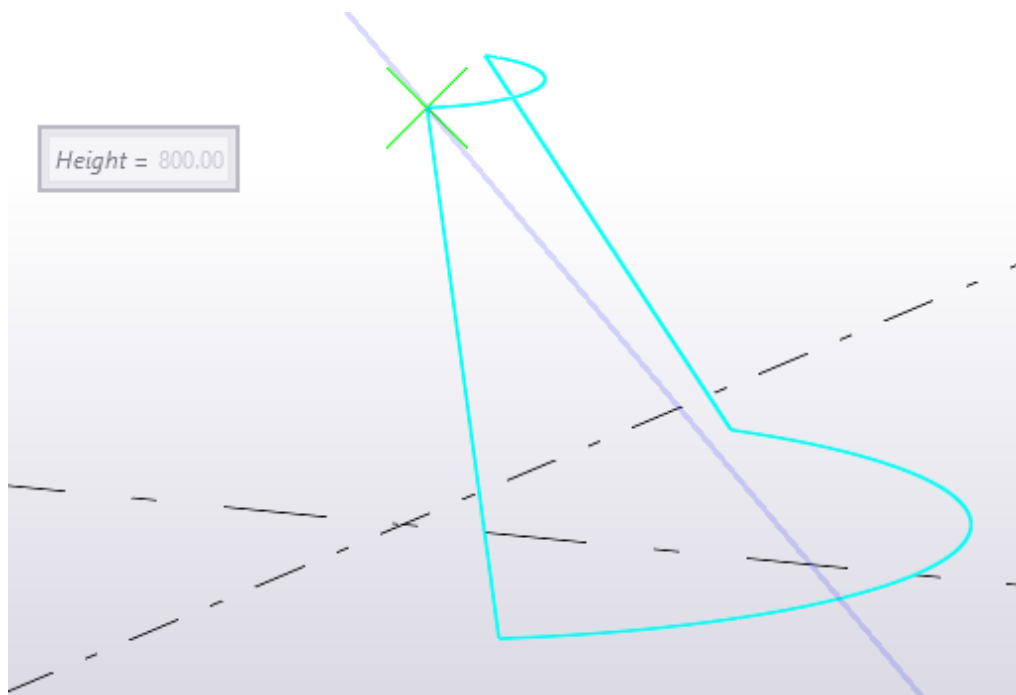
Также можно ввести высоту на контекстной панели инструментов гнутой пластины.



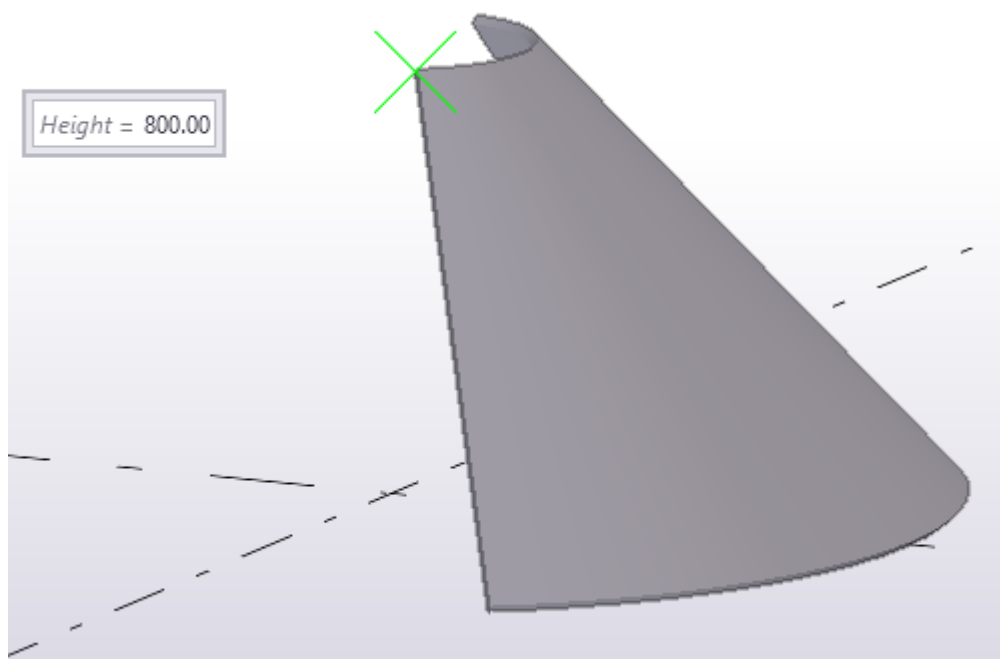
5. Задайте второй радиус изгиба:

- Укажите точку, основываясь на предварительном изображении пластины.
- Если вы хотите изменить направление пластины после указания точки, щелкните левой кнопкой мыши.

Или же, если вы хотите создать цилиндрический изгиб, щелкните средней кнопкой мыши. В этом случае радиус 2 будет равен радиусу 1.

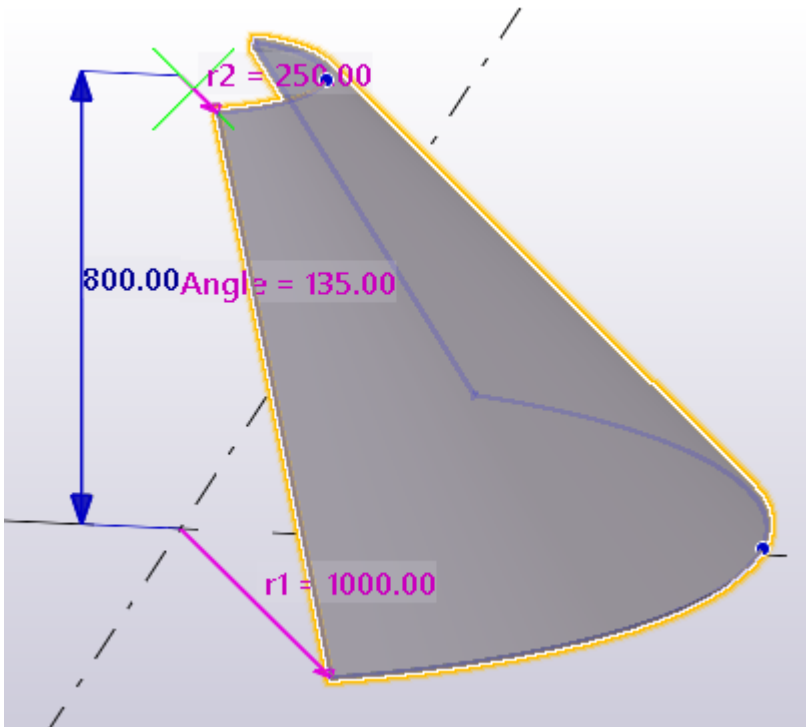


6. Чтобы завершить создание гнутой пластины, щелкните средней кнопкой мыши.

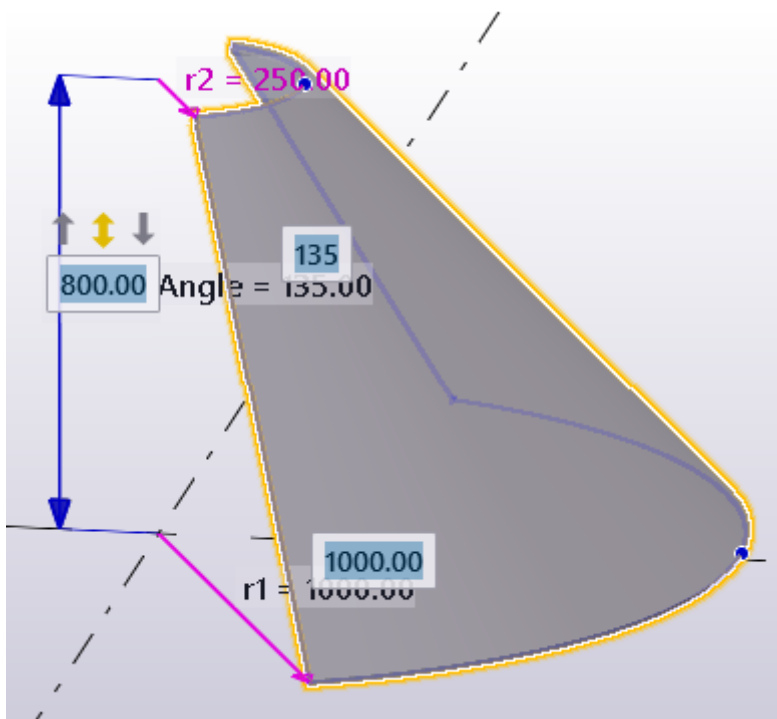


### ***Изменение формы отдельной гнутой пластины***

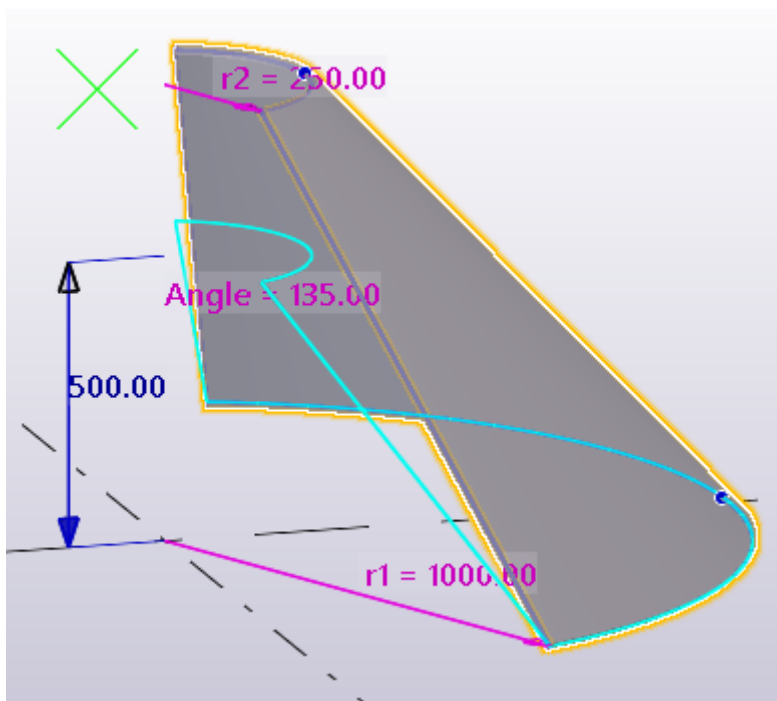
Для изменения формы гнутой пластины используются значения размеров и ручки прямого изменения.

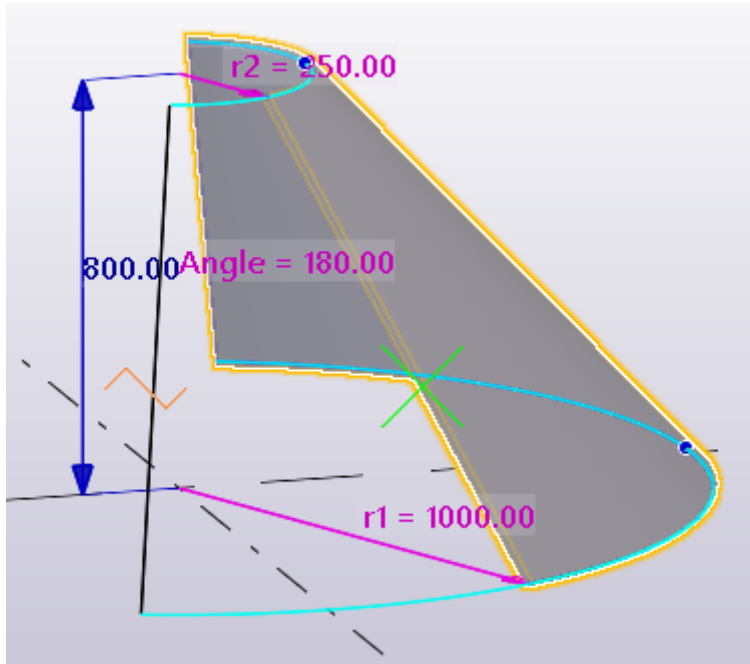


- Можно изменить угол, радиус и высоту изгиба, введя новые значения размеров.

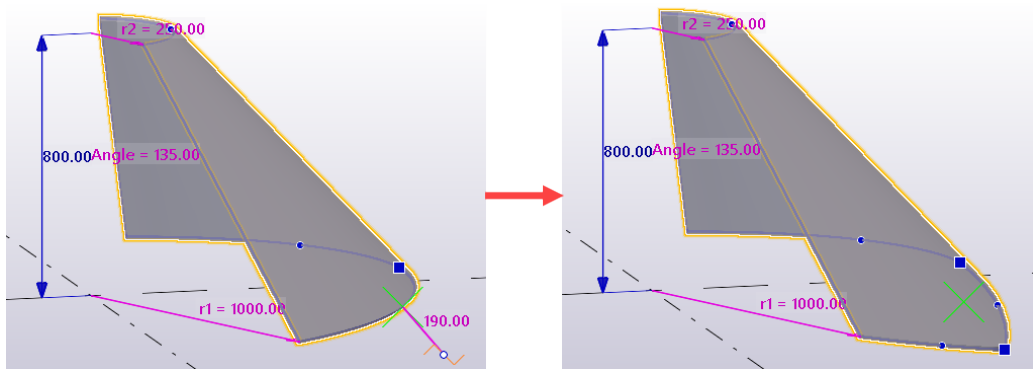


- Можно перетаскивать и растягивать кромки гнутой пластины.





- Можно добавлять и удалять промежуточные точки.



- Можно создавать чертежи разверток отдельных гнутых пластин.

### ***Изменение свойств гнутой пластины***

1. Если панель свойств не открыта, дважды щелкните гнутую пластину, чтобы открыть свойства объекта **Гнутая пластина**.
2. Измените свойства требуемым образом.
3. Нажмите кнопку **Изменить**.

### ***Свойства гнутых пластин***

Для просмотра и изменения свойств гнутой пластины используются свойства объекта **Гнутая пластина** на панели свойств. Чтобы открыть свойства, дважды щелкните гнутую пластину. Файлы свойств гнутых пластин имеют расширение \*.bpl.

Если вы настроили компоновку панели свойств, список свойств может быть другим.

Параметр	Описание
<b>Общие</b>	
<b>Имя</b>	Имя пластины, задаваемое пользователем. Имя может содержать не более 61 символа. Tekla Structures использует имена деталей в отчетах и в диалоговом окне <b>Диспетчер документов</b> , а также для идентификации деталей одного и того же типа.
<b>Профиль</b>	<a href="#">Профиль (стр 354)</a> пластины.
<b>Материал</b>	<a href="#">Материал (стр 357)</a> пластины.
<b>Обработка поверхности</b>	Тип обработки поверхности. Обработка задается пользователем. Это свойство описывает способ обработки поверхности детали (например, противокоррозийная краска, горячее цинкование, огнезащитное покрытие и др.).
<b>Класс</b>	Используется для группирования пластин. Например, детали, принадлежащие к разным классам, можно отображать разными цветами.
<b>Серия нумерации</b>	
<b>Нумерация деталей</b>	Префикс детали и начальный номер для <a href="#">номера позиции детали (стр 790)</a> .
<b>Нумерация сборок</b>	Префикс сборки и начальный номер для <a href="#">номера позиции сборки (стр 790)</a> .
<b>экспорт в IFC</b>	
<b>Объект IFC</b>	Для экспорта в IFC выберите тип IFC и подтип детали. Доступные подтипы зависят от выбранного объекта IFC.  Можно выбрать подтип IFC4 среди предустановленных параметров или выбрать <b>USERDEFINED</b> , а затем
<b>Подтип (IFC4)</b>	
<b>Пользовательский тип (IFC4)</b>	

Параметр	Описание
	ввести текст в поле <b>Пользовательский тип (IFC4).</b>
<b>Подробнее</b>	
<b>Пользовательские атрибуты</b>	Нажмите кнопку <b>Пользовательские атрибуты</b> , чтобы открыть <a href="#">пользовательские атрибуты (стр 358)</a> детали. Пользовательские атрибуты содержит дополнительные сведения о детали.

## Создание стальной лофтинговой пластины

Лофтинговые пластины позволяют создавать, например, прокатанные пластины различной формы или пластины с двумя криволинейными контурами.

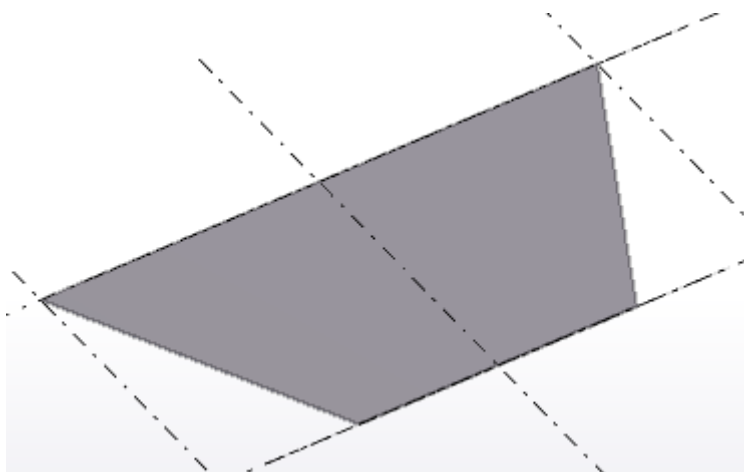
### *Предварительные условия и примеры лофтинговых пластин*

Для создания лофтинговых пластин в модели должны присутствовать [вспомогательные объекты \(стр 689\)](#). Tekla Structures создает форму лофтинговой пластины в соответствии с геометрией используемых вспомогательных объектов, путем соединения начальной точки первого вспомогательного объекта с начальной точкой второго вспомогательного объекта. Конечные точки вспомогательных объектов соединяются аналогичным образом.

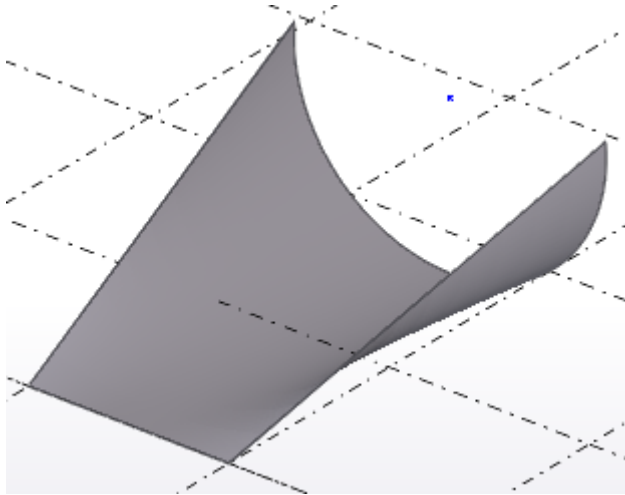
Следующие вспомогательные объекты можно соединить для получения лофтинговой пластины:

- Вспомогательную линию со вспомогательной линией

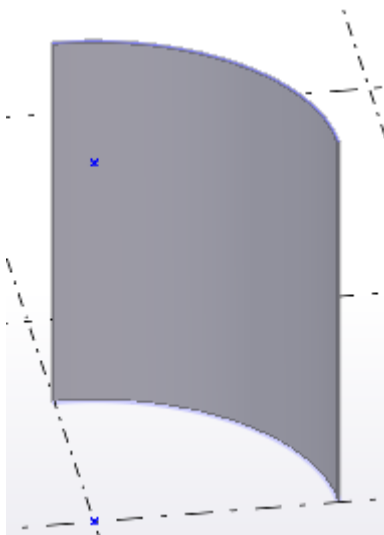
Например:



- Вспомогательную линию со вспомогательной дугой  
Например:

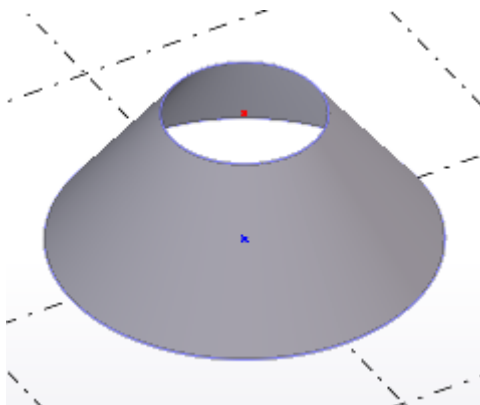


- Вспомогательную дугу со вспомогательной дугой  
Например:

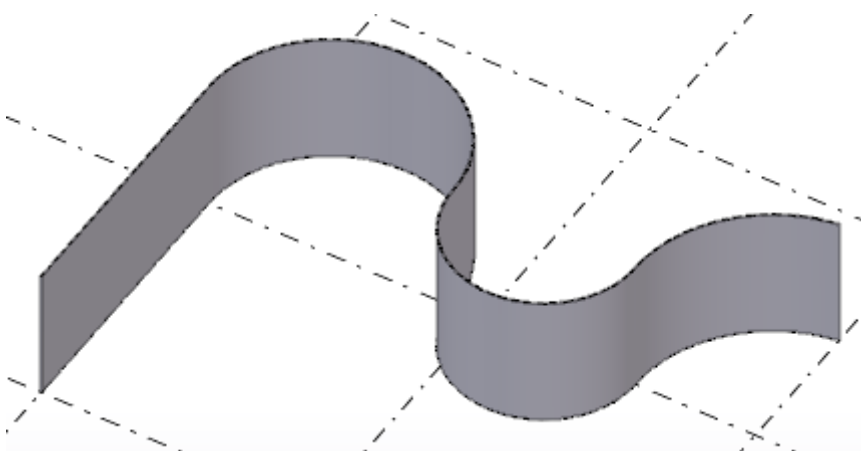


- Вспомогательную окружность со вспомогательной окружностью  
Например:





- Вспомогательную поликривую с вспомогательной поликривой



### **Создание лофтинговой пластины**

1. Создайте необходимые вспомогательные объекты в модели. Форма лофтинговой пластины основывается на форме вспомогательных объектов.

Вам понадобятся

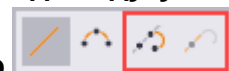
- [вспомогательные линии \(стр 690\)](#)
- [вспомогательные дуги \(стр 692\)](#)
- [вспомогательные окружности \(стр 691\)](#)

или


- [вспомогательные поликривые \(стр 694\)](#)

В случае с поликривыми используйте команды **Создать дугу по**

**касательной** или **Создать касательную линию**



на панели инструментов вспомогательной поликривой. Для создания поликривых, содержащих только прямые сегменты,

используйте команду **Создать линию** . Обратите внимание, что вспомогательные поликривые не обязательно должны иметь одинаковое количество сегментов, при условии, что они являются касательными друг к другу.

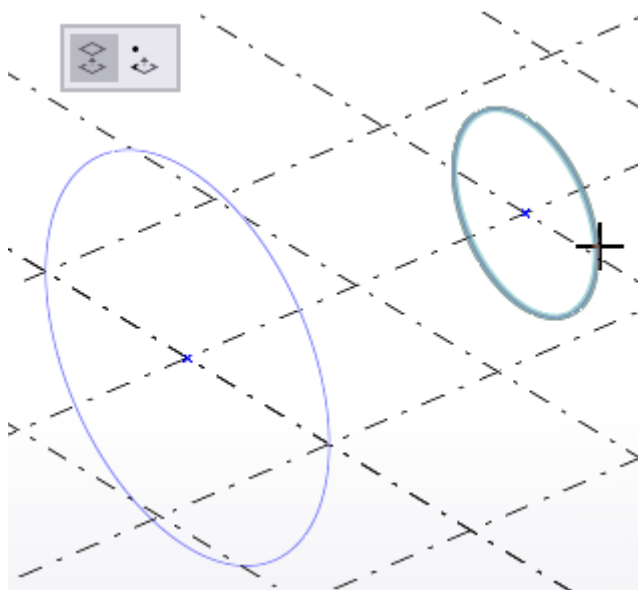
2. После создания необходимых вспомогательных объектов перейдите на вкладку **Металл** и выберите **Пластина** --> **Создать лофтинговую пластину**.
3. На появившейся панели инструментов нажмите кнопку, чтобы указать, как будет создаваться лофтинговая пластина: по двум вспомогательным объектам или по вспомогательному объекту и точке.

- При создании лофтинговой пластины по двум вспомогательным

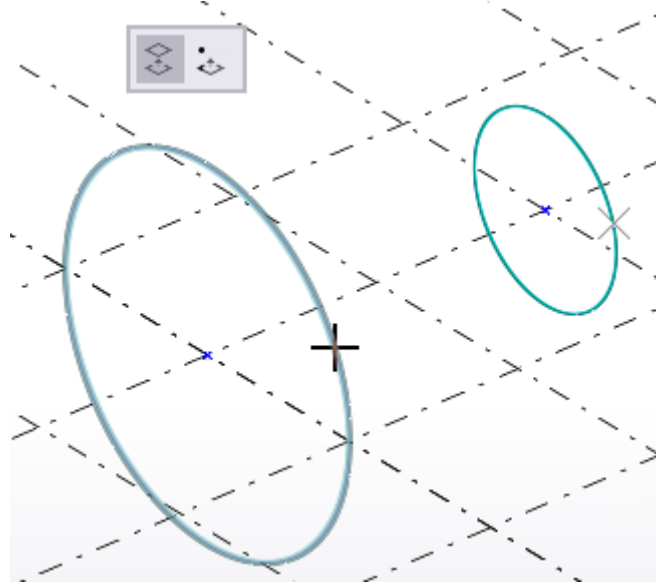
объектам :

- a. Выберите первый вспомогательный объект: линию, дугу, окружность или поликривую.

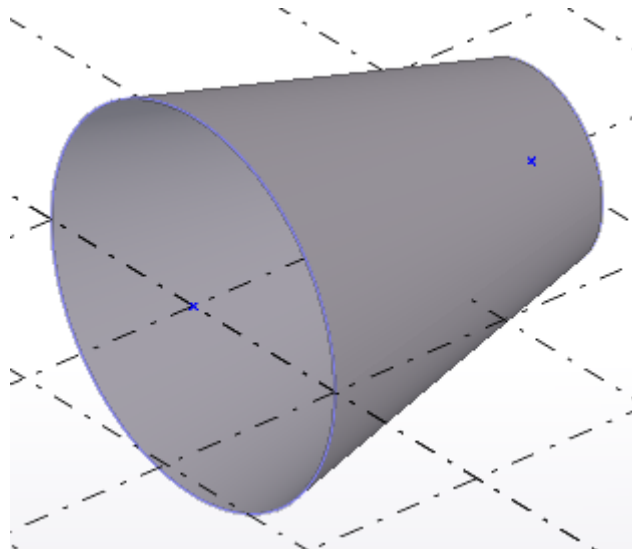
Например, если для создания лофтинговой пластины используются две вспомогательные окружности:




- b. Выберите второй вспомогательный объект.



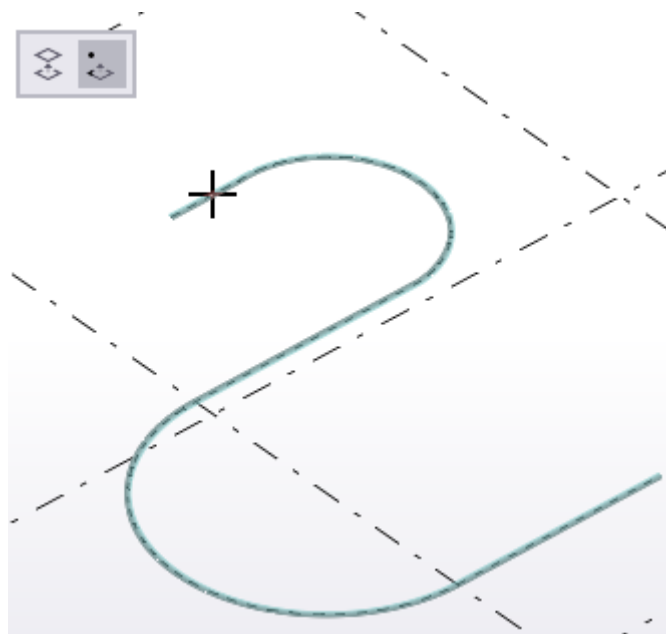
Tekla Structures создает лфтинговую пластину между выбранными вспомогательными объектами, используя свойства объекта **Лфтинговая пластина** на панели свойств.



- При создании лфтинговой пластины по одному вспомогательному объекту и точке :

- a. Выберите первый вспомогательный объект: линию, дугу, окружность или поликривую.

Например, если для создания лфтинговой пластины используется вспомогательная поликривая и точка:

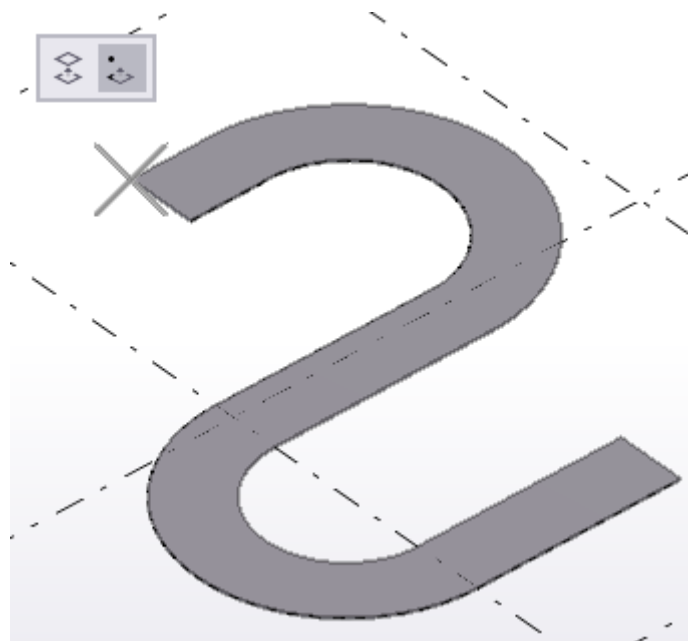


Tekla Structures показывает предварительное изображение геометрии детали. Ориентируясь по предварительному изображению, задайте направление и размер лотинговой пластины.

- b. Укажите точку.



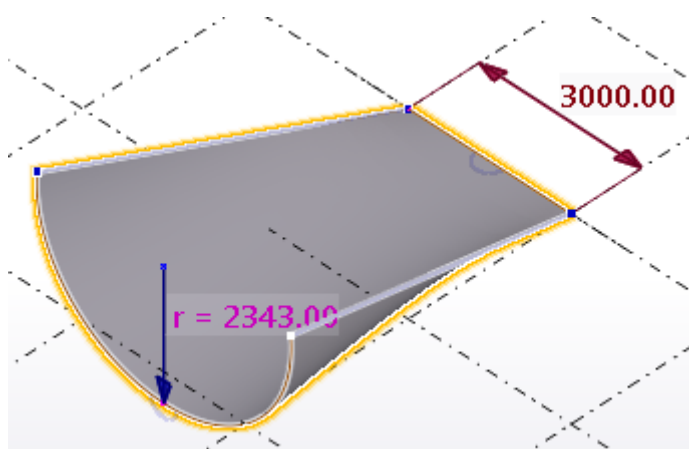
Tekla Structures создает лотинговую пластину в соответствии с предварительным изображением, используя свойства объекта **Лотинговая пластина** на панели свойств.

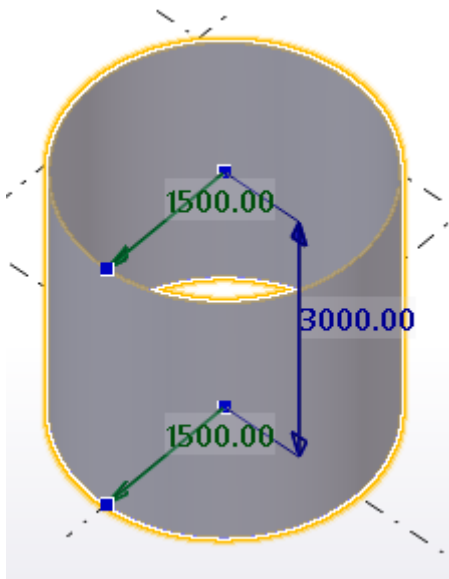



### ***Изменение формы лфтинговой пластины***

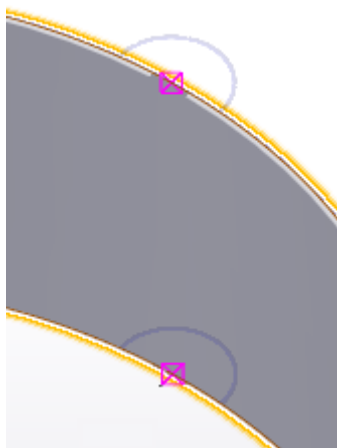
Для изменения формы лфтинговой пластины можно использовать значения размеров и ручки прямого изменения.

- Измените, например, высоту и радиус лфтинговой пластины.





- Линии и дуги: перетащите символ  в средней точке линии или дуги, чтобы изменить форму лфтинговой пластины.



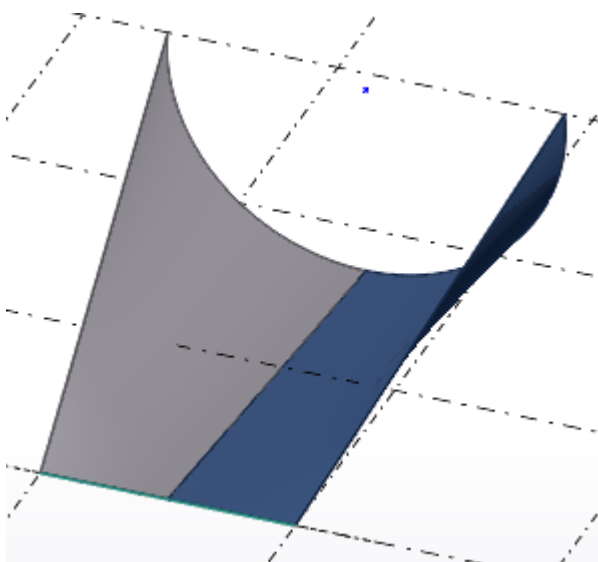
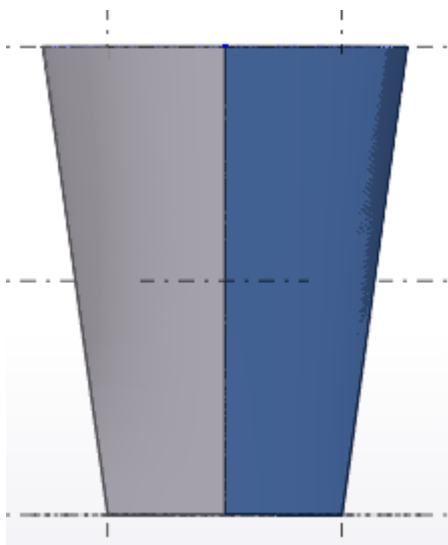
### ***Разбиение лфтинговой пластины***

Обратите внимание, что разбивать замкнутые цилиндрические или конические лфтинговые пластины невозможно.

1. На вкладке **Правка** выберите **Разбить**.
2. Выберите лфтинговую пластину, которую вы хотите разбить.
3. Укажите точку для задания линии разбиения.

Tekla Structures разбивает лфтинговую пластину.

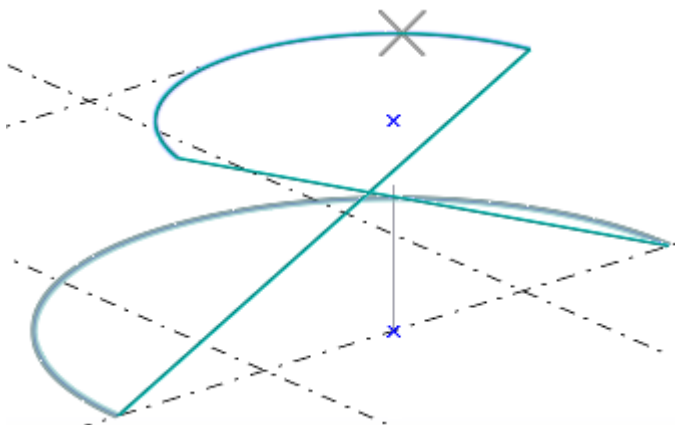
Например:



***Перемена местами ручек на концах для корректировки геометрии лофтинговой пластины***

В некоторых случаях, когда вы пытаетесь создать лофтинговую пластину, геометрия пластины может получиться самопересекающейся (это значит, что начальная и конечная точки верхнего и нижнего вспомогательного


объекта находятся напротив друг друга). В таких случаях пластина не создается.




Можно попробовать устранить проблему, изменив направление моделирования вспомогательных линий или дуг.

1. Выберите вспомогательную линию или вспомогательную дугу.

При использовании вспомогательных линий убедитесь, что

переключатель **Прямое изменение**  **не** активен. В этом случае вы увидите желтые и пурпурные ручки объектов.

2. На контекстной панели инструментов нажмите кнопку  **Поменять концы местами**.

Tekla Structures меняет направление моделирования выбранного вспомогательного объекта, чтобы лотинговую пластину можно было создать корректно.

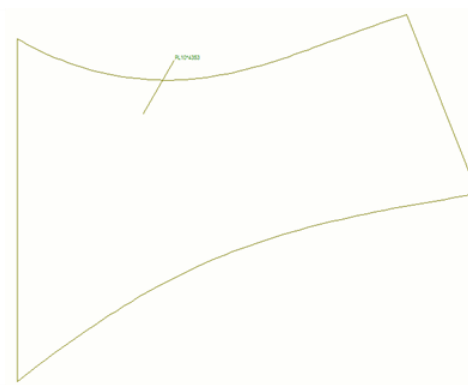
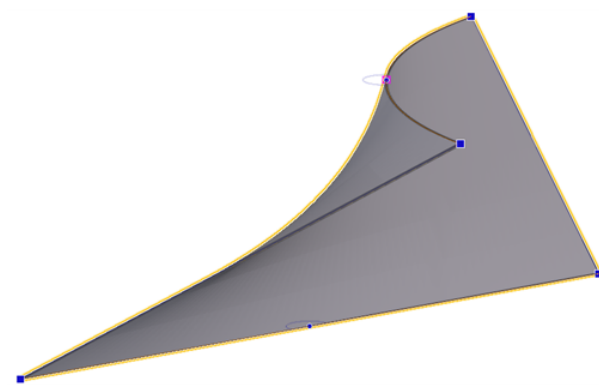
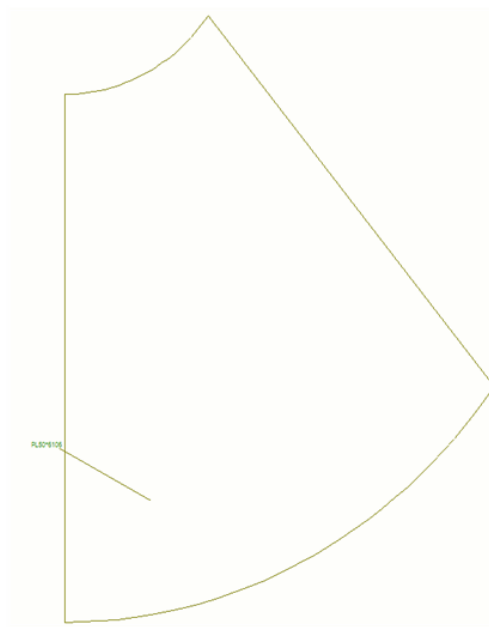
При использовании вспомогательных окружностей для решения проблемы можно попробовать переместить одну из окружностей.

### ***Развертывание лотинговых пластин***

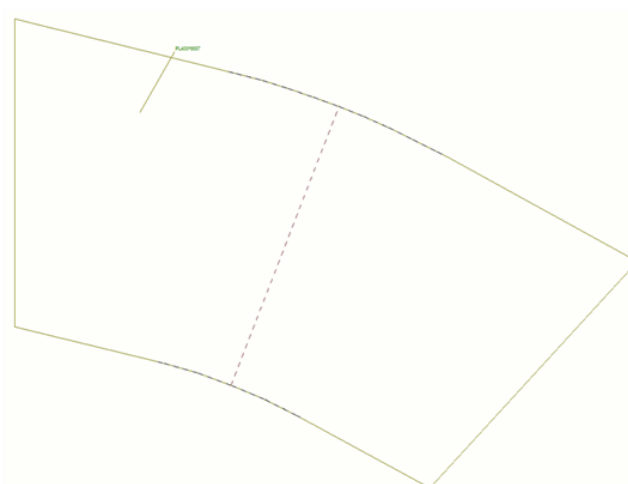
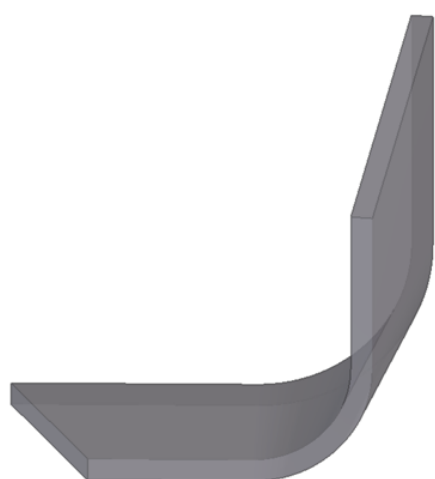
На чертежах отдельных деталей лотинговые пластины можно изображать в виде разверток. Создавать развертки можно для лотинговых пластин, созданных между простыми геометрическими объектами, а также для лотинговых пластин из касательных поликривых.

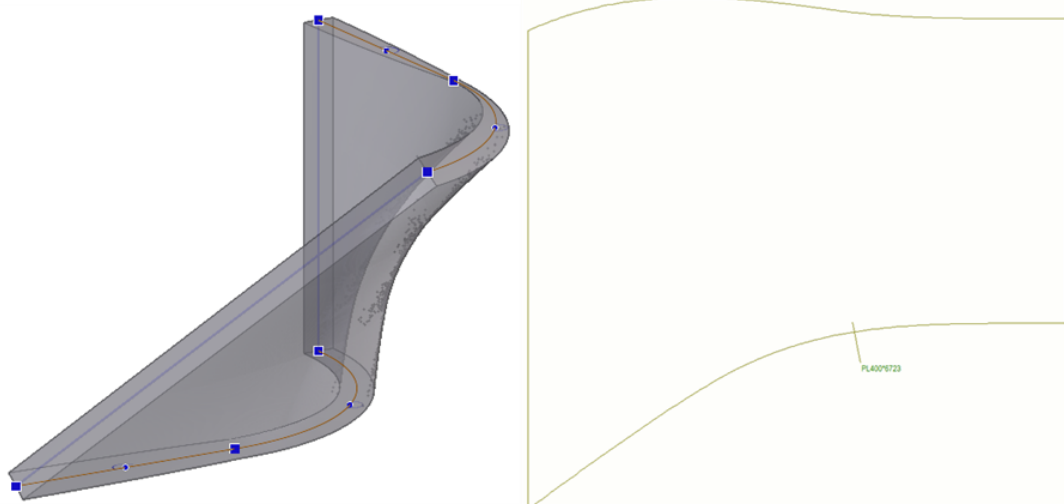
Примеры разверток лотинговых пластин, созданных между простыми геометрическими объектами:





Примеры разверток лфтинговых пластин, созданных из касательных поликривых:





### **Изменение свойств лофтинговой пластины**

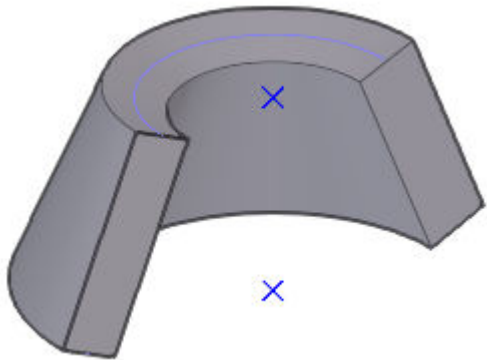
1. Если панель свойств не открыта, дважды щелкните лофтинговую пластину, чтобы открыть свойства объекта **Лофтинговая пластина**.
2. Измените свойства требуемым образом.
3. Нажмите кнопку **Изменить**.

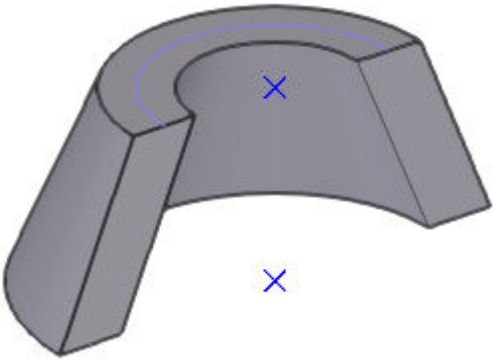
### **Свойства лофтинговых пластин**

Для просмотра и изменения свойств стальной лофтинговой пластины используются свойства объекта **Лофтинговая пластина** на панели свойств. Чтобы открыть свойства, дважды щелкните стальную лофтинговую пластину. Файлы свойств стальных лофтинговых пластин имеют расширение \*.lpl.

Если вы настроили компоновку панели свойств, список свойств может быть другим.

Параметр	Описание
<b>Общие</b>	
<b>Имя</b>	Имя лофтинговой пластины, задаваемое пользователем. Имя может содержать не более 61 символа. Tekla Structures использует имена деталей в отчетах и в диалоговом окне <b>Диспетчер документов</b> , а также для идентификации деталей одного и того же типа.

Параметр	Описание
<b>Профиль</b>	<a href="#">Профиль (стр 354)</a> лофтинговой пластины.
<b>Материал</b>	<a href="#">Материал (стр 357)</a> лофтинговой пластины.
<b>Обработка поверхности</b>	Тип обработки поверхности. Обработка задается пользователем. Это свойство описывает способ обработки поверхности детали (например, противокоррозийная краска, горячее цинкование, огнезащитное покрытие и др.).
<b>Класс</b>	Используется для группирования лофтинговых пластин. Например, детали, принадлежащие к разным классам, можно отображать разными цветами.
<b>Серия нумерации</b>	
<b>Нумерация деталей</b>	Префикс детали и начальный номер для <a href="#">номера позиции детали (стр 790)</a> .
<b>Нумерация сборок</b>	Префикс сборки и начальный номер для <a href="#">номера позиции сборки (стр 790)</a> .
<b>Тип грани</b>	
<b>Тип грани</b>	<p>Укажите, должны ли верхняя и нижняя грани пластины быть на одном уровне с плоскостью.</p> <p><b>Перпендикулярно:</b></p>  <p>Верхняя и нижняя грани пластины нелинейны.</p>

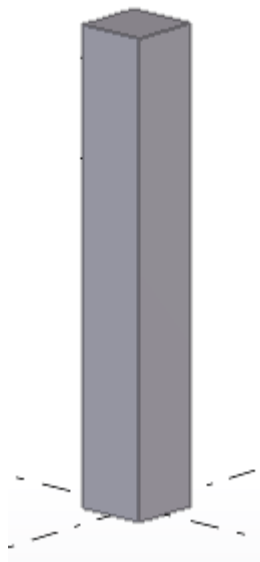
Параметр	Описание
	<p><b>Ограничена криволинейными плоскостями:</b></p>  <p>Верхняя и нижняя грани пластины планарны.</p>
<b>экспорт в IFC</b>	
<b>Объект IFC</b>	<p>Для экспорта в IFC выберите тип IFC и подтип детали. Доступные подтипы зависят от выбранного объекта IFC.</p> <p>Можно выбрать подтип IFC4 среди предустановленных параметров или выбрать <b>USERDEFINED</b>, а затем ввести текст в поле <b>Пользовательский тип (IFC4)</b>.</p>
<b>Подтип (IFC4)</b>	
<b>Пользовательский тип (IFC4)</b>	
<b>Подробнее</b>	
<b>Пользовательские атрибуты</b>	<p>Нажмите кнопку <b>Пользовательские атрибуты</b>, чтобы открыть <a href="#">пользовательские атрибуты (стр 358)</a> детали. Пользовательские атрибуты содержит дополнительные сведения о детали.</p>

## Создание бетонной колонны


1. На вкладке **Бетон** выберите **Колонна** .

2. Укажите точку.

Tekla Structures создает колонну, используя свойства объекта **Бетонная колонна** на панели свойств, на уровне, заданном в этих свойствах.



Также можно запустить команду с панели свойств.

1. Убедитесь, что в модели ничего не выбрано.
2. На панели свойств нажмите кнопку **Список типов объектов**  и выберите из списка тип **Бетонная колонна**.

Tekla Structures запускает команду и отображает свойства на панели свойств.

### ***Изменение свойств бетонной колонны***

1. Если панель свойств не открыта, дважды щелкните колонну, чтобы открыть свойства объекта **Бетонная колонна**.
2. Измените свойства требуемым образом.
3. Нажмите кнопку **Изменить**.

### ***Свойства бетонных колонн***

Для просмотра и изменения свойств бетонной колонны используются свойства объекта **Бетонная колонна** на панели свойств. Чтобы открыть свойства, дважды щелкните бетонную колонну. Файлы свойств бетонных колонн имеют расширение \*.ccl.


Если вы настроили компоновку панели свойств, список свойств может быть другим.

Параметр	Описание
<b>Общие</b>	
<b>Имя</b>	Имя колонны, задаваемое пользователем. Имя может содержать не более 61 символа. Tekla Structures использует имена деталей в отчетах и в диалоговом окне <b>Диспетчер документов</b> , а также для идентификации деталей одного и того же типа.
<b>Профиль</b>	<a href="#">Профиль (стр 354)</a> колонны.
<b>Материал</b>	<a href="#">Материал (стр 357)</a> колонны.
<b>Обработка поверхности</b>	Тип обработки поверхности. Обработка поверхности задается пользователем. Она описывает способ обработки поверхности детали.
<b>Класс</b>	Используется для группирования колонн. Например, детали, принадлежащие к разным классам, можно отображать разными цветами.
<b>Положение</b>	
<b>Вертикально</b>	<a href="#">Вертикальное положение (стр 350)</a> колонны относительно ее опорной точки.
<b>Поворот</b>	<a href="#">Поворот (стр 347)</a> колонны вокруг своей оси на рабочей плоскости.
<b>Горизонтально</b>	<a href="#">Горизонтальное положение (стр 351)</a> колонны относительно ее опорной точки.
<b>Сверху</b>	Положение второго торца колонны по глобальной оси Z.
<b>Снизу</b>	Положение первого торца колонны по глобальной оси Z.
<b>ЖБ элемент</b>	
<b>Нумерация ЖБ элементов</b>	Префикс детали и начальный номер для <a href="#">номера позиции детали (стр 790)</a> .

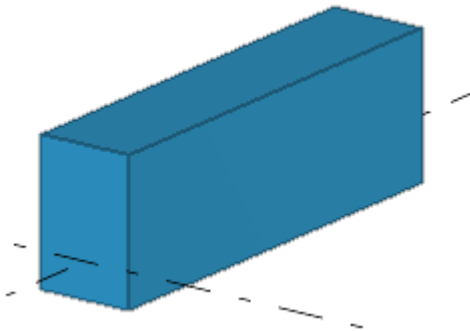
Параметр	Описание
<b>ЖБ элемент</b>	Указывает, сборной или монолитной является колонна.
<b>Стадия бетонирования</b>	<a href="#">Стадия бетонирования (стр 500)</a> монолитных деталей. Используется для отделения захваток бетонирования друг от друга.
<b>Деформация</b>	
<b>Угол</b>	Позволяет искривлять колонны с использованием углов деформации.
<b>Выгиб</b>	Позволяет <a href="#">придать предварительную кривизну (стр 371)</a> колонне.
<b>Укорачивание</b>	Позволяет укоротить колонну в модели. Истинная длина колонны на чертеже уменьшается.
<b>Защитные слои бетона для наборов арматуры</b>	
<b>Система координат</b>	<p>Укажите, в какой системе координат определяется <a href="#">толщина защитного слоя бетона (стр 618)</a> наборов арматуры в детали — глобальной системе координат или локальной системе координат детали.</p> <p>Значения толщины защитного слоя в глобальной и локальной системах координат, используемые по умолчанию, задаются в диалоговом окне <b>Параметры</b>.</p> <p>При выборе пустого значения Tekla Structures будет использовать глобальные значения.</p>
<b>Сверху, Снизу, Стороны, Спереди, Сзади, С начала, С конца</b>	Чтобы переопределить глобальные или локальные значения по умолчанию из диалогового окна <b>Параметры</b> , задайте толщину защитного слоя на каждой требуемой грани детали.
<b>экспорт в IFC</b>	
<b>Объект IFC</b>	Для экспорта в IFC выберите тип IFC и подтип детали. Доступные
<b>Подтип (IFC4)</b>	
<b>Пользовательский тип (IFC4)</b>	

Параметр	Описание
	подтипы зависят от выбранного объекта IFC.  Можно выбрать подтип IFC4 среди предустановленных параметров или выбрать <b>USERDEFINED</b> , а затем ввести текст в поле <b>Пользовательский тип (IFC4)</b> .
<b>Подробнее</b>	
<b>Пользовательские атрибуты</b>	Нажмите кнопку <b>Пользовательские атрибуты</b> , чтобы открыть <a href="#">пользовательские атрибуты (стр 358)</a> детали. Пользовательские атрибуты содержит дополнительные сведения о детали.


## Создание бетонной балки

1. На вкладке **Бетон** выберите .
2. Укажите две точки.

Tekla Structures создает балку между указанными точками, используя свойства объекта **Бетонная балка** на панели свойств.



Также можно запустить команду с панели свойств.

1. Убедитесь, что в модели ничего не выбрано.
2. На панели свойств нажмите кнопку **Список типов объектов**  и выберите из списка тип **Бетонная балка**.

Tekla Structures запускает команду и отображает свойства на панели свойств.



### **Изменение свойств бетонной балки**

1. Если панель свойств не открыта, дважды щелкните балку, чтобы открыть свойства объекта **Бетонная балка**.
2. Измените свойства требуемым образом.
3. Нажмите кнопку **Изменить**.

### **Свойства бетонных балок**

Для просмотра и изменения свойств бетонной балки или составной балки используются свойства объекта **Бетонная балка** на панели свойств. Чтобы открыть свойства, дважды щелкните бетонную балку. Файлы свойств бетонных балок имеют расширение \* .cbm.

Если вы настроили компоновку панели свойств, список свойств может быть другим.

<b>Параметр</b>	<b>Описание</b>
<b>Общие</b>	
<b>Имя</b>	Имя балки, задаваемое пользователем.  Имя может содержать не более 61 символа.  Tekla Structures использует имена деталей в отчетах и в диалоговом окне <b>Диспетчер документов</b> , а также для идентификации деталей одного и того же типа.
<b>Профиль</b>	<a href="#">Профиль (стр 354)</a> балки.
<b>Материал</b>	<a href="#">Материал (стр 357)</a> балки.
<b>Обработка поверхности</b>	Тип обработки поверхности.  Обработка поверхности задается пользователем. Она описывает способ обработки поверхности детали.
<b>Класс</b>	Служит для группирования балок.  Например, детали, принадлежащие к разным классам, можно отображать разными цветами.
<b>Положение</b>	
<b>На плоскости</b>	<a href="#">Положение балки на рабочей плоскости (стр 346)</a> относительно опорной линии балки.

Параметр	Описание
<b>Поворот</b>	<a href="#">Поворот (стр 347)</a> балки вокруг своей оси на рабочей плоскости.
<b>На глубине</b>	<a href="#">Положение по глубине (стр 348)</a> балки. Положение всегда задается перпендикулярно рабочей плоскости.
<b>Смещение конца</b>	
<b>Dx</b>	Позволяет изменить <a href="#">длину балки (стр 353)</a> путем перемещения конечной точки балки вдоль опорной линии балки.
<b>Dy</b>	Позволяет переместить <a href="#">торец балки (стр 353)</a> перпендикулярно опорной линии балки.
<b>Dz</b>	Позволяет переместить <a href="#">торец балки (стр 353)</a> по оси Z рабочей плоскости.
<b>Изогнутая балка</b>	
<b>Плоскость</b>	Плоскость изгиба.
<b>Радиус</b>	Радиус изогнутой балки.
<b>Кол-во сегментов</b>	Количество сегментов, которые Tekla Structures использует для построения изогнутой балки.
<b>ЖБ элемент</b>	
<b>Нумерация ЖБ элементов</b>	Префикс детали и начальный номер для <a href="#">номера позиции детали (стр 790)</a> .
<b>ЖБ элемент</b>	Указывает, сборной или монолитной является балка.
<b>Стадия бетонирования</b>	<a href="#">Стадия бетонирования (стр 500)</a> монолитных деталей. Используется для отделения захваток бетонирования друг от друга.
<b>Деформация</b>	
<b>Угол</b>	Позволяет искривлять балки с использованием углов деформации.
<b>Выгиб</b>	Позволяет <a href="#">придать предварительную кривизну (стр 371)</a> балке.

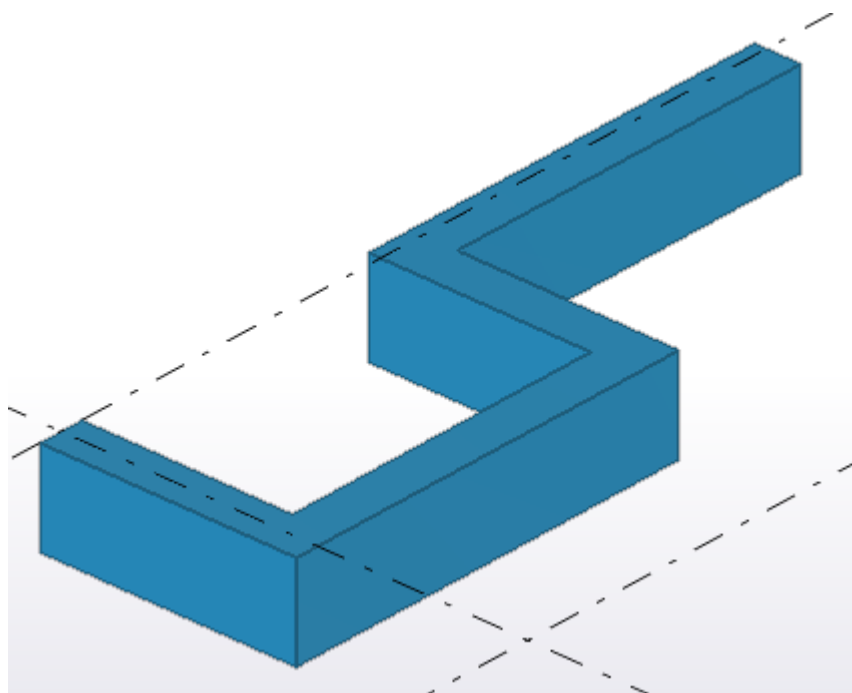
Параметр	Описание
<b>Укорачивание</b>	Позволяет укоротить балки в модели. Истинная длина балки на чертеже уменьшается.
<b>Защитные слои бетона для наборов арматуры</b>	
<b>Система координат</b>	<p>Укажите, в какой системе координат определяется <a href="#">толщина защитного слоя бетона (стр 618)</a> наборов арматуры в детали — глобальной системе координат или локальной системе координат детали.</p> <p>Значения толщины защитного слоя в глобальной и локальной системах координат, используемые по умолчанию, задаются в диалоговом окне <b>Параметры</b>.</p> <p>При выборе пустого значения Tekla Structures будет использовать глобальные значения.</p>
<b>Сверху, Снизу, Стороны, Спереди, Сзади, С начала, С конца</b>	Чтобы переопределить глобальные или локальные значения по умолчанию из диалогового окна <b>Параметры</b> , задайте толщину защитного слоя на каждой требуемой грани детали.
<b>экспорт в IFC</b>	
<b>Объект IFC</b>	<p>Для экспорта в IFC выберите тип IFC и подтип детали. Доступные подтипы зависят от выбранного объекта IFC.</p> <p>Можно выбрать подтип IFC4 среди предустановленных параметров или выбрать <b>USERDEFINED</b>, а затем ввести текст в поле <b>Пользовательский тип (IFC4)</b>.</p>
<b>Подтип (IFC4)</b>	
<b>Пользовательский тип (IFC4)</b>	
<b>Подробнее</b>	
<b>Пользовательские атрибуты</b>	<p>Нажмите кнопку <b>Пользовательские атрибуты</b>, чтобы открыть <a href="#">пользовательские атрибуты (стр 358)</a> детали.</p> <p>Пользовательские атрибуты содержит дополнительные сведения о детали.</p>

## Создание бетонной составной балки

Составная балка может содержать прямые и изогнутые сегменты.

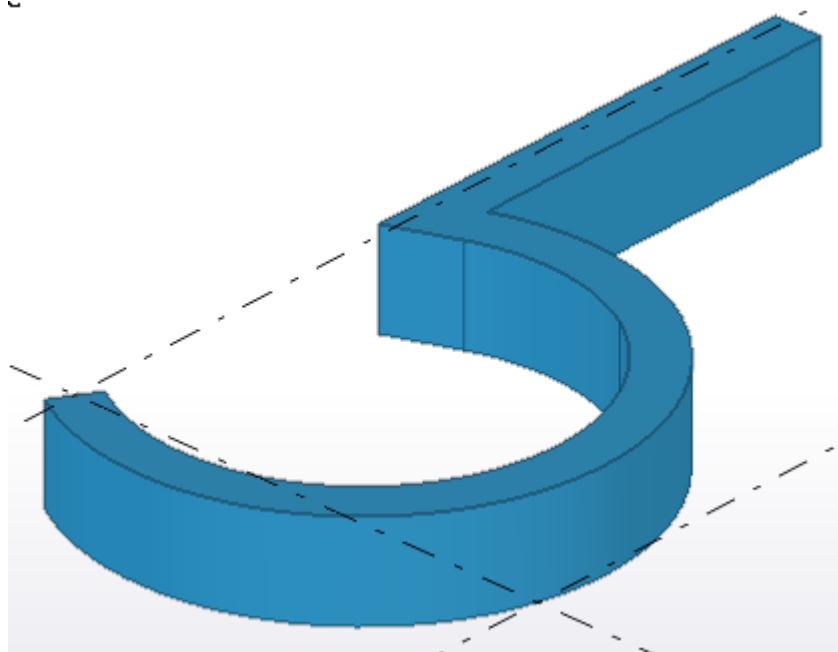
1. На вкладке **Бетон** выберите **Балка** --> **Составная балка** .
2. Укажите точки, через которые должна проходить балка.
3. Щелкните средней кнопкой мыши.

Tekla Structures создает балку между указанными точками, используя свойства объекта **Бетонная балка** на панели свойств. Обратите внимание, что создать замкнутую составную балку невозможно.



4. Если требуется создать изогнутые сегменты, создайте фаски на углах составной балки.

Например:



### ***Изменение свойств бетонной составной балки***

1. Если панель свойств не открыта, дважды щелкните составную балку, чтобы открыть свойства объекта **Бетонная балка**.
2. Измените свойства требуемым образом.
3. Нажмите кнопку **Изменить**.

### ***Свойства бетонных балок***

Для просмотра и изменения свойств бетонной балки или составной балки используются свойства объекта **Бетонная балка** на панели свойств. Чтобы открыть свойства, дважды щелкните составную балку. Файлы свойств бетонных балок имеют расширение \* .cbm.

Если вы настроили компоновку панели свойств, список свойств может быть другим.

<b>Параметр</b>	<b>Описание</b>
<b>Общие</b>	

Параметр	Описание
<b>Имя</b>	Имя балки, задаваемое пользователем. Имя может содержать не более 61 символа. Tekla Structures использует имена деталей в отчетах и в диалоговом окне <b>Диспетчер документов</b> , а также для идентификации деталей одного и того же типа.
<b>Профиль</b>	<a href="#">Профиль (стр 354)</a> балки.
<b>Материал</b>	<a href="#">Материал (стр 357)</a> балки.
<b>Обработка поверхности</b>	Тип обработки поверхности. Обработка поверхности задается пользователем. Она описывает способ обработки поверхности детали.
<b>Класс</b>	Служит для группирования балок. Например, детали, принадлежащие к разным классам, можно отображать разными цветами.
<b>Положение</b>	
<b>На плоскости</b>	<a href="#">Положение балки на рабочей плоскости (стр 346)</a> относительно опорной линии балки.
<b>Поворот</b>	<a href="#">Поворот (стр 347)</a> балки вокруг своей оси на рабочей плоскости.
<b>На глубине</b>	<a href="#">Положение по глубине (стр 348)</a> балки. Положение всегда задается перпендикулярно рабочей плоскости.
<b>Смещение конца</b>	
<b>Dx</b>	Позволяет изменить <a href="#">длину балки (стр 353)</a> путем перемещения конечной точки балки вдоль опорной линии балки.
<b>Dy</b>	Позволяет переместить <a href="#">торец балки (стр 353)</a> перпендикулярно опорной линии балки.
<b>Dz</b>	Позволяет переместить <a href="#">торец балки (стр 353)</a> по оси Z рабочей плоскости.

Параметр	Описание
<b>Изогнутая балка</b>	
<b>Плоскость</b>	Плоскость изгиба.
<b>Радиус</b>	Радиус изогнутой балки.
<b>Кол-во сегментов</b>	Количество сегментов, которые Tekla Structures использует для построения изогнутой балки.
<b>ЖБ элемент</b>	
<b>Нумерация ЖБ элементов</b>	Префикс детали и начальный номер для <a href="#">номера позиции детали (стр 790)</a> .
<b>ЖБ элемент</b>	Указывает, сборной или монолитной является колонна.
<b>Стадия бетонирования</b>	<a href="#">Стадия бетонирования (стр 500)</a> монолитных деталей. Используется для отделения захваток бетонирования друг от друга.
<b>Деформация</b>	
<b>Угол</b>	Позволяет искривлять балки с использованием углов деформации.
<b>Выгиб</b>	Позволяет <a href="#">придать предварительную кривизну (стр 371)</a> балке.
<b>Укорачивание</b>	Позволяет укоротить балки в модели. Истинная длина балки на чертеже уменьшается.
<b>Защитные слои бетона для наборов арматуры</b>	
<b>Система координат</b>	<p>Укажите, в какой системе координат определяется <a href="#">толщина защитного слоя бетона (стр 618)</a> наборов арматуры в детали — глобальной системе координат или локальной системе координат детали.</p> <p>Значения толщины защитного слоя в глобальной и локальной системах координат, используемые по умолчанию, задаются в диалоговом окне <b>Параметры</b>.</p> <p>При выборе пустого значения Tekla Structures будет использовать глобальные значения.</p>

Параметр	Описание
<b>Сверху, Снизу, Стороны, Спереди, Сзади, С начала, С конца</b>	Чтобы переопределить глобальные или локальные значения по умолчанию из диалогового окна <b>Параметры</b> , задайте толщину защитного слоя на каждой требуемой грани детали.
<b>экспорт в IFC</b>	
<b>Объект IFC</b>	Для экспорта в IFC выберите тип IFC и подтип детали. Доступные подтипы зависят от выбранного объекта IFC.  Можно выбрать подтип IFC4 среди предустановленных параметров или выбрать <b>USERDEFINED</b> , а затем ввести текст в поле <b>Пользовательский тип (IFC4)</b> .
<b>Подтип (IFC4)</b>	
<b>Пользовательский тип (IFC4)</b>	
<b>Подробнее</b>	
<b>Пользовательские атрибуты</b>	Нажмите кнопку <b>Пользовательские атрибуты</b> , чтобы открыть <a href="#">пользовательские атрибуты (стр 358)</a> детали. Пользовательские атрибуты содержит дополнительные сведения о детали.

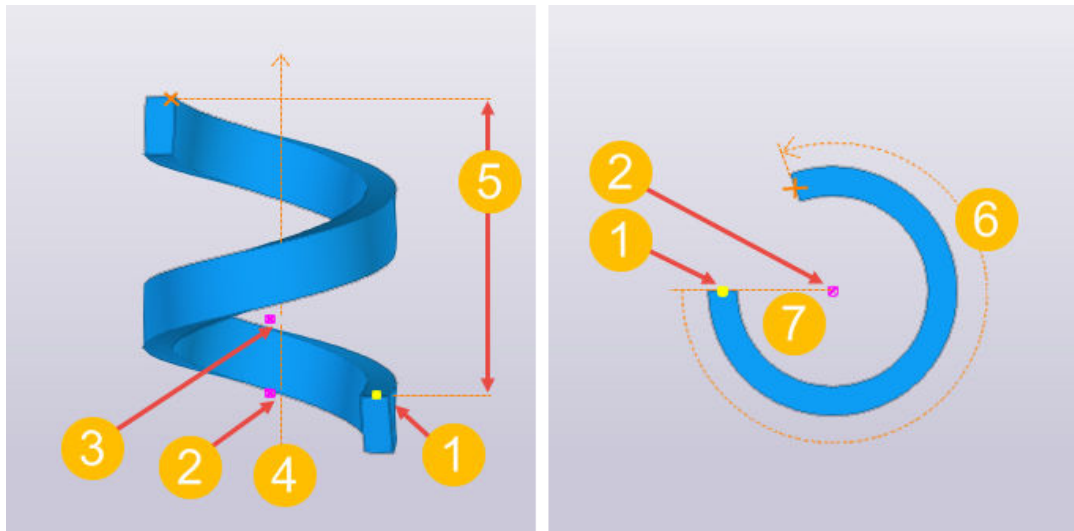
## Создание бетонной спиральной балки

Команду **Создать бетонную спиральную балку** можно использовать для моделирования спиральных лестниц, рамп (пандусов) многоуровневых автостоянок или сложных архитектурных форм, например.

### **Основные понятия, связанные со спиральными балками**

На рисунках ниже проиллюстрированы некоторые основные понятия, связанные с созданием спиральных балок. Обратите внимание, что при изменении размещения изменяется вся геометрия спиральной балки.

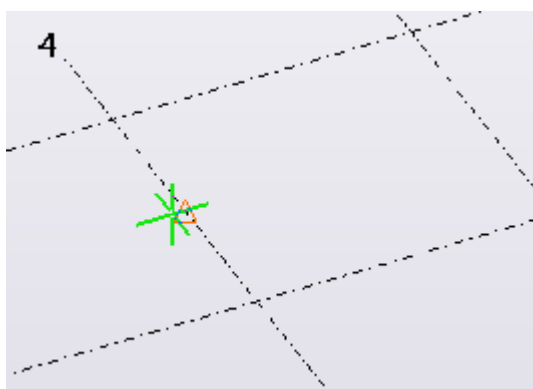




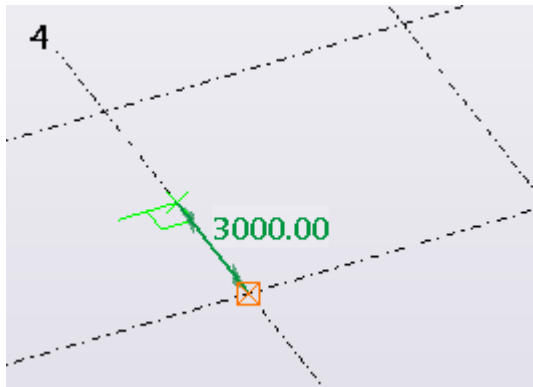
- (1) Начальная точка (первая указанная точка)
- (2) Центральная точка (вторая указанная точка)
- (3) Направление оси вращения (третья указанная точка, необязательная)
- (4) Центральная ось
- (5) Полная высота: расстояние от начальной точки до конечной точки параллельно центральной оси
- (6) Угол поворота: угол поворота спиральной балки в градусах.  
Примечание. Положительное значение = поворот против часовой стрелки, отрицательное значение = поворот по часовой стрелке.
- (7) Радиус: расстояние от начальной точки до центральной точки перпендикулярно центральной оси

### **Создание спиральной балки**

1. На вкладке **Бетон** выберите **Балка** --> **Спиральная балка**.
2. Укажите начальную точку.



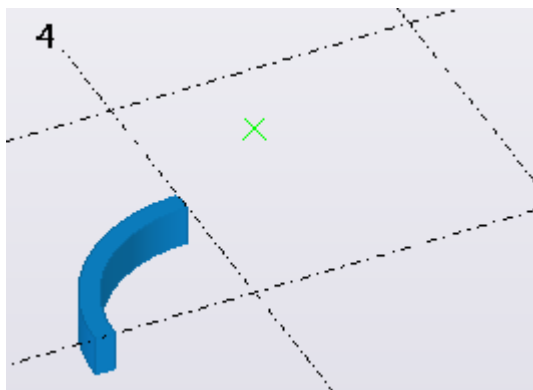
3. Укажите центральную точку.



4. Чтобы задать ось вращения в направлении положительной полуоси Z рабочей плоскости, щелкните средней кнопкой мыши для завершения указания точек.

**ПРИМ.** Вместо щелчка средней кнопкой мыши также можно указать вторую точку на центральной оси, чтобы задать направление оси вращения.

Tekla Structures создает спиральную балку. Например:



5. Щелкните спиральную балку, чтобы выбрать ее.

Появится контекстная панель инструментов со следующими параметрами:



(1) Угол поворота

(2) Полная высота

- (3) Угол закручивания в начале
- (4) Угол закручивания в конце
- 6. Чтобы увеличить поворот, введите большее значение в поле **Угол поворота**.
- 7. Чтобы ослабить спираль, введите большее значение в поле **Полная высота**.
- 8. Чтобы изменить радиус, переместите начальную точку или центральную точку.

### **Ограничения**

- Спиральная балка имеет один постоянный радиус.
- Создание разверток спиральных балок, полная высота которых больше 0.00, не позволяет получить полностью прямые результаты на чертежах. Величина расхождения контуров профиля детали и длины детали зависит от нескольких факторов: типа, размера и длины профиля; полной высоты; величины угла поворота и используемой детализации.
- Спиральные балки не всегда изображаются на развертках без закручивания. Если к концу и к началу балки применено неодинаковое закручивание, на чертеже развертки деталь будет показана в развернутом виде, но с закручиванием.
- Соединения и узлы могут не работать надлежащим образом со спиральными балками.
- При экспорте спиральных балок в DSTV результаты могут быть некорректными.
- При экспорте в IFC спиральные балки невозможно экспортировать как детали. Если вы моделируете монолитные конструкции с использованием спиральных балок, вы можете экспортировать геометрию в IFC в качестве захваток бетонирования.

### **Свойства бетонных спиральных балок**

Для просмотра и изменения свойств бетонной спиральной балки используются свойства объекта **Бетонная спиральная балка** на панели свойств. Чтобы открыть свойства, дважды щелкните спиральную балку. Файлы свойств бетонных спиральных балок имеют расширение \*.csb.

Если вы настроили компоновку панели свойств, список свойств может быть другим.

Параметр	Описание
<b>Общие</b>	


<b>Параметр</b>	<b>Описание</b>
<b>Имя</b>	Имя балки, задаваемое пользователем. Имя может содержать не более 61 символа. Tekla Structures использует имена деталей в отчетах и в диалоговом окне <b>Диспетчер документов</b> , а также для идентификации деталей одного и того же типа.
<b>Профиль</b>	<a href="#">Профиль (стр 354)</a> балки.
<b>Материал</b>	<a href="#">Материал (стр 357)</a> балки.
<b>Обработка поверхности</b>	Тип обработки поверхности. Обработка поверхности задается пользователем. Она описывает способ обработки поверхности детали.
<b>Класс</b>	Служит для группирования балок. Например, детали, принадлежащие к разным классам, можно отображать разными цветами.
<b>Положение</b>	
<b>На плоскости</b>	<a href="#">Положение балки на рабочей плоскости (стр 346)</a> относительно опорной линии балки.
<b>Поворот</b>	<a href="#">Поворот (стр 347)</a> балки вокруг своей оси на рабочей плоскости.
<b>На глубине</b>	<a href="#">Положение по глубине (стр 348)</a> балки. Положение всегда задается перпендикулярно рабочей плоскости.
<b>Геометрия</b>	
<b>Угол поворота</b>	Угол поворота спиральной балки в градусах.
<b>Полная высота</b>	Расстояние от начальной точки до конечной точки параллельно центральной оси.
<b>Угол закр. в начале</b> <b>Угол закр. в конце</b>	Угол закручивания (+/-) спиральной балки в начале/конце балки.
<b>ЖБ элемент</b>	

Параметр	Описание
Нумерация ЖБ элементов	Префикс детали и начальный номер для <a href="#">номера позиции детали (стр 790)</a> .
ЖБ элемент	Указывает, сборной или монолитной является колонна.
Стадия бетонирования	<a href="#">Стадия бетонирования (стр 500)</a> монолитных деталей. Используется для отделения захваток бетонирования друг от друга.
<b>Защитные слои бетона для наборов арматуры</b>	
Система координат	<p>Укажите, в какой системе координат определяется <a href="#">толщина защитного слоя бетона (стр 618)</a> наборов арматуры в детали — глобальной системе координат или локальной системе координат детали.</p> <p>Значения толщины защитного слоя в глобальной и локальной системах координат, используемые по умолчанию, задаются в диалоговом окне <b>Параметры</b>.</p> <p>При выборе пустого значения Tekla Structures будет использовать глобальные значения.</p>
<b>Сверху, Снизу, Стороны, Спереди, Сзади, С начала, С конца</b>	Чтобы переопределить глобальные или локальные значения по умолчанию из диалогового окна <b>Параметры</b> , задайте толщину защитного слоя на каждой требуемой грани детали.
<b>экспорт в IFC</b>	
<b>Объект IFC</b>	<p>Для экспорта в IFC выберите тип IFC и подтип детали. Доступные подтипы зависят от выбранного объекта IFC.</p> <p>Можно выбрать подтип IFC4 среди предустановленных параметров или выбрать <b>USERDEFINED</b>, а затем ввести текст в поле <b>Пользовательский тип (IFC4)</b>.</p>
<b>Подтип (IFC4)</b>	
<b>Пользовательский тип (IFC4)</b>	
<b>Подробнее</b>	

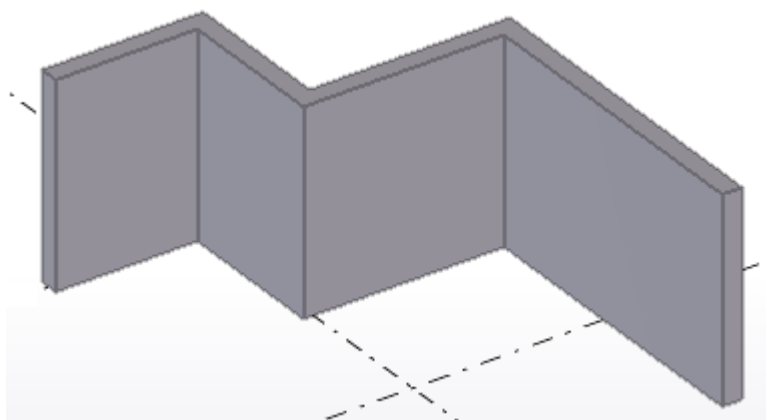
Параметр	Описание
<b>Пользовательские атрибуты</b>	Нажмите кнопку <b>Пользовательские атрибуты</b> , чтобы открыть <a href="#">пользовательские атрибуты (стр 358)</a> детали. Пользовательские атрибуты содержит дополнительные сведения о детали.

## Создание бетонной панели или стены

Можно создать бетонную панель или стену, проходящую через указанные точки.

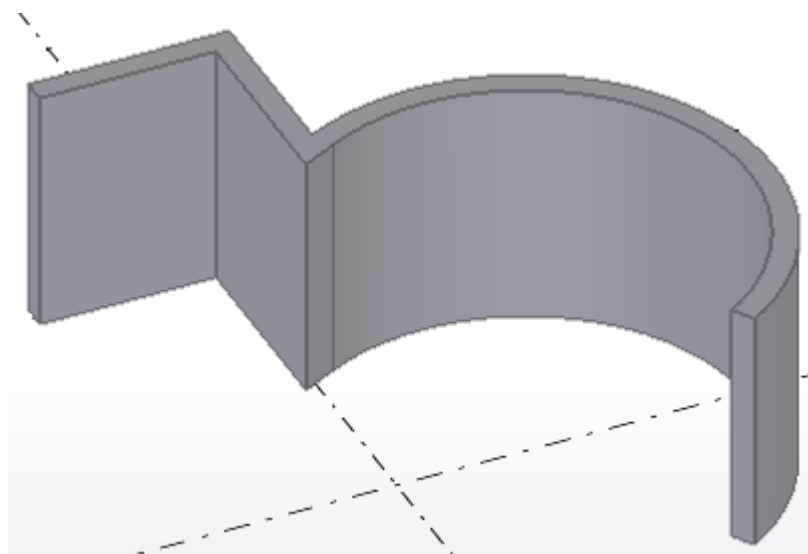
1. На вкладке **Бетон** выберите **Панель** .
2. Укажите точки, через которые должна проходить панель или стена.
3. Щелкните средней кнопкой мыши.

Tekla Structures создает панель или стену, используя свойства объекта **Бетонная панель** на панели свойств. Обратите внимание, что создать замкнутую панель или стену нельзя.




4. Если требуется создать криволинейные сегменты, создайте фаски на углах панели или стены.

Например:



Также можно запустить команду с панели свойств.

1. Убедитесь, что в модели ничего не выбрано.
2. На панели свойств нажмите кнопку **Список типов объектов**  и выберите из списка тип **Бетонная панель**.

Tekla Structures запускает команду и отображает свойства на панели свойств.

### ***Изменение свойств бетонной панели или стены***

1. Если панель свойств не открыта, дважды щелкните панель или стену, чтобы открыть свойства объекта **Бетонная панель**.
2. Измените свойства требуемым образом.
3. Нажмите кнопку **Изменить**.

### ***Свойства бетонной панели или стены***

Для просмотра и изменения свойств бетонной панели или стены используются свойства объекта **Бетонная панель** на панели свойств. Чтобы открыть свойства, дважды щелкните панель или стену. Файлы свойств бетонных панелей имеют расширение \*.srp.

Если вы настроили компоновку панели свойств, список свойств может быть другим.

Параметр	Описание
<b>Общие</b>	

Параметр	Описание
<b>Имя</b>	Имя панели, задаваемое пользователем. Имя может содержать не более 61 символа. Tekla Structures использует имена деталей в отчетах и в диалоговом окне <b>Диспетчер документов</b> , а также для идентификации деталей одного и того же типа.
<b>Профиль</b>	<a href="#">Профиль (стр 354)</a> панели (толщина × высота стены).
<b>Материал</b>	<a href="#">Материал (стр 357)</a> панели.
<b>Обработка поверхности</b>	Тип обработки поверхности. Обработка поверхности задается пользователем. Она описывает способ обработки поверхности детали.
<b>Класс</b>	Используется для группирования панелей. Например, детали, принадлежащие к разным классам, можно отображать разными цветами.
<b>Положение</b>	
<b>На плоскости</b>	<a href="#">Положение панели на рабочей плоскости (стр 346)</a> относительно опорной линии панели.
<b>Поворот</b>	<a href="#">Поворот (стр 347)</a> панели вокруг своей оси на рабочей плоскости.
<b>На глубине</b>	<a href="#">Положение по глубине (стр 348)</a> панели. Положение всегда задается перпендикулярно рабочей плоскости.
<b>Смещение конца</b>	
<b>Dx</b>	Позволяет изменить <a href="#">длину панели (стр 353)</a> путем перемещения конечной точки панели вдоль опорной линии панели.
<b>Dy</b>	Позволяет переместить <a href="#">торец панели (стр 353)</a> перпендикулярно опорной линии панели.




Параметр	Описание
<b>Dz</b>	Позволяет переместить <a href="#">торец панели (стр 353)</a> по оси Z рабочей плоскости.
<b>ЖБ элемент</b>	
<b>Нумерация ЖБ элементов</b>	Префикс детали и начальный номер для <a href="#">номера позиции детали (стр 790)</a> .
<b>ЖБ элемент</b>	Указывает, сборной или монолитной является панель или стена.
<b>Стадия бетонирования</b>	<a href="#">Стадия бетонирования (стр 500)</a> монолитных деталей. Используется для отделения захваток бетонирования друг от друга.
<b>Сгибание</b>	
<b>Плоскость</b>	Плоскость изгиба.
<b>Радиус</b>	Радиус криволинейной панели.
<b>Кол-во сегментов</b>	Количество сегментов, которые Tekla Structures использует для построения криволинейной панели.
<b>Защитные слои бетона для наборов арматуры</b>	
<b>Система координат</b>	<p>Укажите, в какой системе координат определяется <a href="#">толщина защитного слоя бетона (стр 618)</a> наборов арматуры в детали — глобальной системе координат или локальной системе координат детали.</p> <p>Значения толщины защитного слоя в глобальной и локальной системах координат, используемые по умолчанию, задаются в диалоговом окне <b>Параметры</b>.</p> <p>При выборе пустого значения Tekla Structures будет использовать глобальные значения.</p>
<b>Сверху, Снизу, Стороны, Спереди, Сзади, С начала, С конца</b>	Чтобы переопределить глобальные или локальные значения по умолчанию из диалогового окна <b>Параметры</b> , задайте толщину защитного слоя на каждой требуемой грани детали.

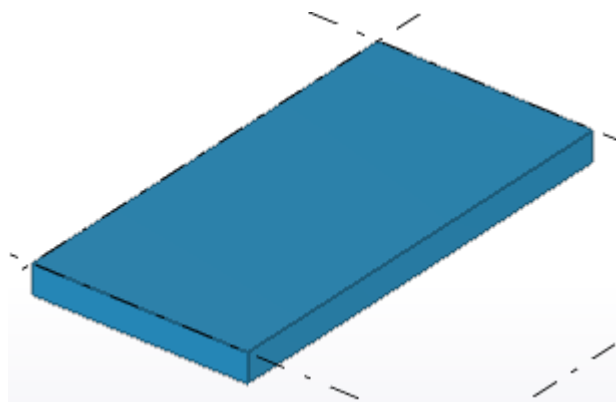
Параметр	Описание
<b>экспорт в IFC</b>	
<b>Объект IFC</b>	Для экспорта в IFC выберите тип IFC и подтип детали. Доступные подтипы зависят от выбранного объекта IFC.  Можно выбрать подтип IFC4 среди предустановленных параметров или выбрать <b>USERDEFINED</b> , а затем ввести текст в поле <b>Пользовательский тип (IFC4)</b> .
<b>Подтип (IFC4)</b>	
<b>Пользовательский тип (IFC4)</b>	
<b>Подробнее</b>	
<b>Пользовательские атрибуты</b>	Нажмите кнопку <b>Пользовательские атрибуты</b> , чтобы открыть <a href="#">пользовательские атрибуты (стр 358)</a> детали. Пользовательские атрибуты содержит дополнительные сведения о детали.

## Создание бетонного перекрытия


При создании бетонного перекрытия выбранный профиль определяет толщину перекрытия и точки, которые необходимо указать для задания формы. На углах перекрытия можно создать фаски.

1. На вкладке **Бетон** выберите **Перекрытие** .
2. Укажите точки углов перекрытия.
3. Щелкните средней кнопкой мыши.

Tekla Structures создает перекрытие, используя свойства объекта **Бетонное перекрытие** на панели свойств.





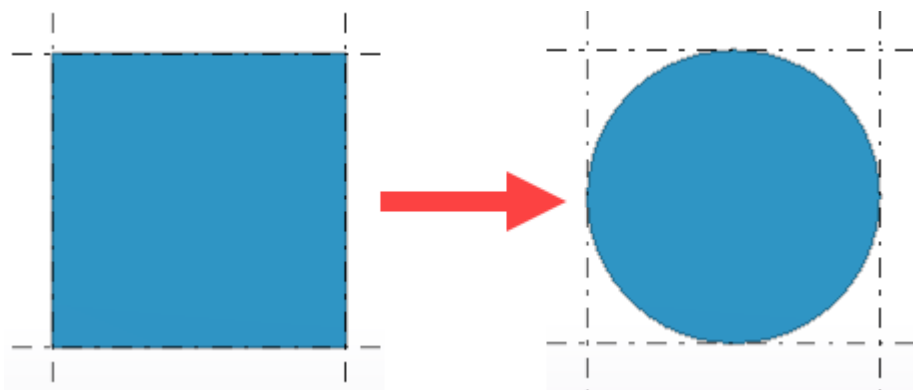
Также можно запустить команду с панели свойств.

1. Убедитесь, что в модели ничего не выбрано.
2. На панели свойств нажмите кнопку **Список типов объектов**  и выберите из списка тип **Бетонное перекрытие**.


Tekla Structures запускает команду и отображает свойства на панели свойств.

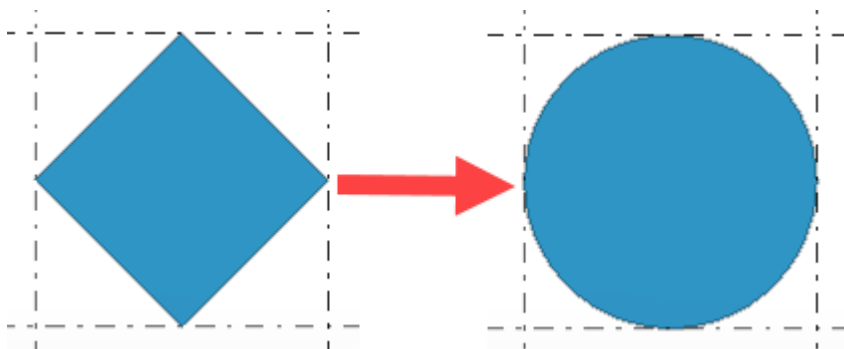
### **Создание круглого бетонного перекрытия**

1. Создайте квадратное перекрытие.
2. Выберите пластину.
3. Дважды щелкните ручку.  
Чтобы выбирать ручки в углах перекрытия было легче, убедитесь, что переключатель «Прямое изменение»  **не** активен.  
На панели свойств открываются свойства объекта **Фаска угла**.
4. В списке **Тип** выберите **Скругление** .
5. В поле **Радиус** введите радиус фаски.  
Радиус должен быть равен половине стороны квадрата.
6. Нажмите кнопку **Изменить**.
7. Повторите эти шаги для каждого угла, на котором требуется создать фаску.



### **Альтернативный способ создания круглого перекрытия**

1. Создайте перекрытие в форме ромба (с четырьмя равными сторонами).
2. Чтобы скруглить углы, создайте на них фаски типа **Дуга с точками** .



### **Изменение свойств бетонного перекрытия**

1. Если панель свойств не открыта, дважды щелкните перекрытия, чтобы открыть свойства объекта **Бетонное перекрытие**.
2. Измените свойства требуемым образом.
3. Нажмите кнопку **Изменить**.

### **Свойства бетонных перекрытий**

Для просмотра и изменения свойств бетонного перекрытия используются свойства объекта **Бетонное перекрытие** на панели свойств. Чтобы открыть свойства, дважды щелкните бетонное перекрытие. Файлы свойств бетонных перекрытий имеют расширение \*.csl.

Если вы настроили компоновку панели свойств, список свойств может быть другим.

Параметр	Описание
<b>Общие</b>	
<b>Имя</b>	Имя перекрытия, задаваемое пользователем. Имя может содержать не более 61 символа. Tekla Structures использует имена деталей в отчетах и в диалоговом окне <b>Диспетчер документов</b> , а также для идентификации деталей одного и того же типа.
<b>Толщина</b>	Толщина плиты.
<b>Материал</b>	<a href="#">Материал (стр 357)</a> перекрытия.
<b>Обработка поверхности</b>	Тип обработки поверхности. Обработка поверхности задается пользователем. Она описывает

Параметр	Описание
	способ обработки поверхности детали.
<b>Класс</b>	Используется для группирования перекрытий. Например, детали, принадлежащие к разным классам, можно отображать разными цветами.
<b>Положение</b>	
<b>На глубине</b>	<a href="#">Положение по глубине (стр 348)</a> бетонного перекрытия. Положение всегда задается перпендикулярно рабочей плоскости.
<b>ЖБ элемент</b>	
<b>Нумерация ЖБ элементов</b>	Префикс детали и начальный номер для <a href="#">номера позиции детали (стр 790)</a> .
<b>ЖБ элемент</b>	Указывает, сборной или монолитной является плита.
<b>Стадия бетонирования</b>	<a href="#">Стадия бетонирования (стр 500)</a> монолитных деталей. Используется для отделения захваток бетонирования друг от друга.
<b>Защитные слои бетона для наборов арматуры</b>	
<b>Система координат</b>	Укажите, в какой системе координат определяется <a href="#">толщина защитного слоя бетона (стр 618)</a> наборов арматуры в детали — глобальной системе координат или локальной системе координат детали.  Значения толщины защитного слоя в глобальной и локальной системах координат, используемые по умолчанию, задаются в диалоговом окне <b>Параметры</b> .  При выборе пустого значения Tekla Structures будет использовать глобальные значения.
<b>Сверху, Снизу, Стороны, Спереди, Сзади, С начала, С конца</b>	Чтобы переопределить глобальные или локальные значения по умолчанию из диалогового окна <b>Параметры</b> , задайте толщину

Параметр	Описание
	защитного слоя на каждой требуемой грани детали.
<b>экспорт в IFC</b>	
<b>Объект IFC</b>	Для экспорта в IFC выберите тип IFC и подтип детали. Доступные подтипы зависят от выбранного объекта IFC.  Можно выбрать подтип IFC4 среди предустановленных параметров или выбрать <b>USERDEFINED</b> , а затем ввести текст в поле <b>Пользовательский тип (IFC4)</b> .
<b>Подтип (IFC4)</b>	
<b>Пользовательский тип (IFC4)</b>	
<b>Подробнее</b>	
<b>Пользовательские атрибуты</b>	Нажмите кнопку <b>Пользовательские атрибуты</b> , чтобы открыть <a href="#">пользовательские атрибуты (стр 358)</a> детали. Пользовательские атрибуты содержит дополнительные сведения о детали.

## Создание бетонной лофтинговой плиты

Лофтинговые плиты позволяют создавать, например, криволинейные перекрытия или стены, в том числе с двумя криволинейными контурами.

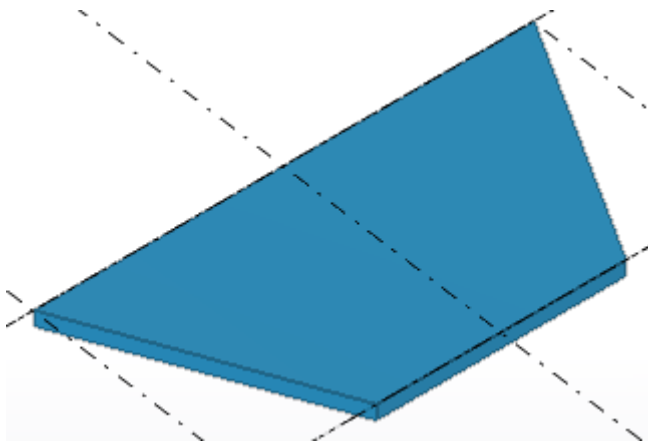
### **Предварительные условия и примеры лофтинговых плит**

Для создания лофтинговых плит в модели должны присутствовать [вспомогательные объекты \(стр 689\)](#). Tekla Structures создает форму лофтинговой плиты в соответствии с геометрией используемых вспомогательных объектов, путем соединения начальной точки первого вспомогательного объекта с начальной точкой второго вспомогательного объекта. Конечные точки вспомогательных объектов соединяются аналогичным образом.

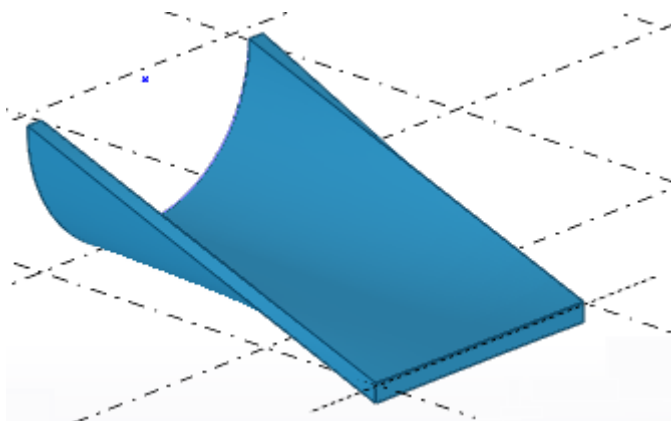
Следующие вспомогательные объекты можно соединить для получения лофтинговой плиты:

- Вспомогательную линию со вспомогательной линией

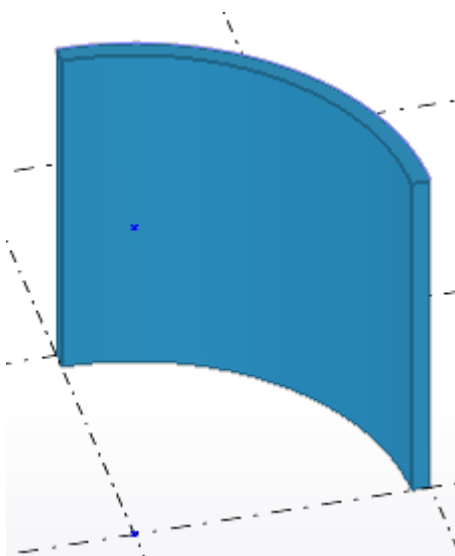
Например:



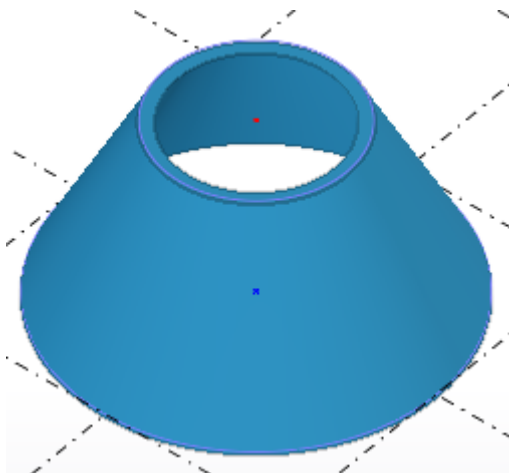
- Вспомогательную линию со вспомогательной дугой  
Например:



- Вспомогательную дугу со вспомогательной дугой  
Например:



- Вспомогательную окружность со вспомогательной окружностью  
Например:



- Вспомогательную поликривую с вспомогательной поликривой



Обратите внимание, что в лфтинговых плитах нельзя использовать наборы арматуры.

### ***Создание лфтинговой плиты***

1. Создайте необходимые вспомогательные объекты в модели. Форма лфтинговой плиты основывается на форме вспомогательных объектов.

Вам понадобятся

- [вспомогательные линии \(стр 690\)](#)
- [вспомогательные дуги \(стр 692\)](#)
- [вспомогательные окружности \(стр 691\)](#)

или



- [вспомогательные поликривые \(стр 694\)](#)

В случае с поликривыми используйте команды **Создать дугу по**

**касательной** или **Создать касательную линию**


на панели инструментов вспомогательной поликривой. Для создания поликривых, содержащих только прямые сегменты,

используйте команду **Создать линию**

. Обратите внимание, что вспомогательные поликривые не обязательно должны иметь одинаковое количество сегментов, при условии, что они являются касательными друг к другу.

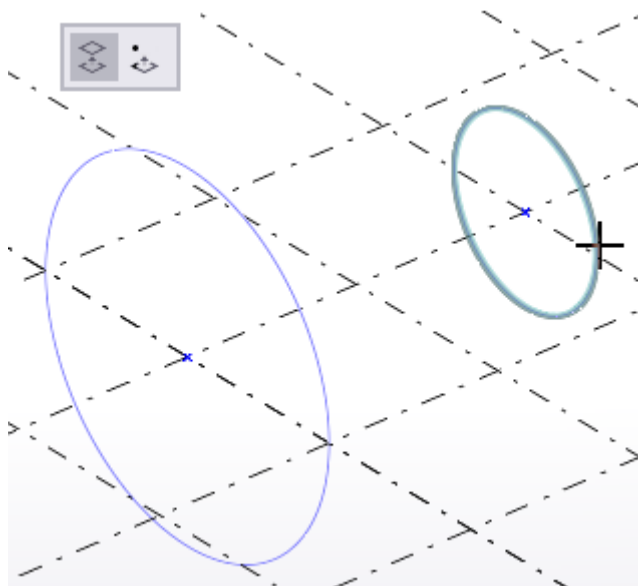
2. После создания необходимых вспомогательных объектов перейдите на вкладку **Бетон** и выберите **Перекрытие** --> **Создать лофтинговую плиту**.
3. На появившейся панели инструментов нажмите кнопку, чтобы указать, как будет создаваться лофтинговая плита: по двум вспомогательным объектам или по вспомогательному объекту и точке.

- При создании лофтинговой плиты по двум вспомогательным

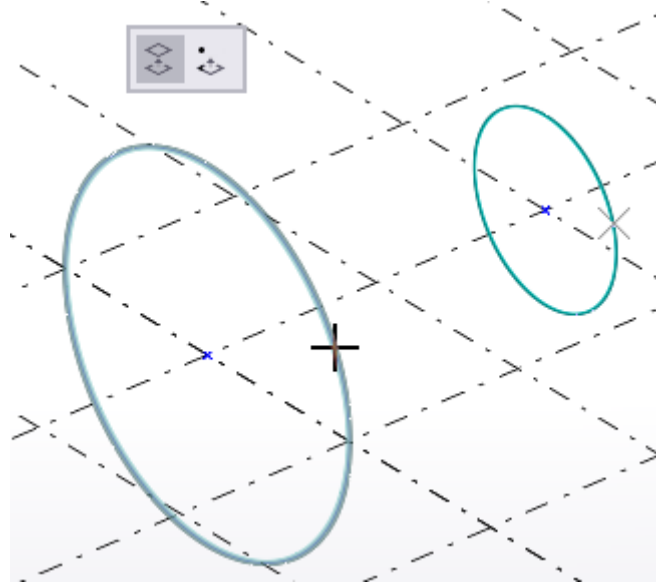
объектам :

- а. Выберите первый вспомогательный объект: линию, дугу, окружность или поликривую.

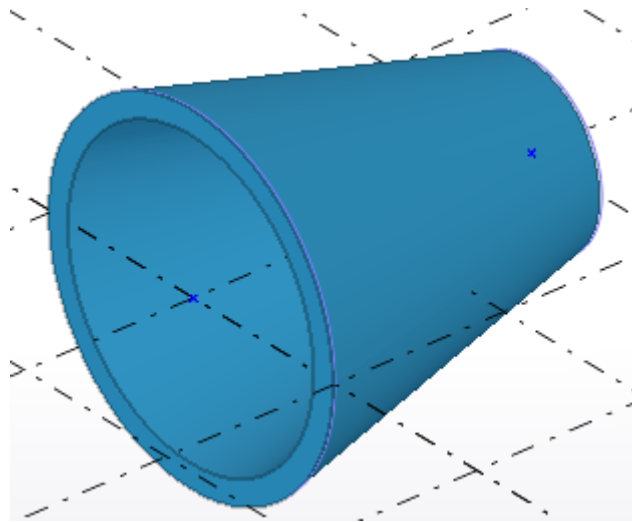
Например, если для создания лофтинговой плиты используются две вспомогательные окружности:



b. Выберите второй вспомогательный объект:



Tekla Structures создает лфтинговую плиту между выбранными вспомогательными объектами, используя свойства объекта **Лфтинговая плита** на панели свойств.

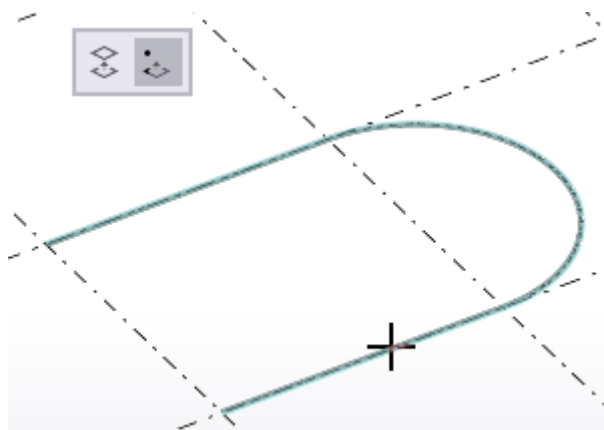


- При создании лфтинговой плиты по одному вспомогательному

объекту и точке :

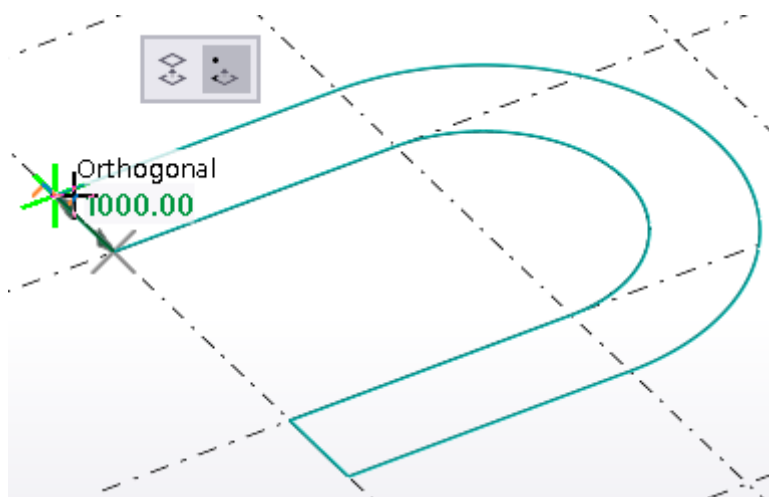
- а. Выберите первый вспомогательный объект: линию, дугу, окружность или поликривую.

Например, если для создания лфтинговой плиты используется вспомогательная поликривая и точка:

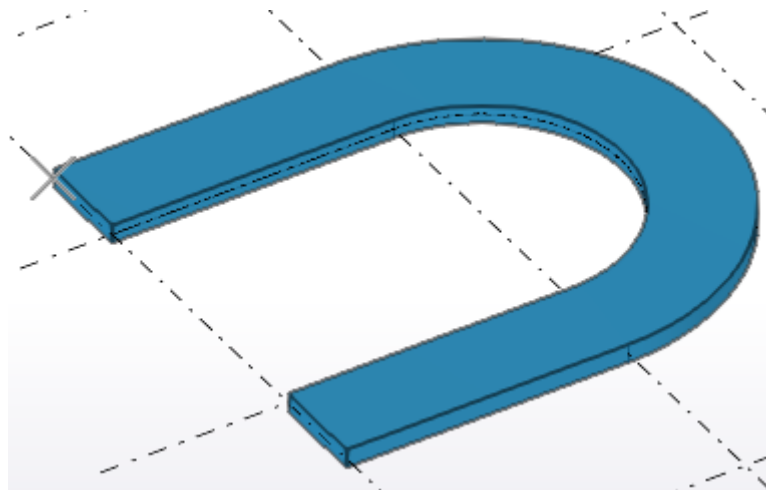


Tekla Structures показывает предварительное изображение геометрии детали. Ориентируйтесь по предварительному изображению, чтобы задать направление и высоту лфтинговой плиты.

b. Укажите точку.



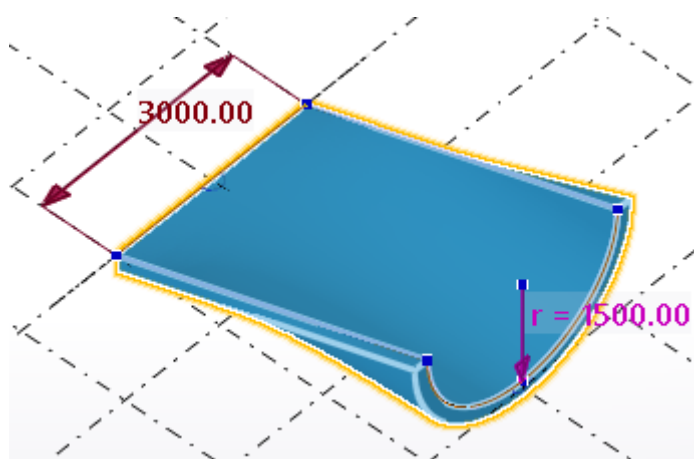
Tekla Structures создает лфтинговую плиту на основе предварительного изображения.

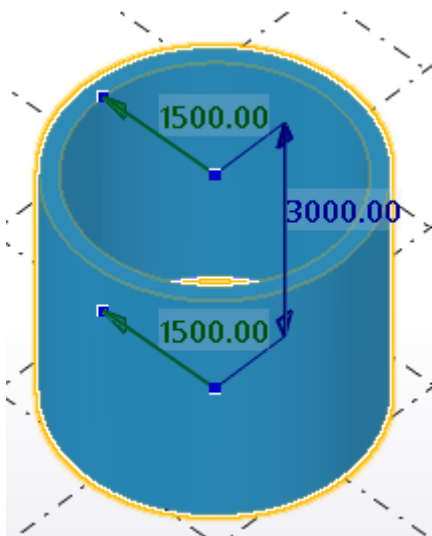



### ***Изменение формы лофтинговой плиты***

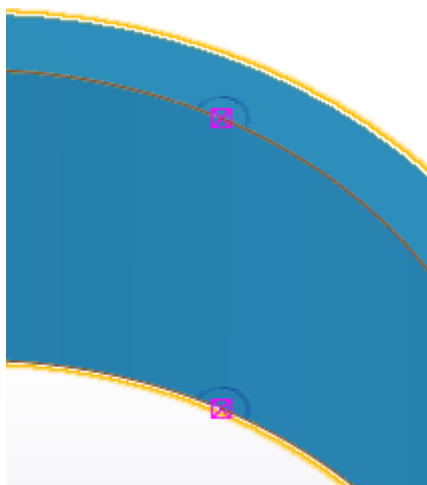
Для изменения формы лофтинговой плиты можно использовать значения размеров и ручки прямого изменения.

- Измените, например, высоту и радиус лофтинговой плиты.





- Линии и дуги: перетащите символ  в средней точке линии или дуги, чтобы изменить форму лофтинговой плиты.



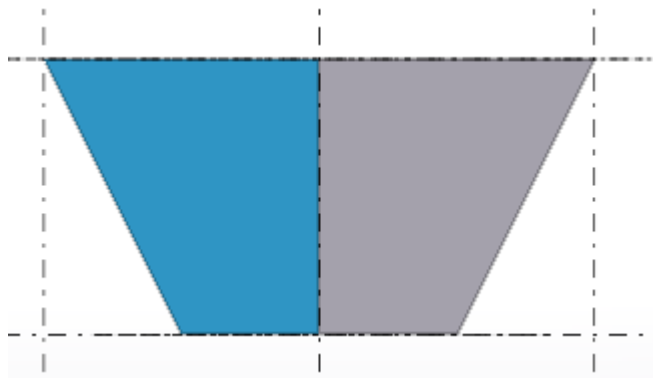
### ***Разбиение лофтинговой плиты***

Обратите внимание, что разбивать замкнутые цилиндрические или конические лофтинговые плиты невозможно.

1. На вкладке **Правка** выберите **Разбить**.
2. Выберите лофтинговую плиту, которую вы хотите разбить.
3. Укажите точку для задания линии разбиения.

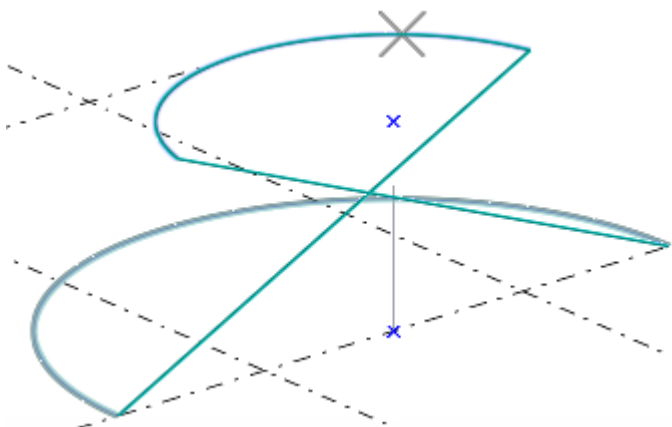
Tekla Structures разбивает лофтинговую плиту.

Например:



### **Перемена местами ручек на концах для корректировки геометрии лофтинговой плиты**


В некоторых случаях, когда вы пытаетесь создать лофтинговую плиту, геометрия плиты может получиться самопересекающейся (это значит, что начальная и конечная точки верхнего и нижнего вспомогательного объекта находятся напротив друг друга). В таких случаях плита не создается.




Можно попробовать устранить проблему, изменив направление моделирования вспомогательных линий или дуг.

1. Выберите вспомогательную линию или вспомогательную дугу.

При использовании вспомогательных линий убедитесь, что

переключатель **Прямое изменение**  **не** активен. В этом случае вы увидите желтые и пурпурные ручки объектов.

2. На контекстной панели инструментов нажмите кнопку  **Поменять концы местами**.

Tekla Structures меняет направление моделирования выбранного вспомогательного объекта, чтобы лофтинговую плиту можно было создать корректно.

При использовании вспомогательных окружностей для решения проблемы можно попробовать переместить одну из окружностей.

### **Изменение свойств бетонной лофтинговой плиты**

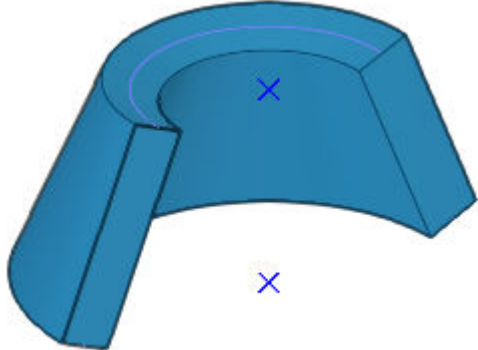
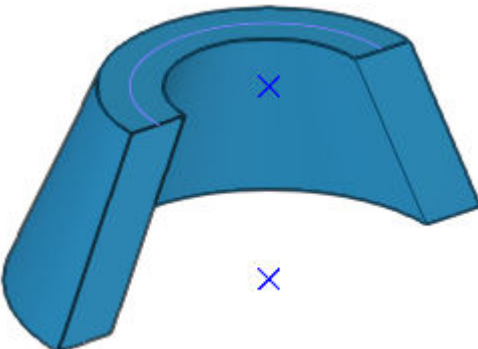
1. Если панель свойств не открыта, дважды щелкните лофтинговую плиту, чтобы открыть свойства объекта **Лофтинговая плита**.
2. Измените свойства требуемым образом.
3. Нажмите кнопку **Изменить**.

### **Свойства лофтинговых плит**

Для просмотра и изменения свойств бетонной лофтинговой плиты используются свойства объекта **Лофтинговая плита** на панели свойств. Чтобы открыть свойства, дважды щелкните бетонную лофтинговую плиту. Файлы свойств бетонных лофтинговых плит имеют расширение \*.lsl.

Если вы настроили компоновку панели свойств, список свойств может быть другим.

Параметр	Описание
<b>Общие</b>	
<b>Имя</b>	Имя лофтинговой плиты, задаваемое пользователем. Имя может содержать не более 61 символа. Tekla Structures использует имена деталей в отчетах и в диалоговом окне <b>Диспетчер документов</b> , а также для идентификации деталей одного и того же типа.
<b>Толщина</b>	Толщина плиты.
<b>Материал</b>	<a href="#">Материал (стр 357)</a> лофтинговой плиты.
<b>Обработка поверхности</b>	Тип обработки поверхности.


Параметр	Описание
<b>Класс</b>	Используется для группирования лофтинговых плит. Например, детали, принадлежащие к разным классам, можно отображать разными цветами.
<b>Тип грани</b>	
<b>Тип грани</b>	<p>Укажите, должны ли верхняя и нижняя грани плиты быть на одном уровне с плоскостью.</p> <p><b>Перпендикулярно:</b></p>  <p>Верхняя и нижняя грани плиты нелинейны.</p> <p><b>Ограничена криволинейными плоскостями:</b></p>  <p>Верхняя и нижняя грани плиты планарны.</p>
<b>ЖБ элемент</b>	
<b>Нумерация ЖБ элементов</b>	Префикс детали и начальный номер для <a href="#">номера позиции детали (стр 790)</a> .



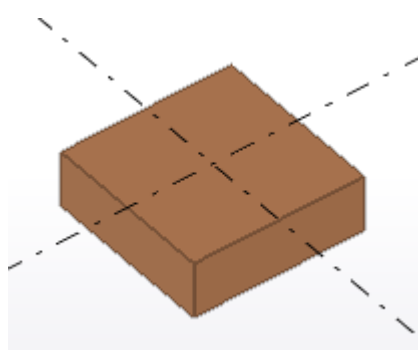
Параметр	Описание
ЖБ элемент	Указывает, сборной или монолитной является плита.
Стадия бетонирования	<a href="#">Стадия бетонирования (стр 500)</a> монолитных деталей. Используется для отделения захваток бетонирования друг от друга.
<b>Защитные слои бетона для наборов арматуры</b>	
Система координат	<p>Укажите, в какой системе координат определяется <a href="#">толщина защитного слоя бетона (стр 618)</a> наборов арматуры в детали — глобальной системе координат или локальной системе координат детали.</p> <p>Значения толщины защитного слоя в глобальной и локальной системах координат, используемые по умолчанию, задаются в диалоговом окне <b>Параметры</b>.</p> <p>При выборе пустого значения Tekla Structures будет использовать глобальные значения.</p>
Сверху, Снизу, Стороны, Спереди, Сзади, С начала, С конца	Чтобы переопределить глобальные или локальные значения по умолчанию из диалогового окна <b>Параметры</b> , задайте толщину защитного слоя на каждой требуемой грани детали.
<b>экспорт в IFC</b>	
Объект IFC	<p>Для экспорта в IFC выберите тип IFC и подтип детали. Доступные подтипы зависят от выбранного объекта IFC.</p> <p>Можно выбрать подтип IFC4 среди предустановленных параметров или выбрать <b>USERDEFINED</b>, а затем ввести текст в поле <b>Пользовательский тип (IFC4)</b>.</p>
Пользовательский тип (IFC4)	
Подробнее	
<b>Подробнее</b>	
Пользовательские атрибуты	<p>Нажмите кнопку <b>Пользовательские атрибуты</b>, чтобы открыть <a href="#">пользовательские атрибуты (стр 358)</a> детали.</p> <p>Пользовательские атрибуты</p>

Параметр	Описание
	содержит дополнительные сведения о детали.


## Создание блочного фундамента

1. На вкладке **Бетон** выберите .
2. Укажите точку.

Tekla Structures создает блочный фундамент, используя свойства объекта **Блочный фундамент** на панели свойств, на [уровне \(стр 363\)](#), заданном в этих свойствах.



Также можно запустить команду с панели свойств.

1. Убедитесь, что в модели ничего не выбрано.
2. На панели свойств нажмите кнопку **Список типов объектов**  и выберите из списка тип **Блочный фундамент**.

Tekla Structures запускает команду и отображает свойства на панели свойств.

### **Изменение свойств блочного фундамента**

1. Если панель свойств не открыта, дважды щелкните блочный фундамент, чтобы открыть свойства объекта **Блочный фундамент**.
2. Измените свойства требуемым образом.

Например, для создания кольцевого блочного фундамента выберите в списке **Профиль** круглое сечение.

3. Нажмите кнопку **Изменить**.

## Свойства блочных фундаментов

Для просмотра и изменения свойств блочного фундамента на панели свойств используются свойства объекта **Блочный фундамент**. Чтобы открыть свойства, дважды щелкните блочный фундамент. Файлы свойств блочных фундаментов имеют расширение \*.spf.

Если вы настроили компоновку панели свойств, список свойств может быть другим.

Параметр	Описание
<b>Общие</b>	
<b>Имя</b>	Имя блочного фундамента, задаваемое пользователем.  Имя может содержать не более 61 символа.  Tekla Structures использует имена деталей в отчетах и в диалоговом окне <b>Диспетчер документов</b> , а также для идентификации деталей одного и того же типа.
<b>Профиль</b>	<a href="#">Профиль (стр 354)</a> блочного фундамента.
<b>Материал</b>	<a href="#">Материал (стр 357)</a> блочного фундамента.
<b>Обработка поверхности</b>	Тип обработки поверхности.  Обработка поверхности задается пользователем. Она описывает способ обработки поверхности детали.
<b>Класс</b>	Используется для группирования блочных фундаментов.  Например, детали, принадлежащие к разным классам, можно отображать разными цветами.
<b>Положение</b>	
<b>Вертикально</b>	<a href="#">Вертикальное положение (стр 350)</a> блочного фундамента относительно его опорной точки.
<b>Поворот</b>	<a href="#">Поворот (стр 347)</a> блочного фундамента вокруг своей оси на рабочей плоскости.
<b>Горизонтально</b>	<a href="#">Горизонтальное положение (стр 351)</a> блочного фундамента относительно его опорной точки.

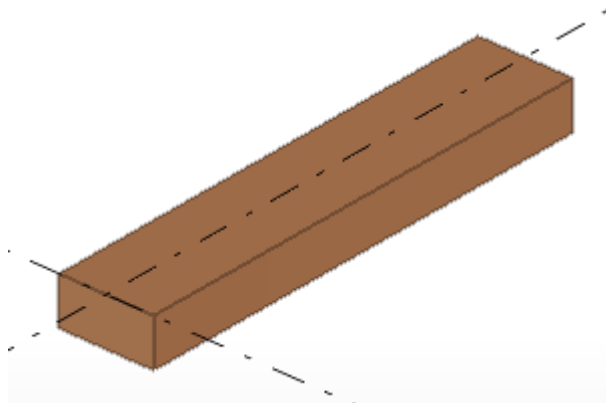
Параметр	Описание
<b>Сверху</b>	Положение верхней поверхности блочного фундамента по глобальной оси Z.
<b>Снизу</b>	Положение нижней поверхности блочного фундамента по глобальной оси Z.
<b>ЖБ элемент</b>	
<b>Нумерация ЖБ элементов</b>	Префикс детали и начальный номер для <a href="#">номера позиции детали (стр 790)</a> .
<b>ЖБ элемент</b>	Указывает, сборным или монолитным является блочный фундамент.
<b>Стадия бетонирования</b>	<a href="#">Стадия бетонирования (стр 500)</a> монолитных деталей. Используется для отделения захваток бетонирования друг от друга.
<b>Защитные слои бетона для наборов арматуры</b>	
<b>Система координат</b>	<p>Укажите, в какой системе координат определяется <a href="#">толщина защитного слоя бетона (стр 618)</a> наборов арматуры в детали — глобальной системе координат или локальной системе координат детали.</p> <p>Значения толщины защитного слоя в глобальной и локальной системах координат, используемые по умолчанию, задаются в диалоговом окне <b>Параметры</b>.</p> <p>При выборе пустого значения Tekla Structures будет использовать глобальные значения.</p>
<b>Сверху, Снизу, Стороны, Спереди, Сзади, С начала, С конца</b>	Чтобы переопределить глобальные или локальные значения по умолчанию из диалогового окна <b>Параметры</b> , задайте толщину защитного слоя на каждой требуемой грани детали.
<b>экспорт в IFC</b>	
<b>Объект IFC</b>	Для экспорта в IFC выберите тип IFC и подтип детали. Доступные
<b>Подтип (IFC4)</b>	
<b>Пользовательский тип (IFC4)</b>	

Параметр	Описание
	<p>подтипы зависят от выбранного объекта IFC.</p> <p>Можно выбрать подтип IFC4 среди предустановленных параметров или выбрать <b>USERDEFINED</b>, а затем ввести текст в поле <b>Пользовательский тип (IFC4)</b>.</p>
<b>Подробнее</b>	
<b>Пользовательские атрибуты</b>	<p>Нажмите кнопку <b>Пользовательские атрибуты</b>, чтобы открыть <a href="#">пользовательские атрибуты (стр 358)</a> детали.</p> <p>Пользовательские атрибуты содержит дополнительные сведения о детали.</p>

## Создание ленточного фундамента

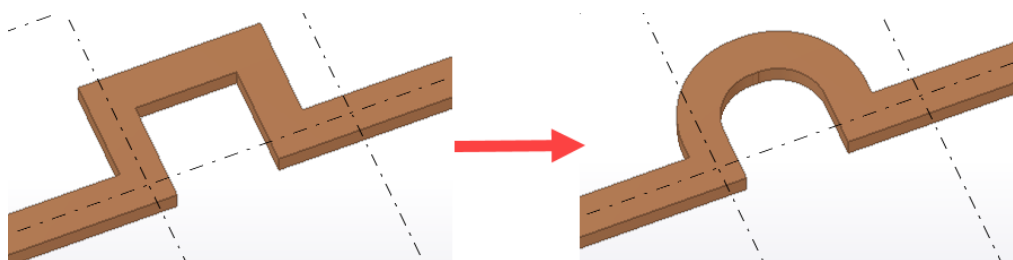
1. На вкладке **Бетон** выберите **Фундамент** --> **Ленточный фундамент** .
2. Укажите точки, через которые должен проходить ленточный фундамент.
3. Щелкните средней кнопкой мыши.

Tekla Structures создает ленточный фундамент между указанными точками, используя свойства объекта **Ленточный фундамент** на панели свойств. Обратите внимание, что создать замкнутый ленточный фундамент нельзя.




4. Если требуется создать криволинейные сегменты, создайте фаски на углах фундамента.

Например:



Также можно запустить команду с панели свойств.

1. Убедитесь, что в модели ничего не выбрано.
2. На панели свойств нажмите кнопку **Список типов объектов**  и выберите из списка тип **Ленточный фундамент**.  
Tekla Structures запускает команду и отображает свойства на панели свойств.

### **Изменение свойств ленточного фундамента**

1. Если панель свойств не открыта, дважды щелкните ленточный фундамент, чтобы открыть свойства объекта **Ленточный фундамент**.
2. Измените свойства требуемым образом.
3. Нажмите кнопку **Изменить**.

### **Свойства ленточных фундаментов**

Для просмотра и изменения свойств ленточного фундамента на панели свойств используются свойства объекта **Ленточный фундамент**. Чтобы открыть свойства, дважды щелкните ленточный фундамент. Файлы свойств ленточных фундаментов имеют расширение \*.csf.

Если вы настроили компоновку панели свойств, список свойств может быть другим.

Параметр	Описание
<b>Общие</b>	
<b>Имя</b>	Имя ленточного фундамента, задаваемое пользователем. Имя может содержать не более 61 символа. Tekla Structures использует имена деталей в отчетах и в диалоговом окне <b>Диспетчер документов</b> , а

Параметр	Описание
	также для идентификации деталей одного и того же типа.
<b>Профиль</b>	<a href="#">Профиль (стр 354)</a> ленточного фундамента.
<b>Материал</b>	<a href="#">Материал (стр 357)</a> ленточного фундамента.
<b>Обработка поверхности</b>	Тип обработки поверхности. Обработка поверхности задается пользователем. Она описывает способ обработки поверхности детали.
<b>Класс</b>	Используется для группирования ленточных фундаментов. Например, детали, принадлежащие к разным классам, можно отображать разными цветами.
<b>Положение</b>	
<b>На плоскости</b>	<a href="#">Положение ленточного фундамента на рабочей плоскости (стр 346)</a> относительно опорной линии ленточного фундамента.
<b>Поворот</b>	<a href="#">Поворот (стр 347)</a> ленточного фундамента вокруг своей оси на рабочей плоскости.
<b>На глубине</b>	<a href="#">Положение по глубине (стр 348)</a> ленточного фундамента. Положение всегда задается перпендикулярно рабочей плоскости.
<b>Смещение конца</b>	
<b>Dx</b>	Позволяет изменить <a href="#">длину ленточного фундамента (стр 353)</a> путем перемещения конечной точки фундамента вдоль опорной линии фундамента.
<b>Dy</b>	Позволяет переместить <a href="#">конец ленточного фундамента (стр 353)</a> перпендикулярно опорной линии фундамента.
<b>Dz</b>	Позволяет переместить <a href="#">ленточный фундамент (стр 353)</a> по оси Z рабочей плоскости.

Параметр	Описание
<b>ЖБ элемент</b>	
<b>Нумерация ЖБ элементов</b>	Префикс детали и начальный номер для <a href="#">номера позиции детали (стр 790)</a> .
<b>ЖБ элемент</b>	Указывает, сборным или монолитным является ленточный фундамент.
<b>Стадия бетонирования</b>	<a href="#">Стадия бетонирования (стр 500)</a> монолитных деталей. Используется для отделения захваток бетонирования друг от друга.
<b>Сгибание</b>	
<b>Плоскость</b>	Плоскость изгиба.
<b>Радиус</b>	Радиус криволинейного ленточного фундамента.
<b>Кол-во сегментов</b>	Количество сегментов, которые Tekla Structures использует для построения криволинейного ленточного фундамента.
<b>Защитные слои бетона для наборов арматуры</b>	
<b>Система координат</b>	<p>Укажите, в какой системе координат определяется <a href="#">толщина защитного слоя бетона (стр 618)</a> наборов арматуры в детали — глобальной системе координат или локальной системе координат детали.</p> <p>Значения толщины защитного слоя в глобальной и локальной системах координат, используемые по умолчанию, задаются в диалоговом окне <b>Параметры</b>.</p> <p>При выборе пустого значения Tekla Structures будет использовать глобальные значения.</p>
<b>Сверху, Снизу, Стороны, Спереди, Сзади, С начала, С конца</b>	Чтобы переопределить глобальные или локальные значения по умолчанию из диалогового окна <b>Параметры</b> , задайте толщину защитного слоя на каждой требуемой грани детали.
<b>экспорт в IFC</b>	



Параметр	Описание
<b>Объект IFC</b>	Для экспорта в IFC выберите тип IFC и подтип детали. Доступные подтипы зависят от выбранного объекта IFC.  Можно выбрать подтип IFC4 среди предустановленных параметров или выбрать <b>USERDEFINED</b> , а затем ввести текст в поле <b>Пользовательский тип (IFC4)</b> .
<b>Подтип (IFC4)</b>	
<b>Пользовательский тип (IFC4)</b>	
<b>Подробнее</b>	
<b>Пользовательские атрибуты</b>	Нажмите кнопку <b>Пользовательские атрибуты</b> , чтобы открыть <a href="#">пользовательские атрибуты (стр 358)</a> детали. Пользовательские атрибуты содержит дополнительные сведения о детали.

## Создание элементов

В Tekla Structures под *элементом* понимаются детали, имеющие *трехмерную форму*. Формы создаются во внешнем программном обеспечении для моделирования или в Tekla Structures и хранятся в каталоге форм Tekla Structures.

Элементы схожи с другими [детальями \(стр 221\)](#), такими как балки и колонны. Основное различие между элементами и другими типами деталей состоит в том, что геометрию элемента определяет форма (трехмерная фигура), тогда как деталь имеет двумерный профиль, который выдавливается для придания ей протяженности.


Элементы можно использовать для моделирования объектов, которые сложно моделировать с помощью базовых деталей и команд Tekla Structures, например путем создания вырезов и срезов. Элементы также можно использовать для моделирования объектов, в которых используются формы, смоделированные во внешнем программном обеспечении или предоставленные изготовителем соответствующих конструкций.



У каждого элемента имеются свойства, определяющие этот элемент, такие как форма, материал и местоположение. Если вы хотите использовать свойства элементов в видах вида и фильтрах выбора или на чертежах и в шаблонах отчетов, необходимо использовать атрибуты шаблона деталей и профилей. Если вы хотите отделить элементы от деталей, используйте атрибут шаблона IS\_ITEM.

## Ограничения, связанные с элементами

- Элементы нельзя зеркально отражать.
- Элементы нельзя разделять или объединять. При разделении импортированного элемента в месте разделения создается дубликат элемента.
- Элементы можно разрезать или прикреплять к другой детали только при условии, что их форма твердотельная.
- Значение массы брутто импортированного элемента может отличаться от массы детали Tekla Structures, смоделированной с помощью вырезов/срезов. Это связано с тем, что вырезы/срезы не учитываются при вычислении массы брутто деталей.


### Создание элемента или бетонного элемента

1. Убедитесь, что режим  **Прямое изменение** включен.  
Так будет легче корректировать местоположение и поворот элемента в модели.
2. В зависимости от материала элемента, который вы хотите создать, выполните одно из следующих действий:

- На вкладке **Металл** выберите **Элемент** .
- На вкладке **Бетон** выберите **Элемент** .

---

**СОВЕТ** Также можно запустить команду с панели свойств.

- a. Убедитесь, что в модели ничего не выбрано.
- b. На панели свойств нажмите кнопку **Список типов объектов**  и выберите из списка тип **Элемент** или **Бетонный элемент**.

Tekla Structures запускает команду и отображает свойства на панели свойств.

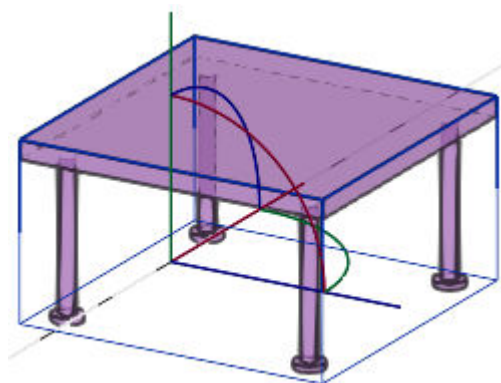
На панели свойств можно изменить свойства элемента и выбрать форму, например.

3. Наводите указатель мыши на грани и кромки объектов в модели, чтобы увидеть, как элемент переворачивается и корректируется в соответствии с гранями объектов.  
Если вы добавляете элемент в другой объект (например, в деталь или захватку бетонирования), Tekla Structures также отображает позиционные размеры (расстояния до ближайших кромок объекта).

4. Укажите первую точку элемента.
5. Чтобы задать направление элемента, укажите еще одну точку.

Tekla Structures помещает элемент между указанными точками, начиная в первой точке (желтая ручка) и двигаясь в направлении второй точки (пурпурная ручка), используя свойства объекта **Элемент** или **Бетонный элемент** на панели свойств.

Tekla Structures отображает координатные оси, ручки поворота и позиционные размеры, с помощью которых можно скорректировать положение и поворот элемента. Ручки имеют красный, зеленый и синий цвет, в соответствии с локальной системой координат элемента.



6. Для перемещения элемента параллельно какой-либо из его координатных осей перетащите соответствующую ручку-ось в новое место.
7. Для поворота элемента вокруг какой-либо из его координатных осей перетащите соответствующую ручку поворота в новое место.

Нажимайте клавишу **TAB**, чтобы поворачивать элемент с шагом 90 градусов в направлении выбранной ручки поворота.

8. Чтобы переместить или повернуть элемент путем задания расстояния или угла:
  - a. Выберите ручку-ось, ручку поворота или стрелку размера.
  - b. Введите значение, на которое вы хотите изменить размер.  
Когда вы начинаете вводить значение, Tekla Structures отображает диалоговое окно **Ввод местоположения в виде числа**.
  - c. Нажмите **OK**, чтобы подтвердить новый размер.
9. Если вы хотите добавить в модель еще несколько элементов, щелкните средней кнопкой мыши и повторите шаги 3–8.
10. Для выхода из режима добавления элементов нажмите **ESC**.

11. При необходимости можно дополнительно [изменить геометрию \(стр 371\)](#) элемента в режиме **Редактирование геометрии**.

### ***Изменение свойств элемента или бетонного элемента***

1. Если панель свойств не открыта, дважды щелкните элемент или бетонный элемент, чтобы открыть свойства объекта **Элемент** или **Бетонный элемент**.
2. Измените свойства требуемым образом.
3. Нажмите кнопку **Изменить**.


### ***Изменение формы элемента***

При создании или изменении элемента можно выбрать форму из списка, содержащего все формы, доступные в каталоге форм.

Прежде чем приступить, убедитесь, что требуемая форма присутствует в каталоге форм.

1. Дважды щелкните элемент, чтобы открыть свойства элемента на панели свойств.
2. Нажмите кнопку ... рядом с полем **Форма**, чтобы открыть диалоговое окно **Выбрать форму**.
3. Выберите группу или подгруппу в левой части диалогового окна.

---

**СОВЕТ** Последние использованные формы находятся в группе  **Последние**, а формы, которые вы поместили как важные, — в группе **Выбранное**.

---

4. При необходимости используйте поле **Фильтр** для поиска формы в выбранной группе.
5. Выберите форму из списка.
6. Нажмите кнопку **ОК**, чтобы закрыть диалоговое окно **Выбрать форму**.
7. Нажмите кнопку **Изменить** на панели свойств, чтобы применить изменения.

### ***Преобразование детали в элемент***

Существующие в модели детали можно преобразовать в элементы и одновременно добавить соответствующие формы в каталог форм.

При преобразовании детали в элемент Tekla Structures удаляет исходную деталь и заменяет ее в модели вновь созданным элементом. Имя, материал, отделка, класс, стадия бетонирования и свойства нумерации исходной детали сохраняются в виде соответствующих свойств элемента.

Другие свойства, характерные для деталей данного типа, и пользовательские атрибуты не сохраняются. Прикрепленные к исходной детали объекты, такие как армирование и поверхности, удаляются.

1. Создайте [детали \(стр 221\)](#), которые вы хотите преобразовать в элемент.
2. Если вы хотите включить в элемент несколько деталей, [прикрепите детали друг к другу \(стр 367\)](#).



3. На вкладке **Правка** выберите **Преобразовать деталь в элемент**.

4. Выберите деталь.

Также можно сначала выбрать детали, щелкнуть правой кнопкой мыши и выбрать **Преобразовать деталь в элемент**.

Tekla Structures преобразовывает деталь в элемент и добавляет новую форму в каталог форм.

Имя формы генерируется на основе имени детали и местоположения детали в формате <местоположение на сетке>\_<высота>\_<имя детали>. Например:

- 1/D\_+0\_FOOTING
- 3/C\_+0-+3600\_COLUMN
- 1-2/A-B\_+3600\_SLAB

Если в каталоге форм уже есть форма с таким именем, Tekla Structures добавляет в конец имени новой формы два символа подчеркивания и порядковый номер. Например: 1/D\_+0\_FOOTING\_\_1.

### **Свойства элементов и бетонных элементов**

Для задания, просмотра и изменения свойств элемента используются свойства объектов **Элемент** и **Бетонный элемент** на панели свойств. Чтобы открыть свойства, дважды щелкните элемент или бетонный элемент.

Файлы свойств элементов имеют расширение \*.ips.

Файлы свойств бетонных элементов имеют расширение \*.ipc.

Если вы настроили компоновку панели свойств, список свойств может быть другим.

Параметр	Описание
<b>Общие</b>	

Параметр	Описание
<b>Имя</b>	<p>Имя элемента, задаваемое пользователем.</p> <p>Имя может содержать не более 61 символа.</p> <p>Tekla Structures использует имена деталей в отчетах и в диалоговом окне <b>Диспетчер документов</b>, а также для идентификации деталей одного и того же типа.</p>
<b>Форма</b>	<p>Форма элемента.</p> <p>Чтобы выбрать форму из каталога, нажмите кнопку ... рядом с полем <b>Форма</b>.</p> <p>Чтобы включить форму элемента в отчеты и таблицы чертежей, используйте атрибут шаблона PROFILE.</p>
<b>Материал</b>	<p><a href="#">Материал (стр 357)</a> элемента.</p>
<b>Обработка поверхности</b>	<p>Тип обработки поверхности.</p> <p>Обработка задается пользователем. Это свойство описывает способ обработки поверхности детали (например, противокоррозийная краска, горячее цинкование, огнезащитное покрытие и др.).</p>
<b>Класс</b>	<p>Используется для группирования элементов.</p> <p>Например, детали, принадлежащие к разным классам, можно отображать разными цветами.</p>
<b>Серия нумерации (для элементов)</b>	
<b>Нумерация деталей</b>	<p>Префикс детали и начальный номер для <a href="#">номера позиции детали (стр 790)</a>.</p>
<b>Нумерация сборок</b>	<p>Префикс сборки и начальный номер для <a href="#">номера позиции сборки (стр 790)</a>.</p>
<b>Положение</b>	
<b>На плоскости</b>	<p><a href="#">Положение элемента на рабочей плоскости (стр 346)</a> относительно опорной линии элемента.</p>

Параметр	Описание
<b>Поворот</b>	<a href="#">Поворот (стр 347)</a> элемента вокруг своей оси на рабочей плоскости.
<b>На глубине</b>	<a href="#">Положение по глубине (стр 348)</a> элемента. Положение всегда задается перпендикулярно рабочей плоскости.
<b>Смещение конца</b>	
<b>Dx</b>	Позволяет переместить элемент <a href="#">вдоль (стр 353)</a> его опорной линии.
<b>Dy</b>	Позволяет переместить элемент <a href="#">перпендикулярно (стр 353)</a> его опорной линии.
<b>Dz</b>	Позволяет переместить элемент <a href="#">в направлении оси Z (стр 353)</a> рабочей плоскости.
<b>ЖБ элемент (для бетонных элементов)</b>	
<b>Нумерация ЖБ элементов</b>	Префикс детали и начальный номер для <a href="#">номера позиции детали (стр 790)</a> .
<b>ЖБ элемент</b>	Указывает, сборным или монолитным является элемент.
<b>Стадия бетонирования</b>	<a href="#">Стадия бетонирования (стр 500)</a> монолитных деталей. Используется для отделения захваток бетонирования друг от друга.
<b>Защитные слои бетона для наборов арматуры (для бетонных элементов)</b>	
<b>Система координат</b>	<p>Укажите, в какой системе координат определяется <a href="#">толщина защитного слоя бетона (стр 618)</a> наборов арматуры в детали — глобальной системе координат или локальной системе координат детали.</p> <p>Значения толщины защитного слоя в глобальной и локальной системах координат, используемые по умолчанию, задаются в диалоговом окне <b>Параметры</b>.</p> <p>При выборе пустого значения Tekla Structures будет использовать глобальные значения.</p>

Параметр	Описание
<b>Сверху, Снизу, Стороны, Спереди, Сзади, С начала, С конца</b>	Чтобы переопределить глобальные или локальные значения по умолчанию из диалогового окна <b>Параметры</b> , задайте толщину защитного слоя на каждой требуемой грани детали.
<b>Подробнее</b>	
<b>Пользовательские атрибуты</b>	Нажмите кнопку <b>Пользовательские атрибуты</b> , чтобы открыть <a href="#">пользовательские атрибуты (стр 358)</a> детали. Пользовательские атрибуты содержит дополнительные сведения о детали.

## 2.2 Корректировка положения детали и отображение информации о детали

При создании детали вы задаете ее положение путем указания точек. При необходимости можно откорректировать положение детали различными способами после создания детали.

### Положение детали

При создании детали задать положение детали помогают ручки детали и опорная линия детали. Корректировать [положение деталей \(стр 344\)](#), например [поворот \(стр 347\)](#), можно с помощью разделов **Положение** и **Смещение конца** на панели свойств или с помощью контекстной панели инструментов.

Некоторые советы по созданию и заданию положения, например, криволинейных и горизонтальных деталей:

- [Создание изогнутых деталей \(стр 361\)](#)
- [Создание горизонтальных деталей \(стр 362\)](#)
- [Создание расположенных рядом балок \(стр 363\)](#)
- [Размещение колонн, блочных фундаментов и ортогональных балок \(стр 363\)](#)
- [Моделирование идентичных фрагментов модели \(стр 364\)](#)

### Отображение информации о детали

Чтобы отобразить выбранные свойства деталей на виде модели, используйте [подписи деталей \(стр 359\)](#). Подписи деталей — это текстовые



описания свойств, отображаемые рядом с деталями, к которым они относятся.

## Отображение ручек деталей и опорных линий деталей на виде модели

Ручки деталей можно использовать для перемещения объекта модели, а также для изменения формы или размера объекта модели. Опорная линия детали — это линия между двумя опорными точками. На концах опорной линии имеются ручки.

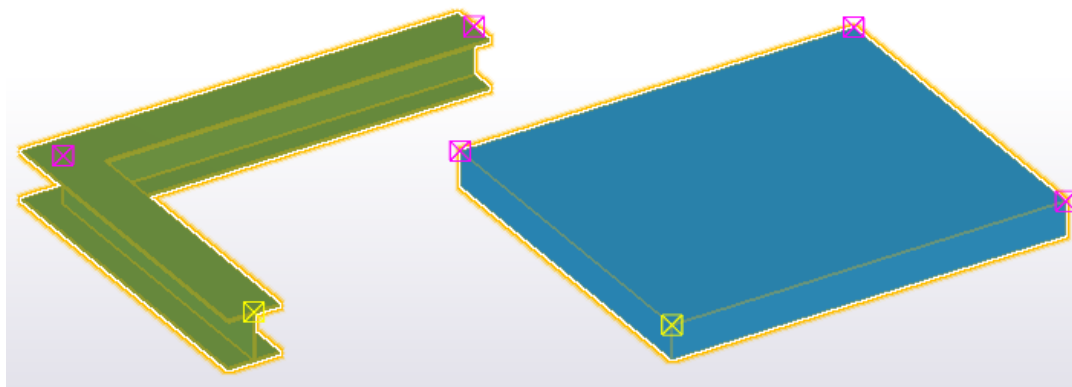
---

**ПРИМ.** При создании горизонтальных деталей, таких как балки, всегда указывайте точки в одном и том же направлении, — например, слева направо. В этом случае Tekla Structures будет размещать детали и проставлять на них размеры на чертежах одинаковым образом, а метки деталей будут автоматически отображаться у одного и того же конца деталей.

---

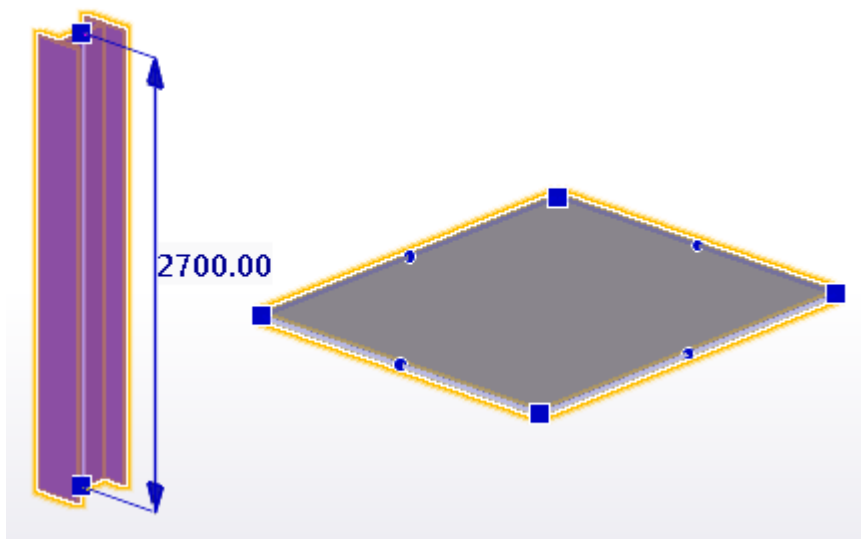
### Отображение ручек деталей

Tekla Structures показывает направление детали с помощью ручек. При выборе детали Tekla Structures отображает ручки. Ручка в первой конечной точке детали имеет желтый цвет, остальные ручки — пурпурный.




Подробнее о том, как выбирать только ручки детали, см. в разделе [Выбор объектов \(стр 126\)](#).

Если включен режим [прямого изменения \(стр 119\)](#), Tekla Structures также отображает ручки прямого изменения для опорных точек, углов, сегментов и средних точек сегментов выбранной детали. Эти ручки синего цвета.



### Изменение длины детали с помощью ручек

Если вы не хотите использовать прямое изменение, изменить длину детали можно с помощью ручек детали.

1. Убедитесь, что переключатель **Прямое изменение**  **не** активен.
2. Выберите деталь.  
Tekla Structures выделяет ручки детали.
3. Щелкните одну из ручек, чтобы выбрать ее.
4. Переместите ручку так же, как любой другой объект в Tekla Structures.

Например, щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Переместить**.

Если режим **Перетаскивание** [активен \(стр 157\)](#), просто перетащите ручку в новое место.

---

**ВНИМАНИЕ** Не используйте для изменения длины детали обрезку или подгонку (стр 417). Это связано со следующими причинами:

- обрезка может привести к ошибкам при изготовлении деталей, поскольку срезы не всегда учитываются в длине детали при экспорте данных в файлы ЧПУ;
- подгонка может привести к проблемам с соединениями и узлами.

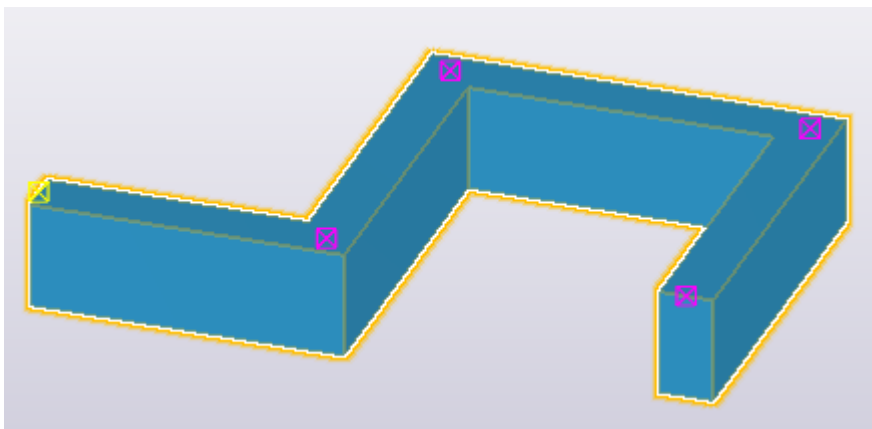
---

### Как поменять ручки местами

С помощью макроса **Поменять ручки местами** можно изменить направление моделирования детали. При этом начальная желтая ручка меняет свой цвет на пурпурный, конечная — наоборот.

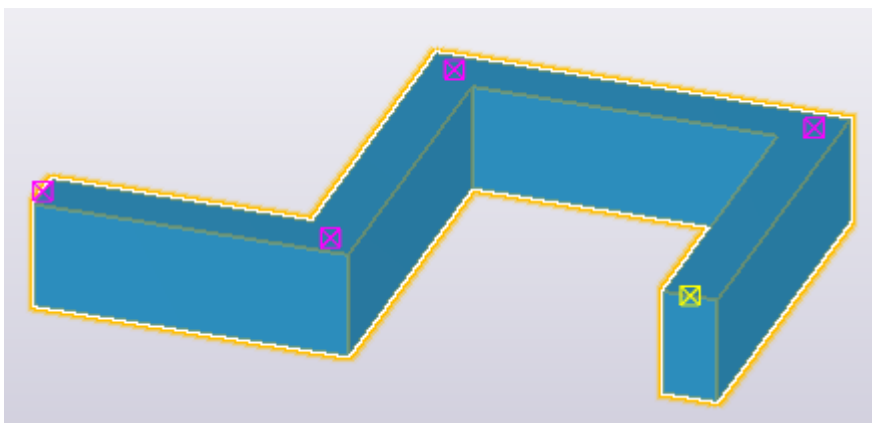
1. Выберите деталь, направление моделирования которой вы хотите изменить.

Tekla Structures отображает ручки детали.



2. В поле **Быстрый запуск**, начните вводить **поменять ручки местами** и выберите из появившегося списка команду **Макрос.Поменять ручки местами**.

Tekla Structures изменяет направление моделирования детали и меняет начальную и конечную ручки местами.

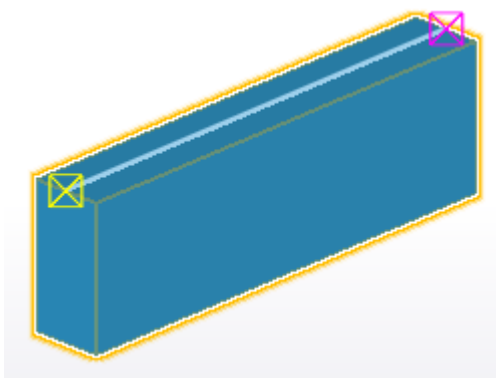


### **Отображение опорных линий деталей на виде модели**

При создании детали вы задаете ее положение путем [указания точек](#) (стр 92). Эти являются опорными точками детали. Если для задания местоположения детали вы указали две точки, эти точки образуют опорную линию детали, на концах линии отображаются ручки. По умолчанию опорная линия детали в модели не видна. В некоторых случаях удобно ее отобразить — например, при привязке к средним точкам деталей.

1. Дважды щелкните вид, чтобы открыть диалоговое окно **Свойства вида**.

2. Нажмите кнопку **Отображать...**, чтобы открыть диалоговое окно **Отображение**.
  3. На вкладке **Дополнительно** установите флажок **Опорная линия детали**.
  4. Нажмите кнопку **Изменить**.
- Опорные линии деталей отображаются.




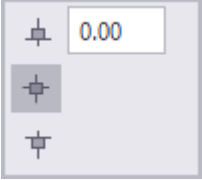
## Изменение положения детали

Для изменения положения детали используются разделы **Положение** и **Смещение конца** на панели свойств. Для изменения положения детали также можно пользоваться контекстной панелью инструментов.

Чтобы изменить положение детали, воспользуйтесь одним из следующих способов.

Задача	Что нужно сделать
Изменить положение детали с помощью панели свойств	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дважды щелкните деталь, чтобы открыть свойства детали на панели свойств.</li> <li>2. В разделе <b>Положение</b> или <b>Смещение конца</b> измените требуемые настройки положения, например <a href="#">поворот детали (стр 347)</a> или <a href="#">положение детали по вертикали (стр 350)</a>. Например, можно задать значения так, чтобы деталь располагалась на 200 мм выше своих ручек.</li> <li>3. Нажмите кнопку <b>Изменить</b>.</li> </ol>

Задача	Что нужно сделать
Изменить положение детали с помощью контекстной панели инструментов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нажмите  на контекстной панели инструментов.</li> <li>2. Измените значения параметров. Объект соответствующим образом перемещается в модели. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Для изменения положения балки, колонны, панели или фундамента в целом можно использовать круглую шкалу. Щелкните сектор на шкале, чтобы выбрать положение.</li> <li>• Чтобы изменить угол поворота, щелкните зеленую ручку угла поворота и перетаскивайте ее. Ручка угла поворота привязывается к положениям через каждые 5 градусов. Чтобы отключить эту привязку, удерживайте клавишу <b>SHIFT</b>.</li> <li>• Чтобы изменить <b>Угол</b>, <b>Смещение в плоскости</b> или <b>Смещение по глубине</b> введите значение в соответствующее поле.</li> </ul> <div data-bbox="959 1402 1236 1615" data-label="Image"> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Чтобы изменить положение пластины или перекрытия, выберите один из вариантов и введите значение в поле <b>Смещение по глубине</b>.</li> </ul> </li> </ol>

Задача	Что нужно сделать
	

Также можно изменить положение детали с помощью сочетаний клавиш.

**См. также**

[Положение детали на рабочей плоскости \(стр 346\)](#)

[Поворот детали \(стр 347\)](#)

[Положение детали по глубине \(стр 348\)](#)

[Вертикальное положение детали \(стр 350\)](#)

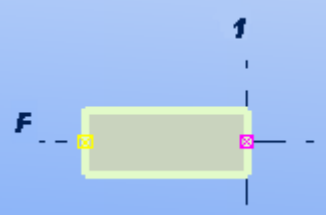
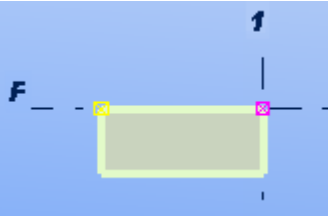
[Горизонтальное положение детали \(стр 351\)](#)

[Смещения торцов детали \(стр 353\)](#)

***Положение детали на рабочей плоскости***

Для просмотра и изменения положения детали на рабочей плоскости служит параметр **На плоскости** в свойствах детали. Положение детали всегда задается относительно ее опорной линии.

Для изменения положения детали также можно пользоваться [контекстной панелью инструментов \(стр 344\)](#) или сочетаниями клавиш.

Формат	Описание	Пример
<b>Середина</b>	Опорная линия находится в середине детали.	
<b>Справа</b>	Деталь располагается под опорной линией.	

Формат	Описание	Пример
Слева	Деталь располагается над опорной линией.	

### Примеры

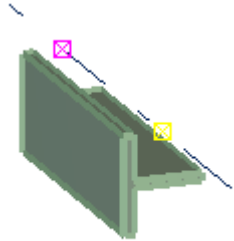
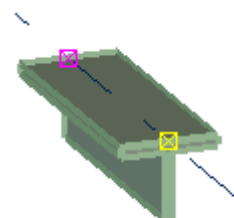
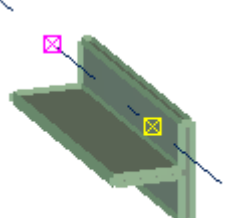
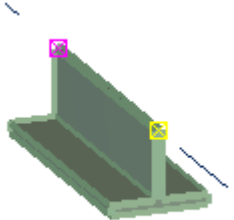
Положение	Пример
Середина 300	
Справа 300	
Слева 300	

### ***Поворот детали***

Для просмотра и изменения поворота детали вокруг своей оси на рабочей плоскости служит параметр **Поворот** в свойствах детали.

Можно также задать угол поворота. Tekla Structures отсчитывает положительные значения по часовой стрелке вокруг локальной оси X.

Для изменения положения детали также можно пользоваться [контекстной панелью инструментов \(стр 344\)](#) или сочетаниями клавиш.

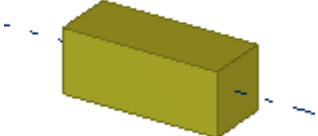
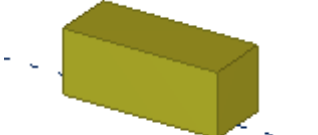
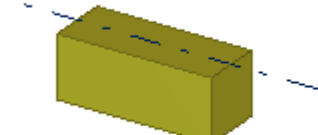
Формат	Описание	Пример
<b>Спереди</b>	Рабочая плоскость параллельна передней плоскости детали.	
<b>Сверху</b>	Рабочая плоскость параллельна верхней плоскости детали.	
<b>Сзади</b>	Рабочая плоскость параллельна задней плоскости детали.	
<b>Снизу</b>	Рабочая плоскость параллельна нижней плоскости детали.	

### ***Положение детали по глубине***

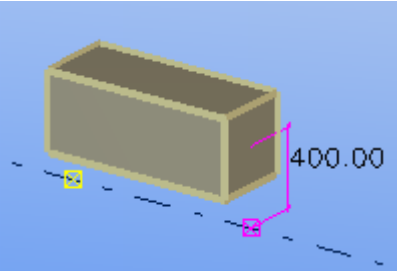
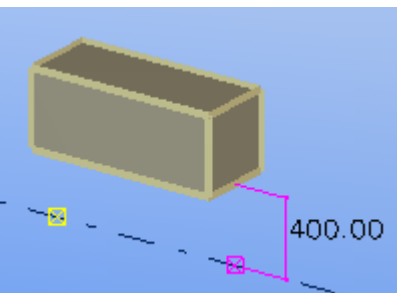
Для просмотра и изменения положения детали по глубине служит параметр **На глубине** в свойствах детали. Положение всегда задается относительно опорной линии детали, проходящей между ручками детали.

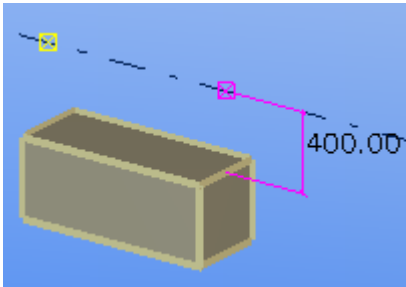


Для изменения положения детали также можно пользоваться [контекстной панелью инструментов \(стр 344\)](#) или сочетаниями клавиш.

Формат	Описание	Пример
<b>Середина</b>	Деталь располагается так, что опорная линия находится в середине детали.	
<b>Спереди</b>	Деталь располагается над опорной линией.	
<b>Позади</b>	Деталь располагается под опорной линией.	

### Примеры

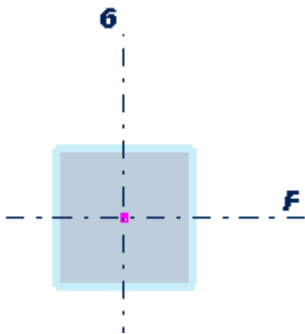
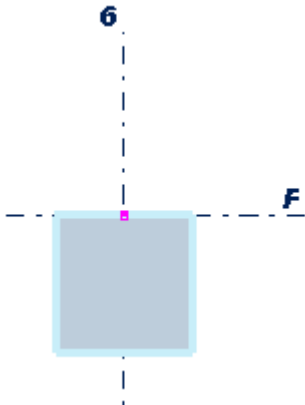
Положение	Пример
<b>Середина</b> 400	
<b>Спереди</b> 400	

Положение	Пример
<b>Позади</b> 400	

### ***Вертикальное положение детали***

Для просмотра и изменения вертикального положения детали служит параметр **Вертикально** в свойствах детали. Положение детали всегда задается относительно опорной точки детали.

Для изменения положения детали также можно пользоваться [контекстной панелью инструментов \(стр 344\)](#).

Вариант	Описание	Пример
<b>Середина</b>	Опорная точка находится в середине детали.	
<b>Вниз</b>	Деталь располагается под опорной точкой.	

Вариант	Описание	Пример
<b>Вверх</b>	Деталь располагается над опорной точкой.	

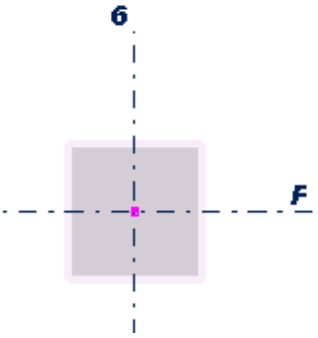
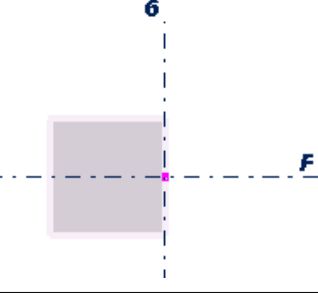
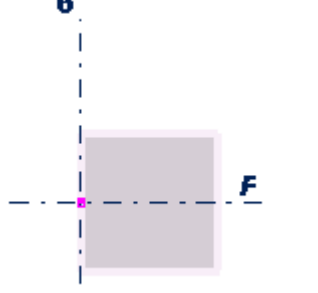
### Примеры

Положение	Пример
<b>Середина 200</b>	
<b>Вниз 200</b>	
<b>Вверх 200</b>	

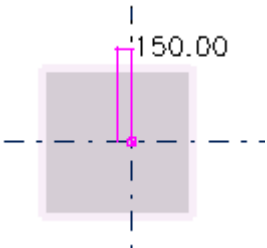
### **Горизонтальное положение детали**

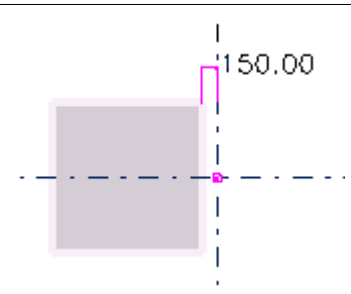
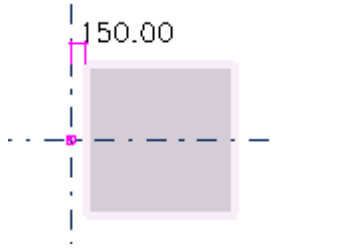
Для просмотра и изменения горизонтального положения детали служит параметр **Горизонтально** в свойствах детали. Положение детали всегда задается относительно опорной точки детали.

Для изменения положения детали также можно пользоваться [контекстной панелью инструментов \(стр 344\)](#).

Вариант	Описание	Пример
<b>Середина</b>	Опорная точка находится в середине детали.	
<b>Слева</b>	Деталь располагается слева от опорной точки.	
<b>Справа</b>	Деталь располагается справа от опорной точки.	

### Примеры

Положение	Пример
<b>Середина</b> 150	

Положение	Пример
Слева 150	
Справа 150	

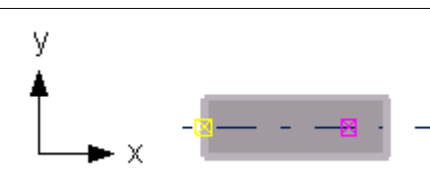
### Смещения торцов детали

Параметры **Dx**, **Dy** и **Dz** в свойствах детали позволяют перемещать торцы детали относительно ее опорной линии. Можно вводить как положительные, так и отрицательные значения.

Для изменения положения детали также можно пользоваться [контекстной панелью инструментов \(стр 344\)](#).

Параметр	Описание
<b>Dx</b>	Изменение длины детали путем перемещения конечной точки детали вдоль опорной линии.
<b>Dy</b>	Перемещение торца детали перпендикулярно опорной линии.
<b>Dz</b>	Перемещение торца детали в направлении оси z рабочей плоскости.

### Примеры

Положение	Пример
<b>Dx</b> Конечная точка: 200	

Положение	Пример
<b>Dx</b> Конечная точка: -200	
<b>Dy</b> Конечная точка: 300	
<b>Dy</b> Конечная точка: -300	
<b>Dz</b> Конечная точка: 400	
<b>Dz</b> Конечная точка: -400	

## Выбор и изменение профиля или материала детали

Каждая деталь имеет профиль и материал, которые выбираются из каталога профилей и каталога материалов соответственно.

### Выбор и изменение профиля детали

Для деталей в Tekla Structures предусмотрено два типа профилей:

- *Фиксированные профили*



Фиксированные профили — это профили, которые можно получить в готовом виде. Свойства фиксированных профилей соответствуют отраслевым стандартам, и изменять их не следует, если вы не

администратор. Набор фиксированных профилей зависит от используемой среды.

- *Параметрические профили*



Параметрические профили частично определяются пользователем: они имеют предварительно определенную форму, однако размеры их поперечного сечения можно менять путем задания одного или нескольких параметров. Tekla Structures вычисляет форму поперечного сечения при каждом открытии модели.

Вы можете использовать предустановленные фиксированные или параметрические профили, имеющиеся в каталоге профилей Tekla Structures, или же настроить каталог профилей в соответствии со своими задачами.

### **Изменение профиля детали**

При [создании или изменении детали \(стр 221\)](#) можно выбрать профиль детали из списка, содержащего все профили, имеющиеся в каталоге профилей.

1. Дважды щелкните деталь, чтобы открыть свойства детали на панели свойств.

2. Нажмите кнопку ... рядом с полем **Профиль**.

Появится диалоговое окно **Выбрать профиль**.

По умолчанию в нем присутствуют только типы профилей, соответствующие материалу детали. Например, при изменении профиля стальной детали отображаются только типы профилей, связанные со сталью.

3. При необходимости укажите, какая информация о профилях должна отображаться.

- Чтобы в списке отображались все имеющиеся в каталоге профили вне зависимости от материала, с которыми связаны типы профилей, установите флажок **Показать все профили**.

- Для просмотра всех свойств профилей установите флажок **Свойства**.

4. Выберите профиль из списка.

5. Если профиль параметрический, задайте его размеры на вкладке **Общие**.

Свойство	Символ	Значение	Единица измерения
Высота	h	200.00	мм
Толщина стенки	s	10.00	мм
Толщина полки	t	15.00	мм
Ширина	b		мм

1

(1) Щелкните в поле **Значение** и замените существующее значение новым.

6. Нажмите кнопку **ОК**, чтобы закрыть диалоговое окно **Выбрать профиль**.
7. Нажмите кнопку **Изменить** на панели свойств.

Если вы знаете имя профиля, вы можете непосредственно ввести его в поле **Профиль** на панели свойств или на контекстной панели инструментов.

### Использование стандартных значений для размеров профилей

Для размеров параметрических профилей можно использовать стандартные значения.

1. Дважды щелкните деталь, чтобы открыть свойства детали на панели свойств.
2. Нажмите кнопку ... рядом с полем **Профиль**.  
Появится диалоговое окно **Выбрать профиль**.
3. Выберите параметрический профиль.

Если для этого профиля определены стандартные значения, на вкладке **Общие** под свойствами профиля присутствует флажок

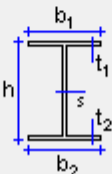


**Использовать только стандартные для промышленности значения:**

Общие    Расчёт    Пользовательские атрибуты

Тип профиля  
Тип профиля: **I** Двутавр  
Подтип профиля: h-s-t\*b

Рисунок



Свойство	Символ	Значение	Единица измерения
Высота	h	300.00	мм
Толщина ребра	s	15.00	мм
Толщина фланца	t	20.00	мм
Ширина	b	300.00	мм

Использовать только стандартные для промышленности значения

4. Установите флажок **Использовать только стандартные для промышленности значения**.
5. Выберите размеры профиля из списка в столбце **Значение**.

### **Выбор и изменение материала детали**

При **создании или изменении детали (стр 221)** можно выбрать материал и сорт детали из списка, содержащего все материалы, имеющиеся в каталоге материалов.

1. Дважды щелкните деталь, чтобы открыть свойства детали на панели свойств.
2. Нажмите кнопку ... рядом с полем **Материал**.  
Появится диалоговое окно **Выбрать материал**.
3. При необходимости укажите, какую информацию о материалах вы хотите видеть.

- Для включения в список псевдонимов сортов материалов установите флажок **Показать псевдонимы**.  
Псевдонимы представляют собой альтернативные имена. Например, это могут быть старые имена или имена, используемые в других странах или стандартах. При выборе сорта материала Tekla Structures автоматически меняет псевдонимы на стандартное имя.
- Для просмотра всех свойств материалов установите флажок **Свойства**.

4. Выберите материал из списка.
5. Нажмите кнопку **ОК**, чтобы закрыть диалоговое окно **Выбрать материал**.
6. Нажмите кнопку **Изменить** на панели свойств.

Если вы знаете имя профиля, вы можете непосредственно ввести его в поле **Профиль** на панели свойств или на контекстной панели инструментов.

---

**СОВЕТ** При необходимости вы можете настроить каталог материалов в соответствии со своими задачами.

---

## Примеры пользовательских атрибутов для деталей

Пользовательские атрибуты (user-defined attributes, UDA) содержат дополнительную информацию о детали. Пользовательские атрибуты могут состоять из числовых значений, текста или списков. При необходимости можно определить и обновить пользовательские атрибуты.

В следующей таблице приведено несколько примеров использования пользовательских атрибутов деталей:

Атрибут	Может использоваться...
<b>Комментарий</b>	В метках деталей и сварки на чертежах Tekla Structures или в проектах.
<b>Укоротить</b>	При создании чертежей деталей Tekla Structures уменьшает истинную длину детали на указанное значение. Этим удобно пользоваться при создании чертежей сборок со связями, которые должны всегда находиться под натяжением.
<b>Выгиб</b>	В метках деталей на чертежах Tekla Structures.

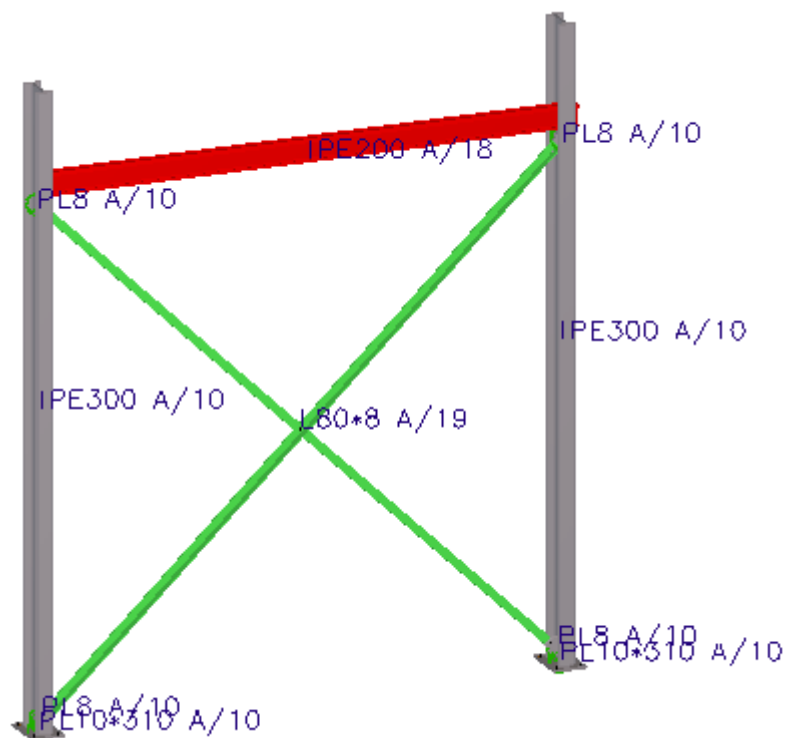
<b>Атрибут</b>	<b>Может использоваться...</b>
<b>Отметка предварительного проектирования</b>	Для получения предварительных номеров для деталей в отчетах.
<b>Заблокировано</b>	Для защиты объектов от случайного изменения.
<b>Сдвиг, растяжение и момент</b>	Для сохранения сил реакций для АвтоСтандартов. Можно задать силы отдельно для каждого конца детали.
<b>Пользовательское поле 1...4</b>	Определяемые пользователем поля. Вы можете изменить имена этих полей и добавить новые пользовательские поля.
<b>Код соединения</b>	При импорте информации о типе соединения в Tekla Structures. Коды соединений затем можно использовать в качестве правил в АвтоСоединении и АвтоСтандартах. Для каждого конца детали можно использовать свой код соединения.
<b>Соединение, нагруженное изгибающим моментом</b>	Позволяет указать, должны ли на чертежах отображаться символы соединений, нагруженных изгибающим моментом.

## **Отображение информации о деталях с помощью подписей деталей**

*Подписи деталей* используются для отображения в модели выбранных свойств детали, пользовательских атрибутов и атрибутов шаблонов.

Метки деталей — это текстовые описания, отображаемые рядом с деталями, к которым они относятся. Можно указать, какая информация

должна отображаться в метках, например имя, профиль и номер позиции детали.



1. Дважды щелкните вид, чтобы открыть диалоговое окно **Свойства вида**.
2. Нажмите кнопку **Отображать...**, чтобы открыть диалоговое окно **Отображение**.
3. Перейдите на вкладку **Дополнительно**.
4. Рядом с пунктом **Подпись детали**, в списке **Свойства**, выберите свойство.
5. Нажмите кнопку **Добавить >**, чтобы добавить свойство в список **Подпись детали**. Флажок **Подпись детали** при добавлении свойств автоматически устанавливается.
6. Чтобы удалить свойство из списка **Подпись детали**, выберите свойство и нажмите кнопку **Удалить**. При удалении всех свойств флажок **Подпись детали** автоматически снимается.
7. При необходимости укажите, какой пользовательский атрибут или атрибут шаблона должен отображаться в подписях деталей.
  - a. Выберите **Пользовательский атрибут** в списке **Свойства**.
  - b. Нажмите кнопку **Добавить >**. Появится диалоговое окно **Подпись детали**.

- c. Введите имя определенного пользователем атрибута (в точности так, как оно указано в файле objects.inp) или имя атрибута шаблона. Например: PRELIM\_MARK.
  - d. Нажмите кнопку **ОК**.
8. В списке **Показывать для** выберите, для каких деталей требуется отображать подписи деталей.
  - **Все:** подписи деталей отображаются для всех деталей на виде.
  - **Выбранные:** подписи деталей отображаются только для выбранных деталей.
  - **Главная деталь для выбранных:** подписи деталей отображаются только для главных деталей выбранных сборок.
  - **Главная деталь для всех:** подписи деталей отображаются для всех главных деталей всех сборок.

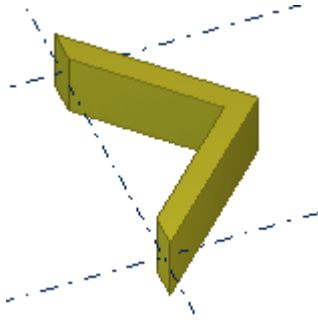
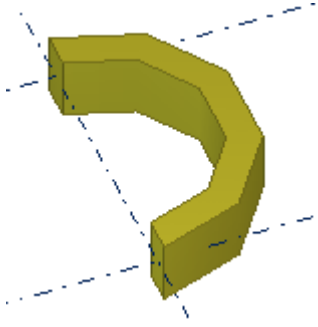
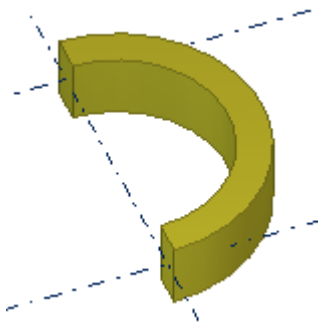
Обратите внимание, что при выборе варианта **Выбранные** или **Главная деталь для выбранных** необходимо сначала применить изменения к виду, когда вид выбран. Затем продолжайте выбирать объекты, для которых вы хотите отобразить подписи деталей.
9. Нажмите кнопку **Изменить**.

## Создание изогнутых деталей

Можно создавать изогнутые детали, задавая радиус и число сегментов для детали. Число сегментов определяет, насколько реалистично выглядит изогнутая деталь: чем больше сегментов, тем менее угловатой выглядит деталь.

1. Создайте деталь, которую можно изогнуть: балку, панель или ленточный фундамент.
2. Дважды щелкните деталь, чтобы открыть свойства детали.
3. Перейдите к настройкам в области **Изогнутая балка** или **Сгибание**, в зависимости от типа детали.
4. В поле **Радиус** введите радиус.
5. В поле **Число сегментов** введите требуемое число сегментов.
6. При необходимости задайте плоскость изгиба относительно текущей рабочей плоскости.
7. Нажмите кнопку **Изменить**, чтобы изогнуть деталь.

## Примеры

Число сегментов: 2	
Число сегментов: 5	
Число сегментов: 15	

### См. также

[Изменение положения детали \(стр 344\)](#)

## Создание горизонтальных деталей

При создании горизонтальных деталей, таких как балки, всегда указывайте точки в одном направлении. Например, указывайте местоположения слева направо и снизу вверх (в положительных направлениях осей  $x$  и  $y$ ). При этом Tekla Structures размещает детали и наносит на них размеры одинаковым способом во всех чертежах, а метки деталей всегда отображаются с одного торца детали.

Чтобы балка была правильно ориентирована на чертежах, установите параметр **Поворот** в свойствах детали в значение **Сверху**.

## Создание расположенных рядом балок

При создании балок, расположенных близко друг к другу, в Tekla Structures они могут распознаваться как сдвоенный профиль. Чтобы избежать этого, задайте пользовательский атрибут `MAX_TWIN_SEARCH_DIST` в каталоге профилей.

1. В меню **Файл** выберите **Каталоги** --> **Каталог профилей**, чтобы открыть диалоговое окно **Изменить каталог профилей**.
2. Выберите в дереве профилей требуемый профиль.
3. Перейдите на вкладку **Пользовательские атрибуты** и введите в поле **Twin profile detection distance** значение, которое было бы больше 0, например 0.1.
4. Нажмите кнопку **ОК**.
5. Создайте балки, используя этот профиль.

### См. также

[Создание стальной балки \(стр 226\)](#)

[Создание сдвоенного профиля \(стр 236\)](#)

## Размещение колонн, блочных фундаментов и ортогональных балок

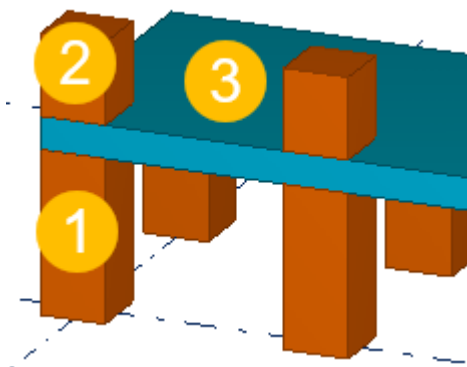
Для деталей, создаваемых путем указания только одной точки (например, колонн), можно задать уровень низа и верха детали по глобальной оси z. Деталь будет создана на заданном уровне, **не** на уровне, указанном в модели. Этим удобно пользоваться при создании многоэтажных конструкций, так как можно задать точные уровни для каждой создаваемой детали.

Чтобы задать уровни верха и низа детали, выполните следующие действия.

1. Создайте деталь, требующую указания только одной точки.  
Например, это может быть колонна.
2. Дважды щелкните деталь, чтобы открыть свойства детали.
3. Перейдите в раздел **Положение**.
4. Измените уровни верха и низа детали.
  - **Сверху**: служит для задания уровня верха детали.
  - **Снизу**: служит для задания уровня низа детали.
5. Нажмите кнопку **Изменить**.

## Пример

В данном примере бетонные колонны образуют двухэтажную конструкцию. Чтобы правильно расположить верхние колонны, необходимо изменить положение их нижних уровней.



(1) Уровень верха = 1000, уровень низа = 0

(2) Уровень верха = 1700, уровень низа = 1200

(3) Толщина перекрытия = 200

## См. также

[Изменение положения детали \(стр 344\)](#)

## Моделирование идентичных фрагментов модели

Большинство конструкций содержит идентичные объекты — от простых рам до целых этажей. Для экономии времени такие объекты можно моделировать один раз, а затем копировать в те области модели, где это необходимо. Например, можно создать колонну с опорной и надкапительной пластинами, а затем скопировать эту колонну во все места модели, где она должна находиться.

Этот прием можно использовать для создания и воспроизведения любых идентичных фрагментов. В зависимости от проекта можно даже добавлять соединения перед копированием фрагмента здания.

---

**СОВЕТ** В проектах, имеющих несколько идентичных этажей, старайтесь сначала смоделировать этаж целиком, а затем скопировать его на несколько уровней.

---

## См. также

[Копирование и перемещение объектов \(стр 138\)](#)



## 2.3 Изменение деталей

В этом разделе рассказывается, как изменять различные свойства деталей, такие как форма, положение и длина детали. Также поясняется, как разделять и объединять детали, а также как использовать параметры деформации для придания деталям искривлений и выгибов.

См. ссылки ниже:

[Изменение адаптивности армирования, обработки поверхности или фасок кромок деталей \(стр 462\)](#)

[Разбиение деталей \(стр 365\)](#)

[Объединение деталей \(стр 366\)](#)

[Прикрепление деталей друг к другу \(стр 367\)](#)

[Искривление детали \(стр 368\)](#)

[Выгиб детали \(стр 371\)](#)

[Изменение элементов \(стр 371\)](#)

### Разбиение деталей

Деталь можно разбить на две части. Разбивать можно прямые детали, составные балки и изогнутые балки без смещений, а также группы арматурных стержней (обычные и переменного сечения). Также можно разбивать контурные пластины и бетонные перекрытия.

#### ***Разбиение прямой или изогнутой детали или составной балки***

1. На вкладке **Правка** выберите **Разбить**.
2. Выберите деталь, которую вы хотите разбить.
3. Укажите точку для задания линии разбиения.
4. При разбиении составной балки проверьте правильность:
  - настроек положения и ориентации образовавшихся в результате разбиения составных балок;
  - компонентов, связанных с разбитыми составными балками.

#### ***Разбиение пластины или перекрытия***

1. На вкладке **Правка** выберите **Разбить**.

2. Выберите контурную пластину или бетонное перекрытие, которые вы хотите разбить.

Обратите внимание, что разбивать гнутые пластины, а также лоптинговые пластины и плиты нельзя.

3. Укажите точки, через которые должна проходить линия разбиения.

Первая указанная точка и последняя указанная точка должны быть на кромке пластины или перекрытия.

---

**ПРИМ.** Области с фасками, вырезами или проемами разбивать нельзя. При попытке указать точки в этих областях предварительное изображение линии разбиения становится красного цвета; это указывает на то, что разбиение невозможно.

---

## Объединение деталей

Две детали можно объединить в одну. Этим удобно пользоваться, например, для моделирования сложных деталей (таких как согнутые пластины), которые трудно смоделировать другими способами, или для моделирования готовых деталей, которые поступают в цех уже прикрепленными к профилям.

1. На вкладке **Правка** выберите **Объединить**.

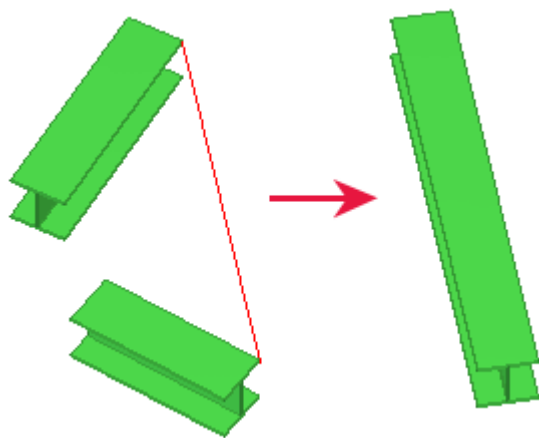
2. Выберите первую деталь.

Для объединенной детали будут использоваться свойства первой выбранной детали.

3. Выберите вторую деталь.

Детали объединяются в одну.

Если центральные линии деталей не лежат на одной прямой друг с другом, Tekla Structures объединяет их, беря наибольшее расстояние между начальными и конечными точками обеих деталей. Например:



## Ограничения

- Операция объединения невозможна для контурных пластин, составных балок или перекрытий.
- При объединении деталей Tekla Structures сохраняет прикрепленные объекты и соединения. Tekla Structures не создает повторно соединения в первой выбранной детали.

## См. также

[Прикрепление деталей друг к другу \(стр 367\)](#)

## Прикрепление деталей друг к другу

С помощью команд группы **Добавленный материал** можно прикрепить одну или несколько деталей к другой детали, а также открепить или расчлнить прикрепленные детали.

При изменении свойств прикрепленных деталей необходимо помнить, что некоторые из свойств деталей берутся из главной детали. Эти свойства не отображаются в свойствах прикрепленной детали. Можно запрашивать свойства всей детали целиком и свойства каждой прикрепленной детали по отдельности. Прикрепленные детали учитываются при вычислении площади, объема и массы:

- **Масса (брутто):** сравнивается масса с подгонкой и без подгонки, и отображается большая из масс, без срезов/вырезов и с прикрепленными деталями.
- **Масса (нетто):** масса со срезами/вырезами и прикрепленными деталями, основанная на геометрическом объеме смоделированной детали.
- **Масса:** чистая масса.

## Ограничения

- Добавлять соединения необходимо к той детали, к которой прикреплены другие детали. К прикрепленным деталям добавлять соединения нельзя.
- Компоненты армирования могут работать некорректно с деталями, прикрепленными друг к другу с помощью команд группы **Добавленный материал**. Геометрия деталей не всегда остается пригодной для добавления компонента. Например, могут быть потеряны опорные точки прикрепленной детали, а следовательно, и информация об ориентации, необходимая для добавления армирования.

### ***Прикрепление детали к другой детали***

1. Дважды щелкните вид, чтобы открыть свойства вида, нажмите кнопку **Отображать...** и убедитесь, что в настройках отображения установлен флажок **Срезы/вырезы и добавленный материал**.
2. На вкладке **Правка** выберите **Добавленный материал --> Прикрепить к детали** .
3. Выберите деталь, к которой нужно прикрепить другую деталь.
4. Выберите деталь, которую нужно прикрепить.  
Можно прикрепить сразу несколько деталей.
5. Щелкните средней кнопкой мыши, чтобы прикрепить деталь.

### ***Открепление прикрепленной детали***

1. Дважды щелкните вид, чтобы открыть свойства вида, нажмите кнопку **Отображать...** и убедитесь, что в настройках отображения установлен флажок **Срезы/вырезы и добавленный материал**.
2. На вкладке **Правка** выберите **Добавленный материал --> Открепить от детали** .
3. Выберите прикрепленную деталь, которую нужно открепить.  
Можно одновременно открепить несколько деталей от нескольких разных деталей. Выберите детали, щелкая их или с помощью рамки выбора.
4. Щелкните средней кнопкой мыши, чтобы открепить деталь.  
Открепленная деталь сохраняет цвет, который был у нее, когда она была прикреплена.

### ***Расчленение прикрепленных деталей***

Деталь, имеющую прикрепленные детали, можно расчленить.

1. Дважды щелкните вид, чтобы открыть свойства вида, нажмите кнопку **Отображать...** и убедитесь, что в настройках отображения установлен флажок **Срезы/вырезы и добавленный материал**.
2. На вкладке **Правка** выберите **Добавленный материал --> Расчленить деталь** .
3. Выберите деталь, которую требуется расчленить.
4. Щелкните средней кнопкой мыши, чтобы расчленить деталь.

## Искривление детали

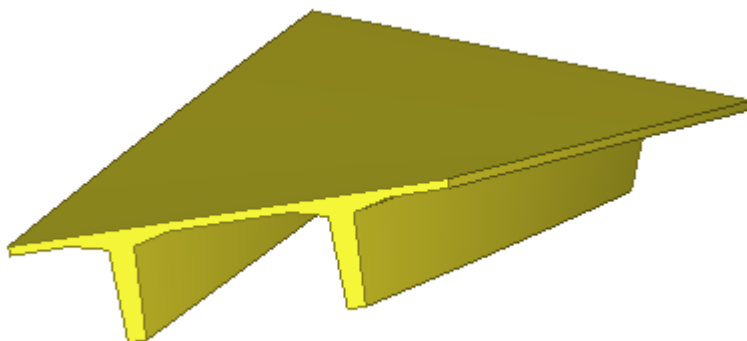
Стальные и бетонные балки и колонны, а также бетонные перекрытия можно искривлять. Функциональность искривления доступна только в конфигурациях **Полная**, **Детализация сборного железобетона** и **Детализация стальных конструкций**.

### **Искривление бетонной балки или колонны с использованием углов деформации**

1. Дважды щелкните бетонную балку или колонну, чтобы открыть свойства.
2. Перейдите в раздел **Деформация**.
3. В поле **Искривление — Начало** введите угол балки в начальной точке относительно ручек детали.
4. В поле **Искривление — Конец** введите угол балки в конечной точке относительно ручек детали.

Например, чтобы придать балке искривление на 10 градусов в конечной точке, введите 0 в поле **Начало** и 10 в поле **Конец**.

5. Нажмите кнопку **Изменить**, чтобы искривить балку.



### **Искривление бетонного перекрытия путем перемещения фасок**

Прежде чем приступить, создайте бетонное перекрытие с помощью команды **Перекрытие** на вкладке **Бетон**.

1. Дважды щелкните фаску, чтобы открыть свойства объекта **Фаска угла**.
2. Измените свойства фаски.
  - Не изменяйте фаски так, чтобы грани перекрытия перестали быть плоскостными.
  - Чтобы переместить верхний угол фаски, измените значение в поле **Dz1**.

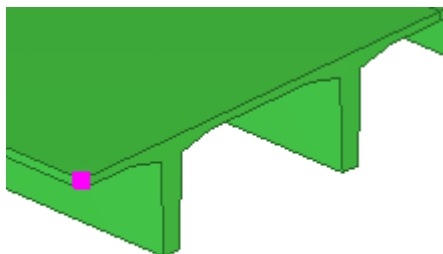
- Чтобы переместить нижний угол фаски, измените значение в поле **Dz2**.
3. Нажмите кнопку **Изменить**, чтобы искривить перекрытие.

***Искривление перекрытия, созданного с помощью компонента «Моделирование элементов настила или ограждений (66)»***

Прежде чем приступить, создайте бетонное перекрытие с помощью компонента Моделирование элементов настила или ограждений (66).

1. Убедитесь, что переключатель **Выбрать компоненты** активен.
2. Выберите фаску, которую вы требуется переместить.

Например, выберите угловую точку компонента-перекрытия, чтобы искривить соответствующий торец перекрытия:

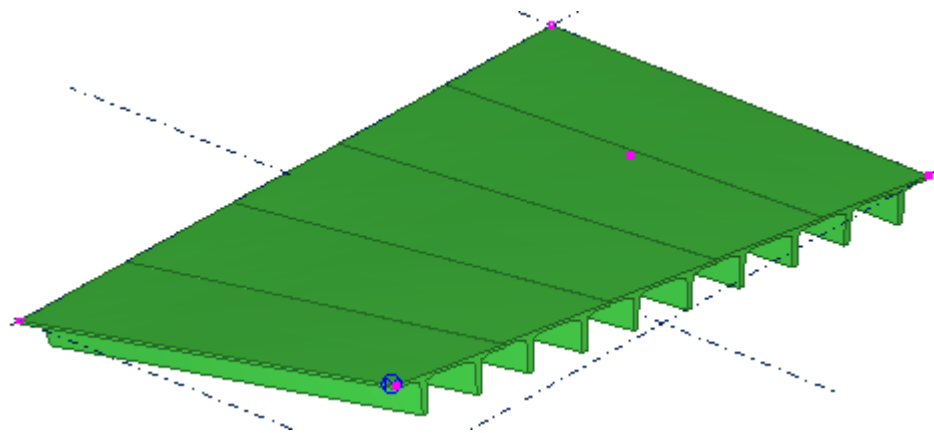


3. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Специальное перемещение --> Линейно**.
4. В диалоговом окне **Переместить - линейно** введите значение в поле соответствующего направления.

Например, введите 100 в поле **dZ**, чтобы поднять этот угол на 100 мм.

5. Нажмите кнопку **Переместить**.

Tekla Structures перемещает точку в выбранном направлении, тем самым искривляя перекрытия.



6. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Прервать**.

7. Убедитесь, что переключатель выбора **Выбрать объекты в компонентах** активен.
8. Чтобы узнать угол искривления отдельного перекрытия, дважды щелкните перекрытие, чтобы открыть свойства **Бетонная балка**, и перейдите в раздел **Деформация**.

Значения свойства **Искривление** в начале и в конце отражают угол искривления в начальной и конечной точках детали.

## Выгиб детали

Детали можно предварительно выгнуть, т. е. придать изгиб длинным тяжелым секциям, которые на месте монтажа просядут и выпрямятся. Выгибание позволяет показать в модели естественный выгиб предварительно напряженной детали в модели. Выгибание влияет на положение разрезов, наклонных и внедренных элементов в модели.

1. Дважды щелкните деталь, чтобы открыть свойства детали.
2. Перейдите в раздел **Деформация**.
3. В поле **Выгиб** введите величину выгиба.
4. Нажмите кнопку **Изменить**.

Tekla Structures изгибает деталь в локальном направлении оси Z.



## Изменение элементов

Для точной проработки геометрии модели можно изменять элементы. Например, так можно создавать наклонные перекрытия.

---

**СОВЕТ** Создавать формы элементов можно по существующей геометрии и деталям в модели.

---


При изменении геометрии элемента можно перемещать вершины (точки углов), ребра и грани. Грани, однако, всегда должны оставаться плоскими, поэтому свободно перемещать все вершины или ребра нельзя. Возможно, сначала потребуется добавить новые ребра для разбиения

существующих граней. Эти ребра играют роль петель или шарнирных соединений между гранями.

После внесения изменений в геометрию элемента при сохранении изменений можно обновить текущую форму элемента или создать новую форму. Tekla Structures также сохраняет временные формы в каталоге форм на случай, если вам потребуется отменить внесенные изменения. Неиспользуемые временные формы удаляются из каталога форм при сохранении модели.

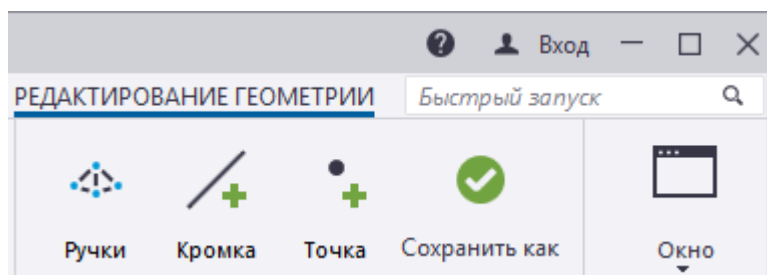
### ***Переход в режим редактирования геометрии***

Прежде чем приступить, [создайте элементы \(стр 333\)](#).

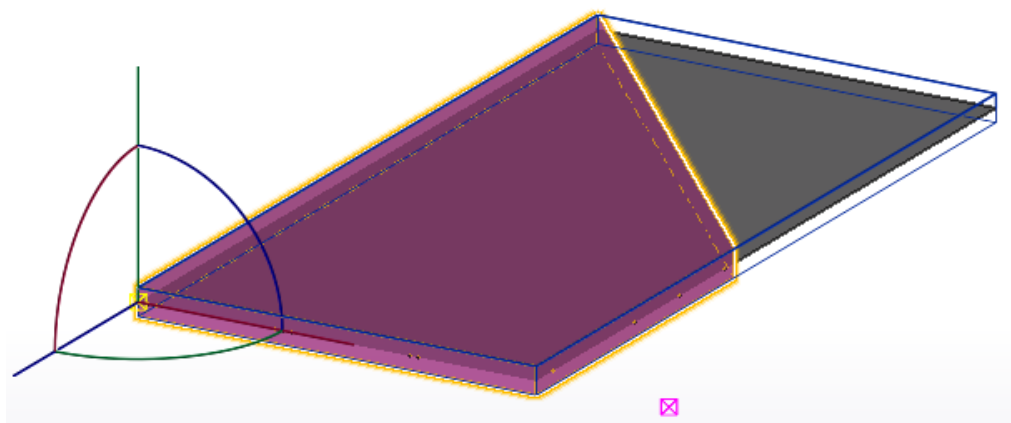
1. Убедитесь, что режим  **Прямое изменение** включен.
2. Выберите элемент, геометрию которого вы хотите изменить.

Изменять можно только элементы, у которых есть твердотельная форма.

На правом конце ленты появляется вкладка **Редактирование геометрии**:

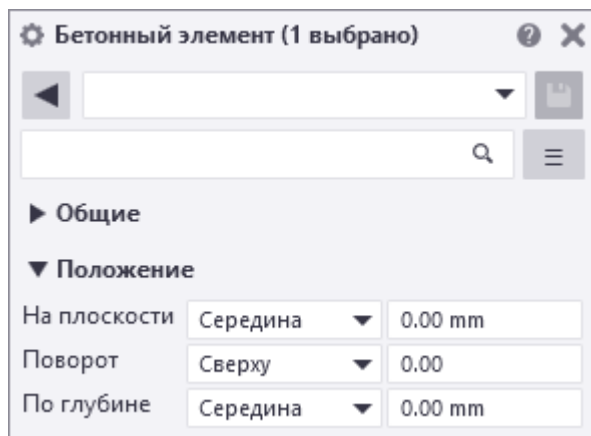


Tekla Structures отображает ось прямого изменения и ручки поворота для выбранного элемента. Например:





- Измените настройки положения в [свойствах элемента \(стр 337\)](#) так, чтобы параметры **На плоскости** и **На глубине** имели значение **Середина** со смещением 0.




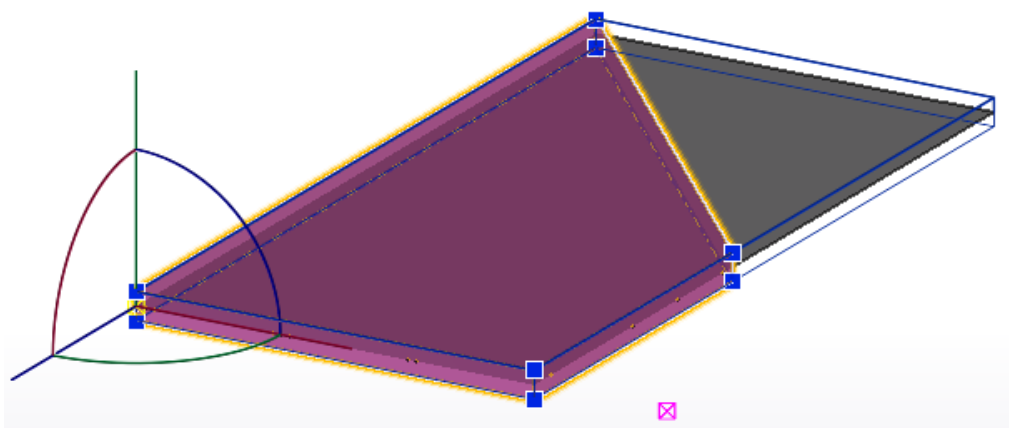
Это гарантирует, что вносимые впоследствии изменения геометрии будут точными.

- Если вам нужно откорректировать местоположение элемента в модели, перетащите ручки оси прямого изменения или стрелки размеров, определяющих его местоположение.

### ***Изменение геометрии элемента***

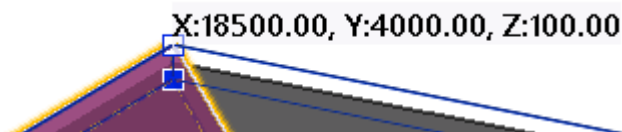
Прежде чем приступить, убедитесь, что вкладка **Редактирование геометрии** открыта, и что вы выбрали нужный элемент.

- Нажмите  **Ручки**, чтобы отобразить ручки для выбранного элемента. Например:



- Наведите указатель мыши на выбранный элемент, чтобы выделить его грани, ребра и вершины.
- Чтобы проверить координаты вершины, выберите вершину.

Tekla Structures отображает на виде модели абсолютные (основанные на плоскости вида) координаты. Например:



4. Чтобы переместить грань, ребро или вершину, перетащите их в новое место.

Также можно использовать [числовую привязку \(стр 96\)](#) и диалоговое окно **Ввод местоположения в виде числа**.

Чтобы переместить выбранную вершину в точное место, необходимо ввести все три его координаты (X, Y и Z), например: 400, 200, 0.

Обратите внимание, что можно ввести [специальный символ \(стр 101\)](#) перед координатами, чтобы временно переопределить используемый по умолчанию режим привязки (относительный), — например, символ ! для перехода к глобальным координатам. В сочетании с относительными и абсолютными координатами также можно использовать префиксы координатных осей x, y и z, чтобы вершина перетаскиваемого ребра перемещалась только параллельно определенным осям, например @z500 или \$y6000, z-500.

5. Чтобы удалить ребро или вершину, выберите их и нажмите клавишу **DELETE**.

Удалять можно только ребра, у которых обе смежные грани находятся в одной плоскости, и вершины, у которых все смежные грани находятся в одной плоскости.

Если смежные грани ребра или вершины не лежат в одной плоскости, можно перетащить ребро или вершину на другое ребро или вершину, чтобы объединить их.

6. Если требуется отменить внесенные изменения, нажимайте **CTRL+Z**.

### ***Добавление ребра в элемент***

В выбранный элемент можно добавить ребра для разбиения существующих граней. Создавайте новые ребра так, чтобы они не пересекали существующие ребра.

Прежде чем приступить, убедитесь, что вкладка **Редактирование геометрии** открыта, и что вы выбрали нужный элемент.

1. На вкладке **Редактирование геометрии** выберите  **Кромка**.

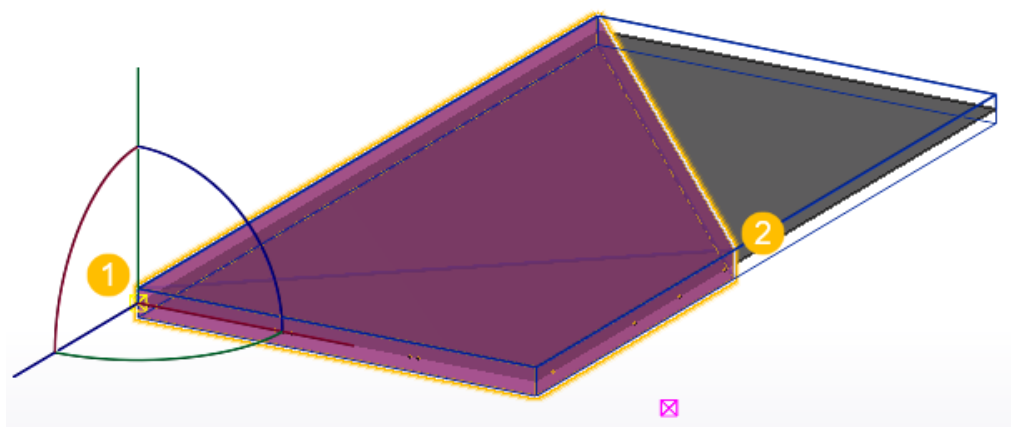
2. Укажите начальную точку ребра.

Начальная точка должна находиться на существующем ребре или в вершине.

3. Укажите конечную точку ребра.

Конечная точка должна находиться в вершине или на той же грани, что и начальная точка, но на другом ребре. При попытке указать недопустимую точку Tekla Structures отображает предварительное изображение ребра красным цветом.

Tekla Structures создает ребро между указанными точками. Например:



**(1)** Начальная точка

**(2)** Конечная точка


4. Если требуется добавить больше ребер, повторите шаги 2 и 3.
5. Для выхода из режима добавления ребер нажмите **ESC**.

### ***Добавление вершины в элемент***

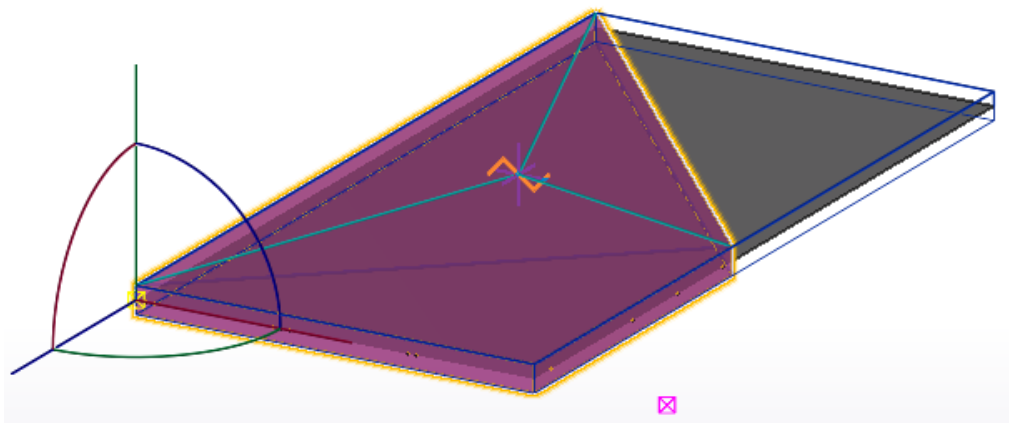
На грани выбранного элемента можно добавлять вершины и связанные с ними ребра. Вершины можно использовать, например, в качестве дренажных точек при создании наклонных перекрытий.

Обратите внимание, что добавлять вершины невозможно на грани, имеющие проемы или углубления, если эти отверстия являются частью **формы** элемента. Однако если вырез был создан в элементе в модели, но не в его форме, добавлять вершины на эти грани можно.

Прежде чем приступить, убедитесь, что вкладка **Редактирование геометрии** открыта, и что вы выбрали нужный элемент.

1. На вкладке **Редактирование геометрии** выберите  **Точка**.
2. Наводите указатель мыши на грани выбранного элемента.

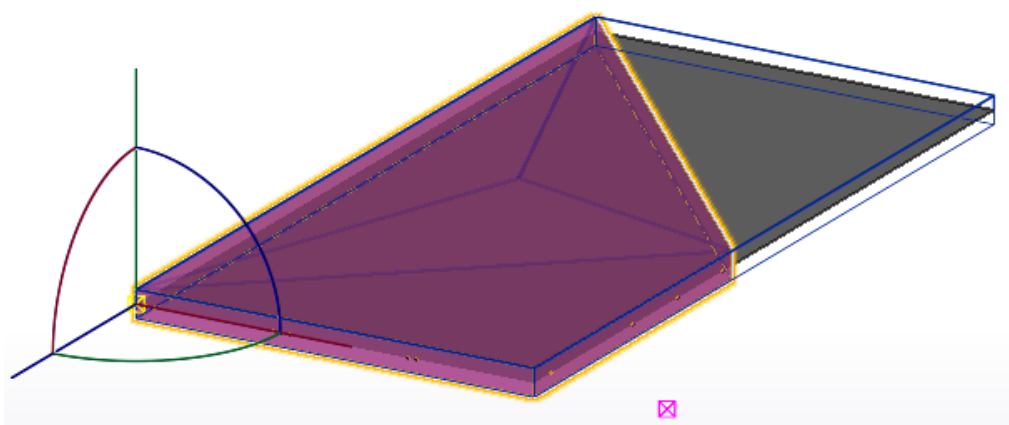
В выпуклых многоугольных областях, где все внутренние углы на грани имеют величину менее 180 градусов, Tekla Structures отображает предварительное изображение ребер, которые начинаются из каждого угла грани и соединяются в текущем местоположении указателя мыши. Например:



Если грани элемента имеют вогнутые многоугольные области, где хотя бы один внутренний угол больше 180 градусов, Tekla Structures автоматически отображает и добавляет ребра, которые отделяют вогнутые многоугольные области от выпуклых многоугольных областей.

3. Укажите точку на нужной грани.

Tekla Structures создает вершину и связанные с ней ребра, которые соединяют новую вершину со всеми существующими вершинами той же грани. Например:



4. Если вы хотите добавить дополнительные вершины, продолжайте указывать точки.
5. Для выхода из режима добавления вершин нажмите **ESC**.

### **Сохранение измененного элемента и формы**

При сохранении измененных элементов в модели можно обновить текущую форму выбранного элемента или создать новую форму для использования в дальнейшем.

Прежде чем приступить, убедитесь, что вкладка **Редактирование геометрии** открыта, и что вы выбрали нужный элемент.

1. На вкладке **Редактирование геометрии** выберите  **Сохранить как**.

Откроется диалоговое окно **Сохранить как**.

2. Выберите один из следующих вариантов:
  - **Обновить текущую форму в соответствии с этой геометрией**

позволяет обновить текущую форму, измененный элемент и все элементы с этой формой в модели.

Если все элементы в модели не обновились, сохраните модель, закройте и заново откройте ее.

- **Создать в каталоге форм новую форму с именем**

позволяет создать в каталоге форм новую форму и обновить измененный элемент в модели так, чтобы в нем использовалась эта новая форма.

3. Если вы выбрали вариант с созданием новой формы, введите имя для формы.
4. Нажмите кнопку **Сохранить**.

Tekla Structures обновляет элементы в модели и сохраняет форму в каталоге форм.

Временные формы, созданные в процессе редактирования, будут удалены из каталога форм при сохранении модели, если эти формы не используются ни в одном из элементов.

## **2.4 Добавление узлов в детали**

В этом разделе рассказывается, как создавать и просматривать узлы с помощью Tekla Structures. Также в нем рассматриваются некоторые приемы, которые можно использовать для окончательной доработки формы деталей.

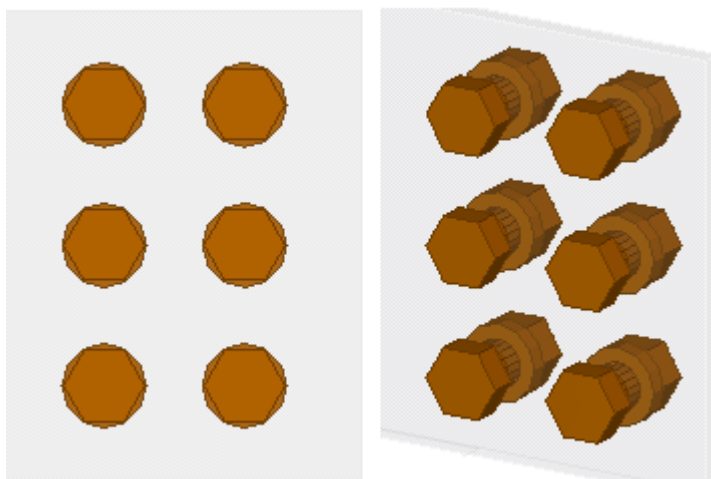
Вы можете, например:

- создавать [болты \(стр 378\)](#), [шпильки \(стр 390\)](#) и [отверстия \(стр 391\)](#);
- создавать [сварные швы \(стр 398\)](#) и определять, как они будут [выглядеть \(стр 413\)](#) в модели;

- создавать [подгонку \(стр 417\)](#), [разрезы \(стр 433\)](#) и [фаски \(стр 441\)](#) для уточнения формы детали и для [подгонки балок и колонн \(стр 420\)](#), а также [контурных пластин, перекрытий и панелей \(стр 423\)](#) друг к другу;
- добавлять [обработку поверхности на детали \(стр 447\)](#) и [поверхности на грани деталей \(стр 461\)](#);
- изменять [адаптивность \(стр 462\)](#) узлов;
- отображать всю [детализацию, относящуюся к детали \(стр 463\)](#).

## Создать болты

Для создания болтов можно либо создать отдельную группу болтов, либо применить компонент, который автоматически создает группы болтов.




В Tekla Structures для создания болтов, [шпилек \(стр 390\)](#) и [отверстий \(стр 391\)](#) используется одна и та же команда. Если требуется создать только отверстия, не используйте никакие элементы болтового соединения (такие как болты, шайбы и гайки).

Если нужно создать болты без создания отверстий, используйте вариант **Без отверстия** для параметра **Тип специального отверстия** в свойствах объекта **Болт**.

Для болтов и отверстий на чертежах можно создать разные метки.

## Создание группы болтов

1. На вкладке **Металл**, удерживая клавишу **SHIFT**, выберите **Болт** . Откроются свойства объекта **Болт**.
2. При необходимости внесите изменения в свойства объекта **Болт**.

Например, на конечный результат влияют настройки **Группа болтов**: форма группы болтов, количество болтов в группе и шаг болтов. См. примеры ниже в разделе **Форма группы болтов**.

Для определения свойств отверстий используются настройки **Отверстия** в свойствах объекта **Болт**.


3. Выберите главную деталь, к которой будут крепиться болтами второстепенные детали.
4. Выберите второстепенные детали.
5. Щелкните средней кнопкой мыши, чтобы завершить выбор деталей.
6. Укажите точку, чтобы задать начало координат группы болтов.
7. Укажите вторую точку, чтобы задать направление оси X группы болтов.

---

**ПРИМ.** Tekla Structures определяет положение группы болтов с помощью следующих значений: ось X группы болтов и рабочую плоскость. Размеры определяются относительно начала координат группы болтов — первой указанной вами точки. Tekla Structures задает направление оси X группы болтов по второй указанной точке. Важно, чтобы точка, указанная для создания группы болтов, была достаточно близко к деталям, которые вы хотите соединить.




---

### **Создание одиночного болта**

1. На вкладке **Металл**, удерживая клавишу **Shift**, щелкните **Болт** , чтобы открыть свойства объекта **Болт**.
2. В разделе **Группа болтов** выберите **Массив** из списка **Форма**.
3. В полях **Интервал по X** и **Интервал по Y** введите 0.
4. Создайте болт таким же образом, как группу болтов:
  - a. Выберите главную деталь, к которой будут крепиться болтами второстепенные детали.
  - b. Выберите второстепенные детали.
  - c. Щелкните средней кнопкой мыши, чтобы завершить выбор деталей.
  - d. Укажите точку, чтобы задать начало координат болта.
  - e. Укажите вторую точку, чтобы задать направление оси X.

### **Создание болтов с помощью компонента АвтоБолт**

Компонент **АвтоБолт** можно использовать для соединения болтами деталей и соседних деталей, пластин-прокладок, стыковых накладок или других пластин. **АвтоБолт** учитывает поворот детали и находит оптимальный поворот, не требуя установки рабочей плоскости. При использовании компонента **АвтоБолт** одна группа болтов может охватывать несколько деталей, например стыковое соединение может рассматриваться как одна группа.

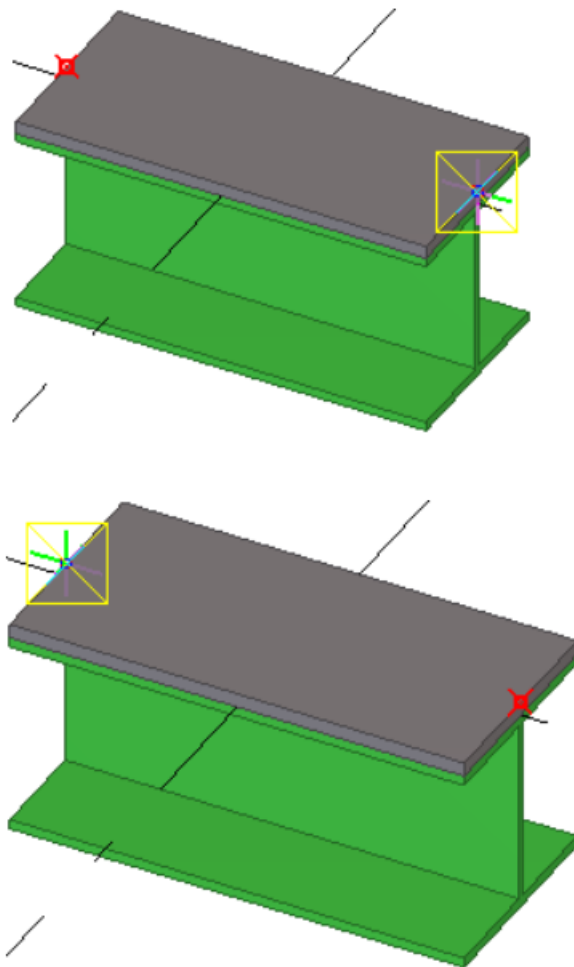
1. Нажмите кнопку **Приложения и компоненты**  на боковой панели, чтобы открыть каталог **Приложения и компоненты**.
2. Начните вводить **автоболт** в поле поиска.
3. Дважды щелкните **АвтоБолт** в каталоге, чтобы открыть диалоговое окно **АвтоБолт**.
4. Задайте свойства болта.
5. При необходимости можно отобразить длину разреза в виде временных линий, чтобы увидеть, где должны быть размещены болты, даже если они не создаются.
  - Выберите  в списке внизу диалогового окна, чтобы не отображать временные линии.
  - Выберите  в списке внизу диалогового окна, чтобы отобразить временные линии.

Чтобы удалить временные линии, щелкните вид правой кнопкой мыши и выберите **Перечертить вид**.

6. Нажмите кнопку **Применить**.
7. Выберите главную деталь.

**АвтоБолт** использует эту деталь для определения оптимального поворота. Эта деталь будет главной деталью сборки.
8. Выберите второстепенную деталь.
9. Щелкните средней кнопкой мыши.
10. Укажите первую и вторую точку, чтобы задать направление группы болтов.

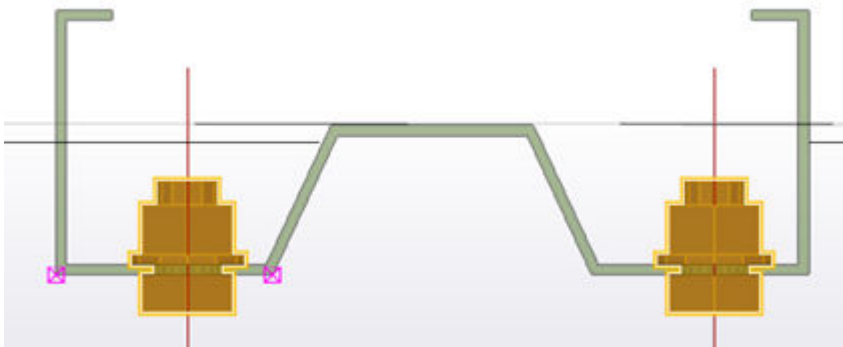




Указанные положения определяют линию, используемую для поиска всех параллельных граней деталей и оптимальной плоскости и положений для болтов. Плоскость выбирается следующим образом.

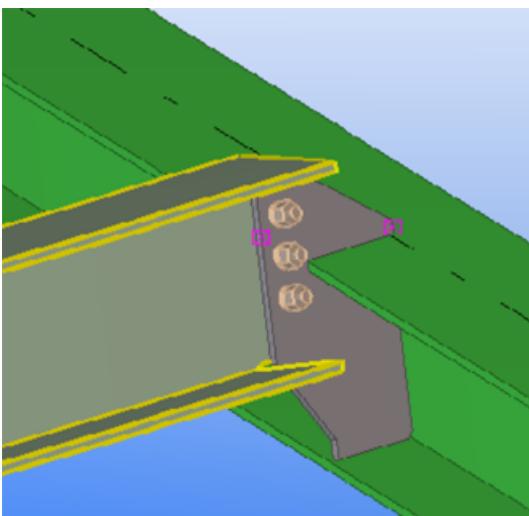
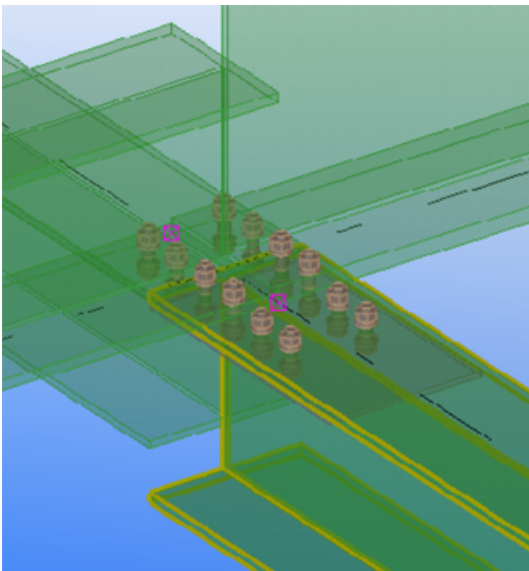
- a. Грань с самой длинной проекцией линии
- b. При наличии двух граней с проекциями одинаковой длины выбирается грань, которая ближе к линии
- c. При наличии двух граней, которые находятся на одинаковом удалении от линии, выбирается большая грань

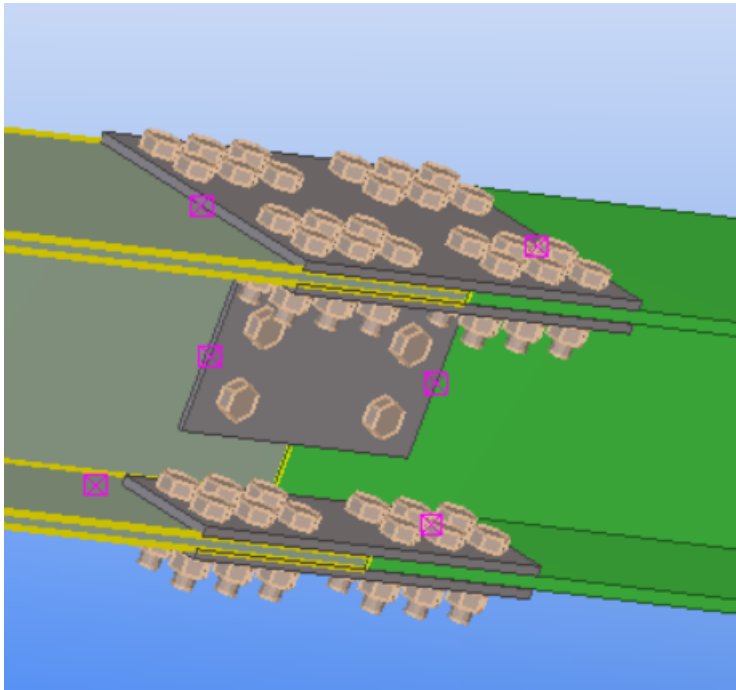
Например, при использовании специальных профилей деталей выбор точек, расположенных рядом с требуемой гранью, гарантирует, что болты будут размещены правильно:



## Примеры

Примеры деталей, соединенных болтами с помощью компонента **АвтоБолт**, показаны ниже. Главные детали и выбранные точки выделены.





### ***Создайте группы болтов путем расчленения компонента***

Еще один способ создания болтов заключается в применении компонента, в состав которого входят группы болтов, с последующим расчленением компонента.

1. Примените компонент, в состав которого входят группы болтов.  
Например, соедините две балки или балку с колонной с помощью торцевой пластины на болтах.
2. **Расчлени**те (стр 921) компонент.
  - a. Выберите компонент, который требуется расчлени
  - b. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Расчлени**ть **компонент**.  
Tekla Structures разделяет объекты, входящие в компонент.
3. Внесите изменения в группу болтов.
  - a. Выберите группу болтов и дважды щелкните ее, чтобы открыть свойства.
  - b. Внесите изменения в свойства.
  - c. Нажмите кнопку **Изменить**.

### ***Изменение или добавление деталей болтового соединения***

Вы можете изменить детали, соединенные группой болтов.

1. На вкладке **Металл** выберите **Детали болтового соединения**.

2. Выберите группу болтов.
3. Снова выберите главную и второстепенные детали.
4. Щелкните средней кнопкой мыши, чтобы завершить выбор деталей.

### **Форма группы болтов**

Используйте настройки **Группа болтов** в свойствах объекта **Болт** для выбора формы группы болтов и для определения количества болтов, содержащихся в группе болтов.

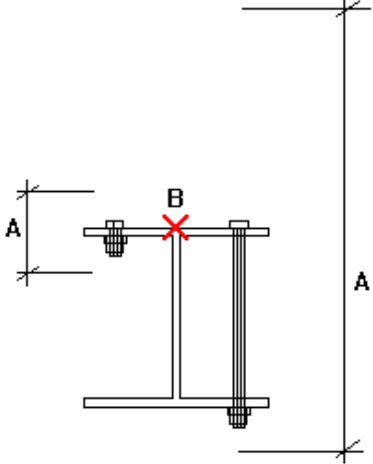
На представленных ниже изображениях желтая ручка указывает начало координат группы болтов, а пурпурная ручка показывает направление оси X группы болтов.

<b>Форма</b>	<b>Другие настройки группы болтов</b>	<b>Примеры значений</b>	<b>Результат</b>
<b>Массив</b>	<b>Интервал по X</b> Расстояние между болтами в направлении оси X группы болтов.	150	
	<b>Интервал по Y</b> Расстояние между болтами в направлении оси Y группы болтов.	100	
<b>Окружность</b>	<b>Число болтов</b>	6	
	<b>Диаметр</b> группы болтов	100	
<b>Список</b>	<b>Интервал по X</b> Координата X каждого болта от начала координат группы болтов.	75 175 250	
	<b>Интервал по Y</b> Координата Y каждого болта от начала координат группы болтов.	75 -50 0	

### **Свойства болта**

Для просмотра и изменения свойств группы болтов используются свойства объекта **Болт**. Раздел **Отверстия** служит для задания свойств отверстий под болты. Единицы измерения зависят от настроек, выбранных в меню **Файл --> Настройки --> Параметры --> Единицы и десятичные разряды**.

Параметр	Описание
<b>Болт</b>	
<b>Размер</b>	Диаметр болта.
<b>Standard</b>	Стандарт/марка комплекта болтов.
<b>Тип болта</b>	Указывает, где устанавливаются болты — на площадке или на заводе.
<b>Присоединить как</b>	Указывает, что присоединяется болтами — второстепенная деталь или сборочный узел.
<b>Резьба болта в детали</b>	Указывает, может ли резьба болта находиться внутри деталей болтового соединения. При вычислении длины болтов с резьбой под головку Tekla Structures не использует это значение.
<b>Длина разреза</b>	<p>Указывает, какие детали соединяет болт. Значение определяет область, в которой Tekla Structures ищет детали, относящиеся к группе болтов. Используя длину разреза, можно определить, через одну или через две полки будет проходить болт.</p> <p>Tekla Structures ищет детали, используя половину значения длины разреза, в обоих направлениях от плоскости группы болтов. На иллюстрации ниже A — это длина разреза, а B — начало координат болта. Tekla Structures вычисляет область поиска на расстоянии <math>A/2</math> в обоих направлениях от точки B.</p>

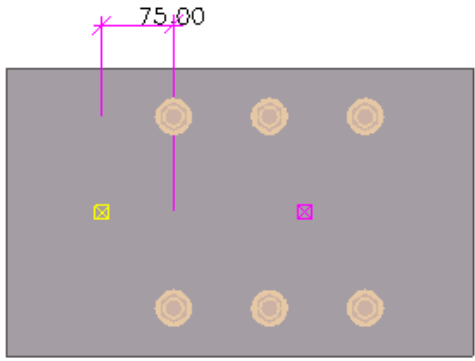


Параметр	Описание
	 <p>Если длина разреза слишком мала (т. е. группа болтов не содержит деталей), Tekla Structures выдает предупреждение и устанавливает длину болта равной 100 мм.</p> <p>Если между деталями, которые соединены с объектом, имеются большие зазоры, к длине болта добавляется величина зазора. Tekla Structures вычисляет длину болта, используя общее расстояние между первой и последней поверхностями.</p> <p><b>ПРИМ.</b> Если вы хотите принудительно установить определенную длину болта, введите отрицательное значение длины разреза (например, -150).</p> <p><b>ПРИМ.</b> Если создать отверстия или глухие отверстия не удастся, увеличьте длину разреза.</p>
<b>Дополнительная длина</b>	<p>Дополнительная длина болта.</p> <p>Увеличивает толщину материала, которую Tekla Structures использует при вычислении длины болта.</p> <p>Например, можно добавить дополнительную длину болта в расчете на покраску. Также можно добавлять дополнительные длины в комплекты болтов.</p>

Параметр	Описание
<b>Комплект</b>	Укажите, создаются ли вместе с болтом шайбы и гайки.  Чтобы создать только <a href="#">отверстия (стр 391)</a> (без болтов), снимите все флажки.
<b>Группа болтов</b>	
<b>Форма</b>	Форма группы болтов. Возможны следующие варианты: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Массив</b> для прямоугольной</li> <li>• <b>Окружность</b> (круглая)</li> <li>• <b>Список</b> для любой формы</li> </ul>
<b>Интервал по X</b>	Шаг или координата болта, в зависимости от формы группы болтов ( <b>Массив</b> или <b>Список</b> ).
<b>Интервал по Y</b>	Шаг или координата болта, в зависимости от формы группы болтов ( <b>Массив</b> или <b>Список</b> ).
<b>Число болтов</b>	Число болтов в круглой группе болтов.
<b>Диаметр</b>	Диаметр круглой группы болтов.
<b>Отверстия</b>	
<b>Допуск</b>	Допуск = диаметр отверстия – диаметр болта
<b>Тип простого отверстия</b>	Выберите <b>Сквозное</b> , чтобы создать отверстия, полностью проходящие через деталь.  Выберите <b>Глухое</b> , чтобы создать отверстия частичной глубины, которые не проходят полностью сквозь деталь.
<b>Глубина отверстия</b>	Глубина глухого отверстия, измеренная от опорных точек болта/отверстия (желтая и пурпурная ручки).  Обратите внимание, что может понадобиться откорректировать также значение параметра <b>Длина разреза</b> .
<b>Детали со специальными отверстиями</b>	Если нужно создать отверстия завышенного размера, продолговатые отверстия или

Параметр	Описание
	отверстия с резьбой, или если нужно не создавать отверстия, установите соответствующие флажки, чтобы указать, в каких слоях соединения должны быть специальные отверстия.
<b>Использовать одинаковые настройки для всех специальных отверстий</b>	<p>Установите этот флажок для создания аналогичных специальных отверстий в каждой детали, соединенной с объектом. Свойства специального отверстия, ближайшего к головке болта, будут использоваться для всех специальных отверстий в группе болтов.</p> <p>Если этот флажок снят, можно задать свойства специальных отверстий отдельно для каждой детали.</p>
<b>Тип специального отверстия</b>	Отверстия завышенного размера, продолговатые отверстия, отверстия с резьбой или отсутствие отверстий. Этот параметр становится активным при установке одного или нескольких флажков <b>Специальное отверстие</b> в области <b>Детали со специальными отверстиями</b> .
<b>Завышенного размера</b>	Допуск отверстия завышенного размера.
<b>Отверстие по оси X</b>	<p>допуск по оси X для продолговатого отверстия. Для круглого отверстия равен нулю.</p> <p>Для создания продолговатых отверстий со смещением от центра болта в направлении оси X во втором поле (<b>Смещение прорези</b>) введите значение смещения.</p>
<b>Отверстие по оси Y</b>	<p>допуск по оси Y для продолговатого отверстия. Для круглого отверстия равен нулю.</p> <p>Для создания продолговатых отверстий со смещением от центра болта в направлении оси Y во</p>



Параметр	Описание
	втором поле ( <b>Смещение прорези</b> ) введите значение смещения.
<b>Размер отверстия под резьбу</b>	Размер предварительно просверленного отверстия.
<b>Положение</b>	
<b>На плоскости</b>	<p>Позволяет переместить группу болтов перпендикулярно оси X группы болтов.</p> 
<b>Поворот</b>	<p>Позволяет указать, насколько далеко группа болтов повернута вокруг оси X относительно текущей рабочей плоскости.</p> <p>Например, можно использовать это поле, чтобы указать, с какой стороны соединенных деталей должны находиться головки болтов.</p> 
<b>На глубине</b>	Позволяет переместить группу болтов перпендикулярно текущей рабочей плоскости.
<b>Смещение от</b>	
<b>Dx, Dy, Dz</b>	<p>Смещения, которые сдвигают группу болтов путем перемещения оси X группы болтов. Позволяют изменить положение группы болтов.</p> <p>Значения <b>Dx</b>, <b>Dy</b> и <b>Dz</b> для начальной точки перемещают первый конец группы болтов относительно оси X группы болтов. Значения для конечной точки перемещают второй конец группы болтов.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Положительное значение <b>Dx</b> смещает начальную точку в сторону конечной точки.</li> </ul>


Параметр	Описание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Dy</b> перемещает конечную точку перпендикулярно оси X группы болтов на текущей рабочей плоскости.</li> <li>• <b>Dz</b> перемещает конечную точку перпендикулярно текущей рабочей плоскости.</li> </ul> <p>Пример группы болтов со значением <b>Dx</b> для начальной точки, равным 75:</p> 
<b>Подробнее</b>	
<b>Пользовательские атрибуты</b>	<p>Нажмите кнопку <b>Пользовательские атрибуты</b>, чтобы открыть пользовательские атрибуты болта. В пользовательских атрибутах содержится дополнительная информация о болтах.</p>
<b>Показывать длину разреза как временные линии</b>	<p>Этот параметр доступен в компоненте <b>АвтоБолт</b>.</p> <p>Он позволяет показать, где должны быть размещены болты, даже если они не создаются.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выберите , чтобы не отображать временные линии.</li> <li>• Выберите , чтобы отобразить временные линии.</li> </ul>

## Создание шпилек

Шпилька — это особый тип болта, который приваривается к стальным деталям для передачи нагрузок между сталью и бетоном.

В Tekla Structures для создания [болтов \(стр 378\)](#), шпилек и [отверстий \(стр 391\)](#) используется одна и та же команда. При создании шпилек выберите стандарт комплекта шпильки в свойствах объекта **Болт**. Можно создать группу шпилек или одну шпильку.

Создавать шпильки можно также с помощью компонента **Станд-болты (1010)**.

1. Убедитесь, что необходимые шпильки добавлены в каталог болтов и каталог комплектов болтов.
2. На вкладке **Металл**, удерживая клавишу **SHIFT**, нажмите **Болт** , чтобы открыть свойства объекта **Болт**.
3. В списке **Standard** выберите стандарт комплекта болта для шпилек.
4. В разделе **Группа болтов** выполните одно из следующих действий:
  - Чтобы создать группу шпилек, выберите требуемую форму в списке **Форма** и задайте соответствующие свойства.
  - Чтобы создать одну шпильку, выберите **Массив** в списке **Форма** и введите 0 в полях **Интервал по X** и **Интервал по Y**.
5. При необходимости измените другие свойства.
6. Выберите главную деталь.
7. Щелкните средней кнопкой мыши, чтобы завершить выбор деталей.
8. Укажите точку, чтобы задать начало координат шпильки или группы шпилек.
9. Укажите вторую точку, чтобы задать направление оси X группы шпилек.

## Создание отверстий под болты

В Tekla Structures для создания болтов, шпилек и отверстий используется одна и та же команда. Прежде чем создавать отверстия, необходимо изменить некоторые из свойств объекта **Болт**. Если требуется создать только отверстия, не используйте никакие элементы болтового соединения (такие как болты, шайбы и гайки).

Можно создавать отверстия следующих типов:

- Круглая
- Завышенного размера

- Продолговатые
- Под резьбу


Когда несколько деталей вместе соединены с группой болтов или с одним болтом, можно создать разные отверстия в каждой детали или использовать для специальных отверстий те же свойства, что и для всех деталей.

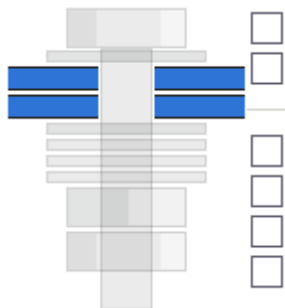
Также можно указать, будут ли отверстия сквозными или глухими (отверстиями частичной глубины, не проходящие полностью сквозь детали).

Свойства отверстий доступны в разделе **Отверстия** в [свойствах \(стр 384\) Болт](#).

### **Создание круглых отверстий**

Можно создать группу круглых отверстий или одиночное круглое отверстие. Tekla Structures вычисляет диаметр круглого отверстия как сумму значений параметров **Размер** и **Допуск**.

1. На вкладке **Металл**, удерживая клавишу **Shift**, щелкните  **Болт**, чтобы открыть свойства объекта **Болт**.
2. Если создавать болты не требуется, снимите все флажки в разделе **Сборка**.




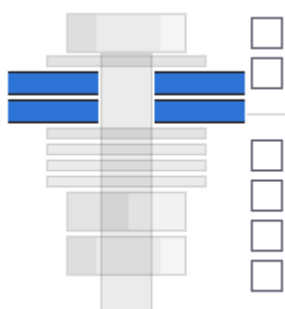
3. При необходимости измените свойства отверстия.  
Например, чтобы создать отверстия частичной глубины, установите свойство **Тип простого отверстия** в значение **Глухое** и введите глубину в поле **Глубина отверстия**.
4. Создайте отверстия таким же образом, как [группу болтов \(стр 378\)](#):
  - a. Выберите главную деталь, к которой будут крепиться болтами второстепенные детали.
  - b. Выберите второстепенные детали.
  - c. Щелкните средней кнопкой мыши, чтобы завершить выбор деталей.

- d. Укажите точку, чтобы задать начало координат группы отверстий.
- e. Укажите вторую точку, чтобы задать направление оси X группы отверстий.

### **Создание отверстий завышенного размера**

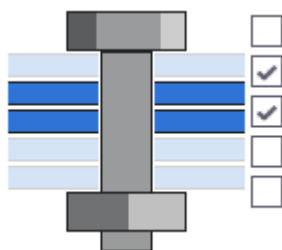
Можно создать группу отверстий завышенного размера.

1. На вкладке **Металл**, удерживая клавишу **Shift**, щелкните  **Болт**, чтобы открыть свойства объекта **Болт**.
2. Если создавать болты не требуется, снимите все флажки в разделе **Сборка**.



3. В области **Детали со специальными отверстиями** укажите, в каких слоях соединения требуется создать отверстия завышенного размера, установив соответствующие флажки **Специальное отверстие**.

Например:



4. Если нужно создать аналогичные отверстия в каждой из деталей с отверстиями завышенного размера, установите флажок **Использовать одинаковые настройки для всех специальных отверстий**.

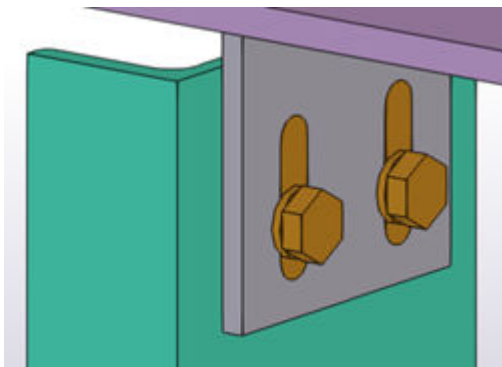
Отверстия будут создаваться со свойствами, заданными в первой детали от головки болта.


Если этот флажок снят, можно задать свойства отверстий отдельно для каждой детали с отверстиями завышенного размера.

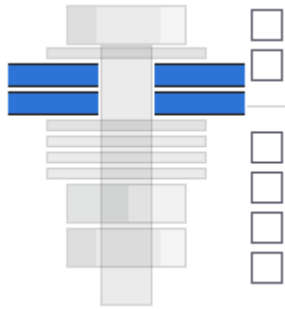
5. В списке **Тип специального отверстия** выберите **Завышенного размера**.
6. В поле **Завышенного размера** введите допуск для отверстия превышенного размера.
7. При необходимости измените другие свойства отверстия и болта.
8. Создайте отверстия таким же образом, как [группу болтов \(стр 378\)](#):
  - a. Выберите главную деталь, к которой будут крепиться болтами второстепенные детали.
  - b. Выберите второстепенные детали.
  - c. Щелкните средней кнопкой мыши, чтобы завершить выбор деталей.
  - d. Укажите точку, чтобы задать начало координат группы отверстий.
  - e. Укажите вторую точку, чтобы задать направление оси X группы отверстий.

### ***Создание продолговатых отверстий***

Можно создать группу отверстий превышенного размера. Также можно создавать продолговатые отверстия со смещениями от болта.

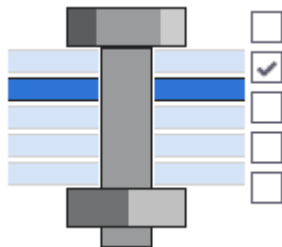


1. На вкладке **Металл**, удерживая клавишу **Shift**, щелкните  **Болт**, чтобы открыть свойства объекта **Болт**.
2. Если создавать болты не требуется, снимите все флажки в разделе **Сборка**.



3. В области **Детали со специальными отверстиями** укажите, в каких деталях требуется создать продолговатые отверстия, установив соответствующие флажки **Специальное отверстие**.

Tekla Structures считает стальные детали от головки болта до его окончания. Например, если установить второй флажок от головки болта, Tekla Structures вырезает продолговатое отверстие во второй стальной детали от головки болта.

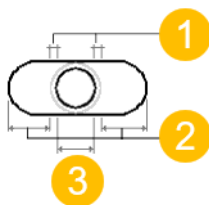


4. Если нужно создать аналогичные отверстия в каждой из деталей с продолговатыми отверстиями, установите флажок **Использовать одинаковые настройки для всех специальных отверстий**.

Отверстия будут создаваться со свойствами, заданными в первой детали с продолговатыми отверстиями от головки болта.

Если этот флажок снят, можно задать свойства отверстий отдельно для каждой детали с продолговатыми отверстиями.

5. В списке **Тип специального отверстия** выберите **Продолговатое**.
6. Введите допуск для продолговатого отверстия по осям X и Y группы отверстий в полях **Отверстие по оси X** и **Отверстие по оси Y**.



(1) Допуск

(2) Продолговатое отверстие по оси X или Y


(3) Диаметр

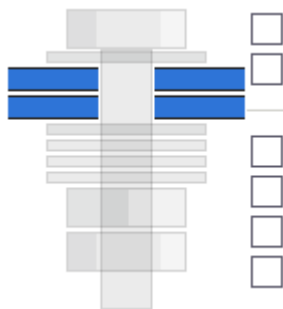
7. Если нужно сместить продолговатые отверстия, чтобы болты не размещались посередине отверстий, введите значение смещения в поле **Смещение прорези** рядом с пунктами **Отверстие по оси X** и **Отверстие по оси Y**.
8. При необходимости измените другие свойства отверстия и болта.
9. Создайте отверстия таким же образом, как [группу болтов \(стр 378\)](#):
  - a. Выберите главную деталь, к которой будут крепиться болтами второстепенные детали.
  - b. Выберите второстепенные детали.
  - c. Щелкните средней кнопкой мыши, чтобы завершить выбор деталей.
  - d. Укажите точку, чтобы задать начало координат группы отверстий.
  - e. Укажите вторую точку, чтобы задать направление оси X группы отверстий.

### **Создать отверстия с резьбой**

Можно создавать отверстия с резьбой.



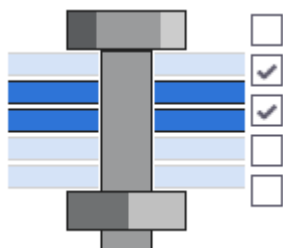
1. На вкладке **Металл**, удерживая клавишу **Shift**, щелкните  **Болт**, чтобы открыть свойства объекта **Болт**.
2. Если создавать болты не требуется, снимите все флажки в разделе **Сборка**.



3. В области **Детали со специальными отверстиями** укажите, в каких слоях соединения требуется создать отверстия с резьбой, установив соответствующие флажки **Специальное отверстие**.



Например:




4. Если нужно создать аналогичные отверстия в каждой из деталей с отверстиями с резьбой, установите флажок **Использовать одинаковые настройки для всех специальных отверстий**.  
Отверстия будут создаваться со свойствами, заданными в первой детали с отверстиями с резьбой от головки болта.  
Если этот флажок снят, можно задать свойства отверстий отдельно для каждой детали с отверстиями с резьбой.
5. В списке **Тип специального отверстия** выберите **С резьбой**.
6. В поле **Размер отверстия под резьбу** введите размер предварительно просверленного отверстия.
7. При необходимости измените другие свойства отверстия и болта.
8. Создайте отверстия таким же образом, как [группу болтов \(стр 378\)](#):
  - a. Выберите главную деталь, к которой будут крепиться болтами второстепенные детали.
  - b. Выберите второстепенные детали.
  - c. Щелкните средней кнопкой мыши, чтобы завершить выбор деталей.
  - d. Укажите точку, чтобы задать начало координат группы отверстий.
  - e. Укажите вторую точку, чтобы задать направление оси X группы отверстий.

### **Создать разные отверстия с одной группой болтов**

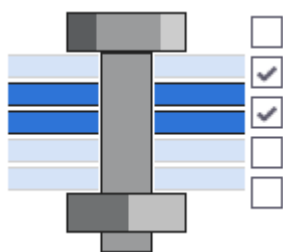
Когда несколько деталей вместе соединены с группой болтов или с одним болтом, можно создать разные отверстия в каждой детали. Например,

отверстия в одной детали могут быть продолговатыми, а в других могут быть специальные отверстия или обычные круглые отверстия.

Специальные отверстия под болты с одним болтом можно создать максимум в пяти деталях. В остальных соединенных с объектом деталях (шестая и последующие) будут обычные круглые отверстия.

1. На вкладке **Металл**, удерживая клавишу **Shift**, щелкните  **Болт**, чтобы открыть свойства объекта **Болт**.
2. Рядом с пунктом **Детали со специальными отверстиями** укажите, в каких деталях должны быть специальные отверстия, установив соответствующие флажки **Специальное отверстие**.

Например:



3. Снимите флажок **Использовать одинаковые настройки для всех специальных отверстий**.
4. Для каждой детали со специальными отверстиями выберите один из вариантов в списке **Тип специального отверстия**.
5. В зависимости от типа специальных отверстий в каждой детали введите необходимые размеры отверстия и другие свойства.
6. Создайте отверстия таким же образом, как [группу болтов \(стр 378\)](#):
  - a. Выберите главную деталь, к которой будут крепиться болтами второстепенные детали.
  - b. Выберите второстепенные детали.
  - c. Щелкните средней кнопкой мыши, чтобы завершить выбор деталей.
  - d. Укажите точку, чтобы задать начало координат группы отверстий.
  - e. Укажите вторую точку, чтобы задать направление оси X группы отверстий.

## Создание сварных швов

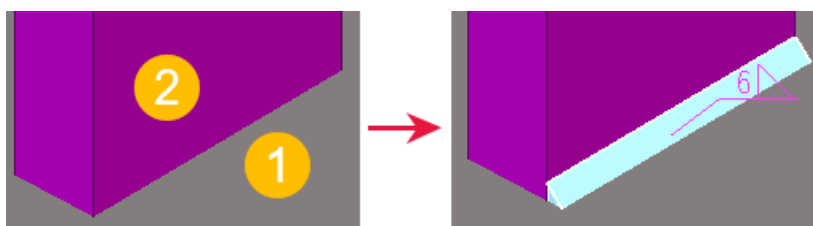
Сварные швы можно создавать либо вручную, либо путем применения компонентов, автоматически создающих сварные швы.

По умолчанию Tekla Structures помещает сварные швы на стороне стрелки, используя свойства **Над линией** в соответствии со стандартом ISO. Изменить способ размещения на **Под линией** в соответствии со стандартом AISC можно с помощью расширенного параметра XS\_AISC\_WELD\_MARK.

### Создание сварного шва между деталями

Две детали можно сварить вместе, используя положение шва, заданное в свойствах объекта **Сварной шов**. Длина шва зависит от длины соединения между свариваемыми деталями.

1. На вкладке **Металл** выберите **Сварной шов --> Создать сварной шов между деталями**.
2. Выберите деталь, к которой нужно приварить другую деталь.  
При создании шва, выполняемого в цеху, это главная деталь сборки.
3. Выберите деталь, которую нужно приварить.  
При создании шва, выполняемого в цеху, это второстепенная деталь сборки.



- (1) Главная деталь  
(2) Второстепенная деталь

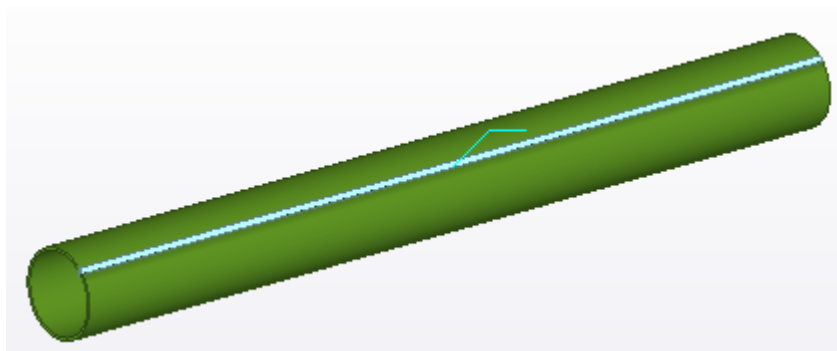
### Создание сварного шва на детали

Можно создать сварной шов на детали, не прикрепляя к ней другие детали.

1. На вкладке **Металл** выберите **Сварной шов --> Создать сварной шов на детали**.
2. Выберите деталь, на которой вы хотите создать сварной шов.
3. Выберите начальную и конечную точки или укажите точки, через которые должен проходить сварной шов.
4. Нажмите среднюю кнопку мыши для создания сварного шва.

## Пример

Команду **Создать сварной шов на детали** можно использовать для заваривания швов на трубах:



---

**СОВЕТ** Для моделирования трубчатых секций с видимыми швами используйте профиль SPD.

---

### **Создание сварного шва по ломаной линии**

Создавать сварные швы по ломаной линии имеет смысл, когда вам нужно задать точное положение шва путем указания точек, через которые он должен проходить.

Для создания двухсторонних сварных швов по ломаной линии необходимо задать и свойства **Над линией**, и свойства **Под линией**.

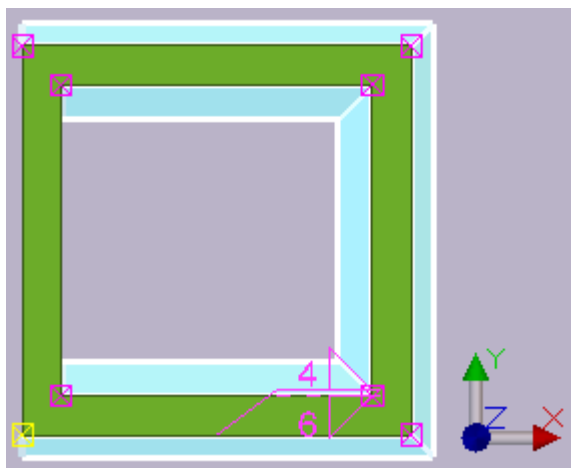
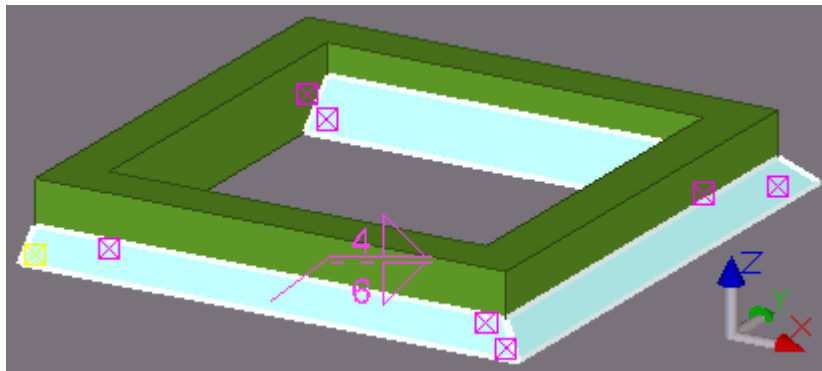
1. На вкладке **Металл** выберите **Сварной шов** --> **Создать сварной шов по ломаной линии** .
2. Выберите деталь, к которой нужно приварить другую деталь.  
При создании шва, выполняемого в цеху, это главная деталь сборки.
3. Выберите деталь, которую нужно приварить.  
При создании шва, выполняемого в цеху, это второстепенная деталь сборки.
4. Выберите начальную и конечную точки или укажите точки, через которые должен проходить сварной шов.

Для создания двухстороннего сварного шва по ломаной линии укажите точки ломаной на одной стороне свариваемой детали. Tekla Structures автоматически ищет соответствующие точки на другой стороне детали.

5. Нажмите среднюю кнопку мыши для создания сварного шва.
6. При необходимости измените сварной шов, перетаскивая ручки.

## Пример


В этом примере показан двухсторонний сварной шов по ломаной линии, который проходит по трем (двум внешним и одной внутренней) кромкам прямоугольного полого профиля:






### **Свойства сварного шва**

Для просмотра и изменения свойств сварного шва используются свойства объекта **Сварной шов**. Единицы измерения зависят от настроек, выбранных в меню **Файл --> Настройки --> Параметры --> Единицы и десятичные разряды**.

**ПРИМ.** Некоторые из свойств отображаются только в отчетах, но не на чертежах.

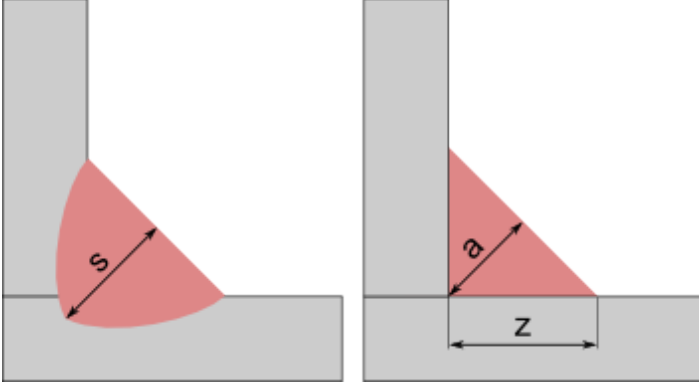

Параметр	Описание
<b>Общие атрибуты</b>	
<b>Кромка/по периметру</b>	Указывает, как должен проходить шов — по одной кромке или по всему периметру грани. <b>Кромка:</b> 




Параметр	Описание
	<p><b>По периметру:</b> </p>
<p><b>Заводской/ монтажный</b></p>	<p>Указывает, где должна производиться сварка. Этот параметр влияет на сборки и на чертежи.</p> <p><b>Заводской:</b> </p> <p><b>Монтажный:</b> </p>
<p><b>Положение</b></p>	<p>Не используется для сварных швов по ломаной линии.</p> <p>Определяет положение сварного шва относительно рабочей плоскости. Тип и положение свариваемых деталей влияют на положение сварного шва.</p> <p>Возможные варианты положения сварного шва:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• + x</li> <li>• - x</li> <li>• + y</li> <li>• - y</li> <li>• + z</li> <li>• - z</li> </ul> <p>В большинстве случаев Tekla Structures создает сварной шов на грани или стороне детали, обращенной в указанном направлении (X, Y или Z). Кроме того, на положение сварного шва могут влиять следующие факторы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• перпендикулярность кромки детали к выбранному направлению (X, Y или Z);</li> <li>• длина кромки детали;</li> <li>• расстояние до кромки детали в выбранном направлении (X, Y или Z).</li> </ul> <p>На следующем рисунке показаны сварные швы в различных положениях:</p>






Параметр	Описание
	
<b>Форма</b>	<p>Форма сварного шва может быть следующей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•  (обычный непрерывный шов)</li> <li>•  (прерывистый шов)</li> <li>•  (шахматный прерывистый шов)</li> </ul>
<b>Присоединить как</b>	См. раздел <a href="#">Использование сварных швов для создания сборок (стр 473)</a> .
<b>Размещение</b>	<p>Определяет, как сварной шов размещается относительно деталей сборки.</p> <p>Возможные варианты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Авто</b> Размещение сварных швов адаптируется к ситуации, соответствующей типу сварного шва. Сварные швы без скоса кромок, с V- и U-образной разделкой кромок располагаются посередине главной и второстепенной деталей. Сварные швы со скосом одной кромки и с J-образной разделкой кромок располагаются на стороне второстепенной детали. Это вариант по умолчанию.</li> </ul>

Параметр	Описание
	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="671 277 1289 389">• <b>Главная деталь</b> Сварной шов полностью находится на стороне главной детали. На швы с V- или U-образной разделкой кромок выбор этого варианта никак не влияет.</li> <li data-bbox="671 528 1289 640">• <b>Второстепенная деталь</b> Сварной шов полностью находится на стороне второстепенной детали. На швы с V- или U-образной разделкой кромок выбор этого варианта никак не влияет.</li> </ul>
<b>Подготовка</b>	<p data-bbox="671 777 1337 844">Определяет, какие детали сборки автоматически подготавливаются под сварку.</p> <p data-bbox="671 862 999 891">Возможные варианты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="671 913 1310 1048">• <b>Нет</b> Детали не подготавливаются под сварку. Это вариант по умолчанию.</li> <li data-bbox="671 1066 1286 1178">• <b>Авто</b> Детали подготавливаются под сварку в соответствии с типом сварного шва.</li> <li data-bbox="671 1196 1267 1308">• <b>Главная деталь</b> Под сварку подготавливается главная деталь.</li> <li data-bbox="671 1326 1145 1438">• <b>Второстепенная деталь</b> Под сварку подготавливается второстепенная деталь.</li> </ul>
<b>Сварной шов</b>	
<b>Префикс</b>	<p data-bbox="671 1509 1355 1621">Префикс размера сварного шва. Отображается на чертежах, но только если указан также размер сварного шва.</p> <p data-bbox="671 1639 1370 1668">Стандартные префиксы по ISO 2553 следующие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="671 1686 1131 1715">• <b>a</b> — расчетная толщина шва</li> <li data-bbox="671 1733 1109 1762">• <b>s</b> — глубина проплавления</li> <li data-bbox="671 1780 963 1809">• <b>z</b> — длина катета</li> </ul>



Параметр	Описание
	 <p data-bbox="671 680 1366 853">Обратите внимание, что если последний символ префикса — <i>s</i>, Tekla Structures создает твердотельный объект сварки в соответствии с изображением справа, так, чтобы размер <i>a</i> был равен размеру сварного шва.</p>
<b>Типе</b>	См. <a href="#">список типов сварных швов (стр 408)</a> ниже.
<b>Размер</b>	<p data-bbox="671 916 991 949">Размер сварного шва.</p> <p data-bbox="671 965 1358 1173">Если ввести отрицательный размер, Tekla Structures создаст шов, но на чертежах он отображаться не будет. Если ввести нулевой размер, Tekla Structures создаст шов, но на чертежах будут отображаться опорная линия и значок типа шва без размера шва.</p> <p data-bbox="671 1189 1310 1267">Для составных сварных швов (типы <math>V+\Delta</math> и <math>II+\Delta</math>) можно ввести два значения размера.</p>
<b>Угол</b>	<p data-bbox="671 1285 1246 1352">Угол подготовки под сварку, скосов или разделки кромок.</p> <p data-bbox="671 1368 1342 1435">Для сварных швов со скосом одной или обеих кромок введите положительное значение.</p> <p data-bbox="671 1451 1374 1552">Tekla Structures отображает угол между символом типа сварки и символом контура типа заполнения.</p>
<b>Контурный</b>	<p data-bbox="671 1570 1334 1637">Контур типа заполнения сварного шва может иметь следующие значения:</p> <ul data-bbox="671 1653 927 1798" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="671 1653 767 1686">• Нет</li> <li data-bbox="671 1704 927 1738">• Заподлицо —</li> <li data-bbox="671 1756 927 1798">• Выпуклый </li> </ul>





Параметр	Описание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Вогнутый </li> </ul> <p>Этот параметр не влияет на твердотельные объекты сварки.</p>
<b>Обработка поверхности</b>	<p>Tekla Structures отображает значок обработки поверхности на чертеже перед значком типа сварного шва. Возможные варианты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>G</b> (шлифовка)</li> <li>• <b>M</b> (механическая обработка)</li> <li>• <b>C</b> (зачистка зубилом)</li> <li>•  (шов с плоской лицевой поверхностью)</li> <li>•  (шов с плавными переходами)</li> </ul> <p>Этот параметр не влияет на твердотельные объекты сварки.</p>
<b>Притупление</b>	<p>Толщина притупления кромки — это высота самой узкой части в зазоре между свариваемыми кромками.</p> <p>Значения притупления кромки не указываются на чертеже, однако можно использовать атрибут шаблона WELD_ROOT_FACE_THICKNESS в отчетах для вывода размеров притупления кромки в списке сварных швов.</p>
<b>Эффективная толщина</b>	<p>Размер сварного шва, используемый при расчете прочности шва.</p>
<b>Зазор между кромками</b>	<p>Расстояние между свариваемыми деталями.</p> <p>Для сварных швов без скоса кромок введите положительное значение.</p>
<b>№ приращения</b>	<p>Количество участков в прерывистом шве.</p> <p>Используется только в сочетании со стандартом ISO.</p>
<b>Длина</b>	<p>Определяет значение длины, отображаемое в метке сварного шва.</p> <p>Для прерывистых сварных швов определяет длину участка.</p> <p>На непрерывные твердотельные объекты сварки этот параметр не влияет.</p>
<b>Шаг</b>	<p>Если расширенный параметр XS_AISC_WELD_MARK установлен в значение TRUE — это</p>

Параметр	Описание
	<p>межцентровое расстояние между участками в прерывистом шве.</p> <p>Если расширенный параметр XS_AISC_WELD_MARK установлен в значение FALSE — это промежуток между участками в прерывистом шве.</p> <p>По умолчанию для разделения длины сварного шва и шага в Tekla Structures используется символ -, например 50-100. Чтобы изменить разделитель на @, например, установите расширенный параметр XS_WELD_LENGTH_CC_SEPARATOR_CHAR в значение @.</p>
	<p>Эти кнопки используются для копирования и связывания значений свойств <b>Над линией</b> и <b>Под линией</b>.</p> <p>Нажимайте кнопки  и  для копирования значений между столбцами <b>Под линией</b> и <b>Над линией</b>.</p> <p>Нажмите , чтобы включить или выключить связывание.</p> <p>Когда значения связаны, средняя кнопка становится желтого цвета . Это значит, что при изменении какого-либо значения в одном из этих столбцов меняется также соответствующее значение в другом столбце.</p>
<b>Информация в раздвоении</b>	
<b>Уровень неразрушающего контроля</b>	Определяет уровень неразрушающих испытаний и контроля.
<b>Класс электрода</b>	Определяет класс сварочных электродов.
<b>Прочность электрода</b>	Определяет прочность электродов.
<b>Коэффициент электрода</b>	Определяет коэффициент прочности электродов.
<b>Тип процесса</b>	Определяет тип процесса.
<b>Справочный текст</b>	<p>Дополнительная информация, добавляемая в метку сварного шва. Например, это может быть информация о технических условиях или процессе сварки.</p> <p>Максимальное отображаемое количество символов — 80, включая по одному символу для</p>

Параметр	Описание
	каждой строки текста. Чтобы отображать длинный справочный текст в отчетах, откорректируйте длину поля шаблона соответствующим образом.  Обратите внимание, что специальные символы будут отображаться в метках сварных швов на видах модели только при условии, что эти специальные символы поддерживаются шрифтом Arial.
<b>Подробнее</b>	
<b>Пользовательские атрибуты</b>	Нажмите кнопку <b>Пользовательские атрибуты</b> , чтобы открыть пользовательские атрибуты сварного шва. Пользовательские атрибуты содержат дополнительную информацию о сварном шве.

### **Список типов сварных швов**

Тип сварного шва задается в свойствах сварного шва. Некоторые типы сварных швов предусматривают автоматическую подготовку деталей к сварке. В таблице ниже приведены доступные типы сварных швов:

Номер	Введите	Название	Автоматическая подготовка под сварку (необязательно)	Поддерживает твердый объект сварки
0		Нет	Нет	Нет
10		Угловой сварной шов	Нет	Да
3		Стыковой шов с V-образной разделкой кромок	Да	Да
4		Стыковой шов со скосом одной кромки	Да	Да
2		Стыковой шов без скоса кромок	Да	Да

Номер	Введите	Название	Автоматическая подготовка под сварку (необязательно)	Поддерживает твердый объект сварки
5	У	Стыковой шов с V-образной разделкой кромок с большим притуплением	Да	Да
6	У	Стыковой шов со скосом одной кромки с большим притуплением	Да	Да
7	У	Стыковой шов с U-образной разделкой кромок	Да	Да
8	У	Стыковой шов с J-образной разделкой кромок	Да	Да
16	У	Шов с V-образной разделкой между закругленными элементами	Нет	Нет
15	У	Шов между закругленным и плоским элементами	Нет	Нет
1	У	Торцовый шов с отбортовкой двух кромок	Нет	Нет

Номер	Введите	Название	Автоматическая подготовка под сварку (необязательно)	Поддерживает твердый объект сварки
17		Торцовый шов с отбортовкой одной кромки	Нет	Нет
11		Пробочный шов	Нет	Нет
9		Обратный шов с разделкой	Нет	Нет
12		Точечный шов	Нет	Нет
13		Шов роликовой сварки	Нет	Нет
14		Прорезной шов	Нет	Нет
18		Шов с частичным проплавлением (стыковой со скосом одной кромки + угловой)	Нет	Да
19		Шов с частичным проплавлением (бесскосный + угловой)	Нет	Да
20		Шов со сквозным проплавлением	Нет	Нет
21		Стыковой шов с V-образной разделкой кромок с	Да	Да

Номер	Введите	Название	Автоматическая подготовка под сварку (необязательно)	Поддерживает твердый объект сварки
		крутым скосом		
22		Стыковой шов с V-образной разделкой кромок с крутым скосом одной кромки	Да	Да
23		Торцовый шов	Нет	Нет
24		Наплавка	Нет	Нет
25		Фальцевое соединение	Нет	Нет
26		Наклонное соединение	Нет	Нет

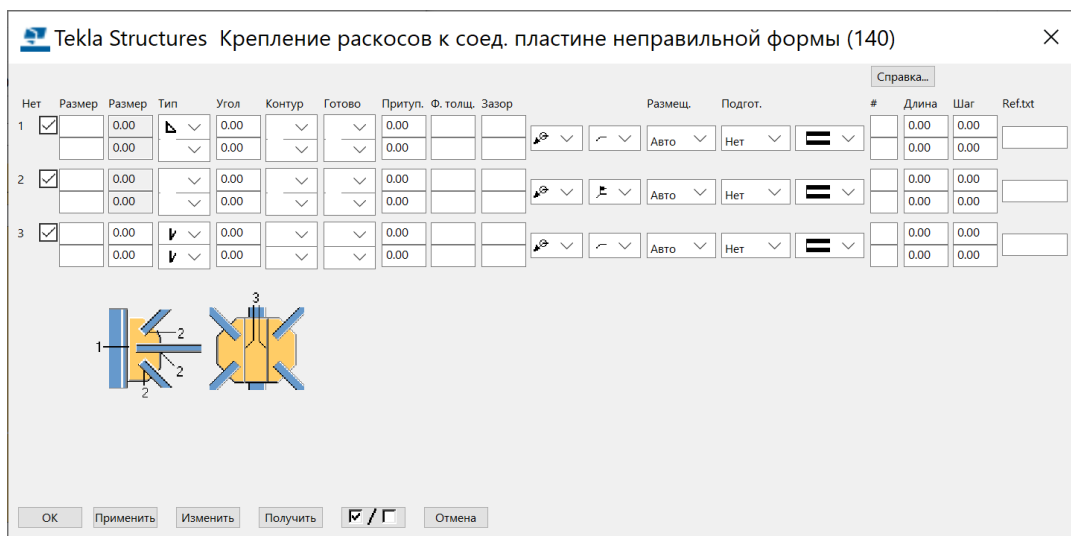
### **Сварные швы в компонентах**

Можно определить свойства сварных швов, используемых в компонентах. Tekla Structures выводит соответствующее диалоговое окно сварки при нажатии кнопки **Сварка** в диалоговом окне свойств компонента.

На рисунке ниже показаны обозначенные номерами определения сварных швов в соединении **Крепление раскосов к соединительной пластине неправильной формы (140)**. Для каждого сварного шва в верхнем ряду полей определяются свойства сварного шва «над линией», а в нижнем ряду — свойства «под линией».

В списке **Тип** можно выбрать подходящий тип штриховки.

Для составных сварных швов ( $V + \Delta$  и  $II + \Delta$ ) можно ввести два значения размера.



## См. также

[Создание сварных швов \(стр 398\)](#)

### **Подготовка под сварку**

При подготовке деталей под сварку на их кромках можно сделать скосы, чтобы получить разделку под сварной шов. Можно задать углы скосов и угол разделки.

Вы можете подготовить деталь под сварку вручную или применить компонент, который делает это автоматически, а также воспользоваться параметрами в разделе **Подготовка** в свойствах объекта **Сварной шов** или в свойствах сварки компонента.

**ПРИМ.** При использовании параметров подготовки под сварку компонентов [поддерживаемые типы сварных швов \(стр 408\)](#) надлежащим образом размещаются в модели. При использовании для подготовки кромок деталей обрезки сварные швы могут быть размещены некорректно.

### **Подготовка детали под сварку путем обрезки по многоугольнику**

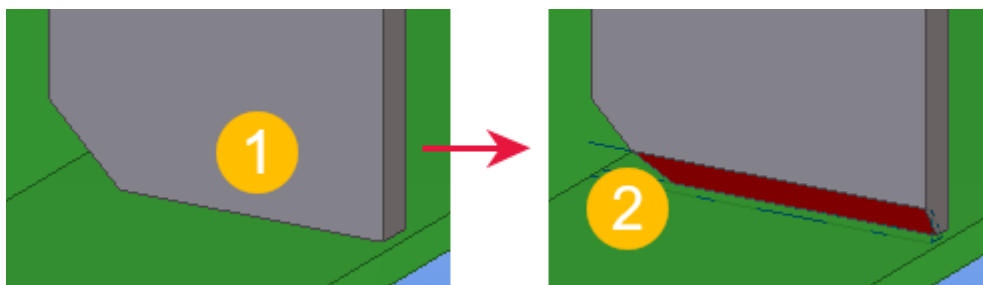
Можно вручную подготовить деталь под сварку путем ее обрезки по многоугольнику.

Предварительно убедитесь, что [рабочая плоскость \(стр 60\)](#) находится на плоскости, на которой производится обрезка.

1. На вкладке **Металл** выберите **Сварной шов** --> **Подготовить деталь к сварке по многоугольнику**.
2. Выберите деталь, которую вы хотите обрезать.



3. Укажите точки многоугольника, по которому будет создаваться обрезка.  
Многоугольник должен выходить за пределы детали, чтобы было ясно, что кромка детали должна быть обрезана.
4. Щелкните средней кнопкой мыши, чтобы замкнуть многоугольник и обрезать детали.



(1) Обрезаемая деталь

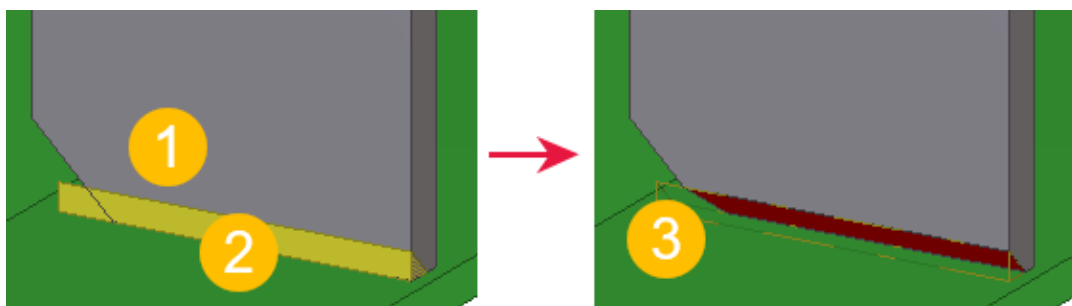
(2) Срезы отображаются в виде штрихпунктирных линий

#### Подготовка детали к сварке путем обрезки по другой детали

Можно вручную подготовить деталь под сварку путем ее обрезки по другой детали. Режущая деталь после этого удаляется.

Прежде чем приступить, создайте режущую деталь и разместите ее так, чтобы она проходила через деталь, которую требуется обрезать.

1. На вкладке **Металл** выберите **Сварной шов** --> **Подготовить деталь к сварке по другой детали**.
2. Выберите деталь, которую вы хотите обрезать.
3. Выберите режущую деталь.



(1) Обрезаемая деталь

(2) Режущая деталь

(3) Срезы отображаются в виде штрихпунктирных линий

### **Задание видимости и внешнего вида сварных швов**

Измените настройки отображения, чтобы определить, как сварные швы будут отображаться в модели.

1. Дважды щелкните вид, чтобы открыть диалоговое окно **Свойства вида**.
2. Нажмите кнопку **Отображать...**, чтобы открыть диалоговое окно **Отображение**.
3. Убедитесь, что флажок **Сварные швы** установлен.
4. Выберите вариант представления для сварных швов:

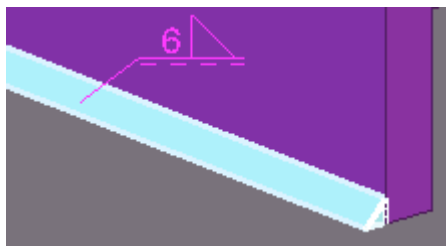
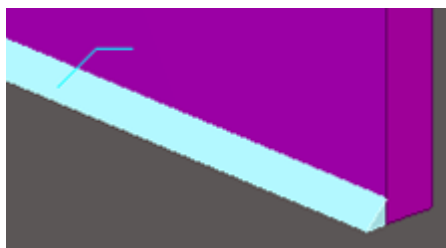
- **Быстро**

Отображаются только символы сварки.



- **Точно**

Сварные швы отображаются в виде твердотельных объектов с символами сварки, а при выборе сварного шва отображается метка сварного шва.



- **Точно - без метки сварного шва**

Сварные швы отображаются в виде твердотельных объектов без символов сварки. При выборе сварных швов метки сварных швов не отображаются.



5. Убедитесь, что вид выбран.
6. Нажмите кнопку **Изменить**, чтобы применить изменения.

---

**ПРИМ.** Если выбран вариант представления **Точно**, но вы все равно не видите объект сварного шва в модели, проверьте, заданы ли для этого сварного шва следующие свойства:

- **Размер**
  - **Тип**
  - **Угол**
  - **Зазор между кромками**
- 

**См. также**

[Создание сварных швов \(стр 398\)](#)

[Корректировка настроек отображения \(стр 716\)](#)

### ***Преобразование сварного шва в сварной шов по ломаной линии***

Существующие сварные швы можно преобразовать в сварные швы по ломаной линии, если эти швы были созданы с помощью команды **Создать сварной шов между деталями** или путем применения компонента. Полученные в результате сварные швы по ломаной линии будут проходить через те же точки, что и исходные швы.

При преобразовании двухсторонних сегментов сварного шва в сварной шов по ломаной линии Tekla Structures не всегда удастся создать сварной шов по ломаной линии. Если сварные швы, которые требуется преобразовать, состоят из нескольких ломаных линий или если количество сегментов сварного шва на одной стороне детали отличается от количества сегментов на другой, Tekla Structures не создает двухсторонний шов по ломаной линии. Вместо этого создаются односторонние швы по ломаной линии.

1. Выберите сварной шов, который необходимо изменить.  
Чтобы выбрать несколько швов, удерживайте клавишу **Ctrl** или **Shift**.
2. На вкладке **Металл** выберите **Сварной шов --> Преобразовать в сварной шов по ломаной линии** .

**См. также**

[Создание сварных швов \(стр 398\)](#)

### ***Разбиение сварного шва по ломаной линии***

Двухсторонний сварной шов по ломаной линии можно разбить на два односторонних шва по ломаной линии.

1. Выберите двухсторонний сварной шов по многоугольнику, который вы хотите разбить.
2. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Разбить**.

**См. также**

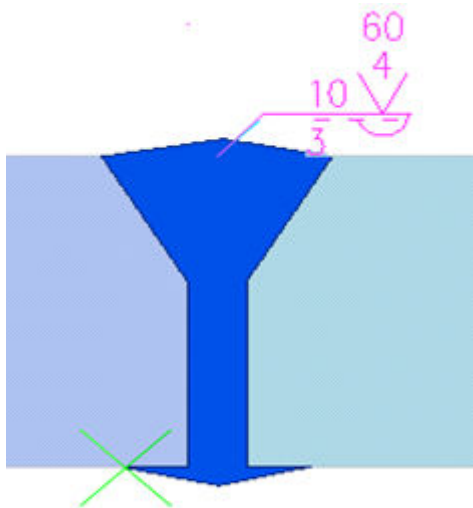
[Создание сварных швов \(стр 398\)](#)

[Преобразование сварного шва в сварной шов по многоугольнику \(стр 415\)](#)

### ***Создание пользовательских поперечных сечений для сварных швов***

Можно определять специальные поперечные сечения для сварных швов модели. Это удобно делать, когда вам нужны поперечные сечения, которые не входят в стандартный набор Tekla Structures.

Например, можно создавать подварочные швы под швами с разделкой:



Чтобы найти в модели сварные швы, имеющие пользовательское поперечное сечение, в фильтре выбора или в фильтре вида (или в настройках цвета и прозрачности) в столбце **Категория** выберите **Сварной шов**, а в столбце **Свойство** выберите **Пользовательское поперечное сечение**.

### **Создание пользовательского поперечного сечения для сварного шва**

1. Выберите сварной шов, который вы хотите изменить.
2. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Создать поперечное сечение**.
3. На виде редактора поперечных сечений сварных швов:
  - a. Укажите точки, чтобы задать углы поперечного сечения сварного шва.
  - b. Щелкните средней кнопкой мыши для завершения указания точек.

### **Удаление пользовательского поперечного сечения из сварного шва**

Пользовательские поперечные сечения можно удалять из сварных швов модели, тем самым возвращаясь к ранее существовавшим стандартным поперечным сечениям.

1. Выберите сварной шов с пользовательским поперечным сечением.
2. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Удалить поперечное сечение**.

Tekla Structures удаляет пользовательское поперечное сечение и восстанавливает для сварного шва стандартные поперечное сечение и свойства.

### **Ограничения**

- Пользовательские поперечные сечения сварных швов включаются в отчеты только в виде свойств «над линией».
- Для пользовательских поперечных сечений сварных швов не создается автоматическая подготовка под сварку.

### **Подогнать торцы детали**

Команда **Подогнать торец детали** подгоняет торец балки или колонну путем создания *плоскости подгонки, перпендикулярной плоскости вида*, проходящей через две указанные точки. Используйте команду **Подогнать торец детали** для обрезки или продления торца детали, если это необходимо. Не используйте команду для существенного увеличения длины детали.

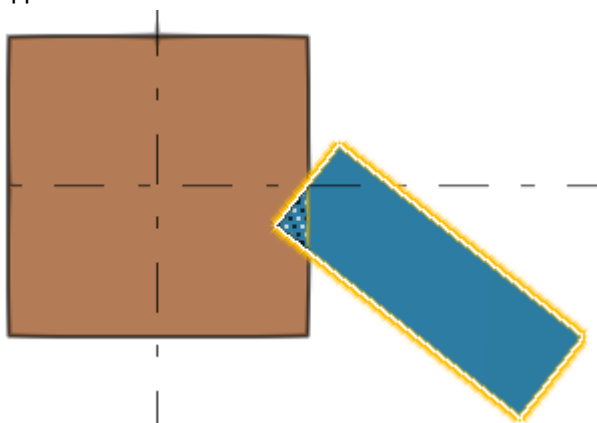
Команду **Подогнать торец детали** можно использовать для подгонки только торца балки или колонны, а не сторон. Команда влияет на ближайший конец детали.

---

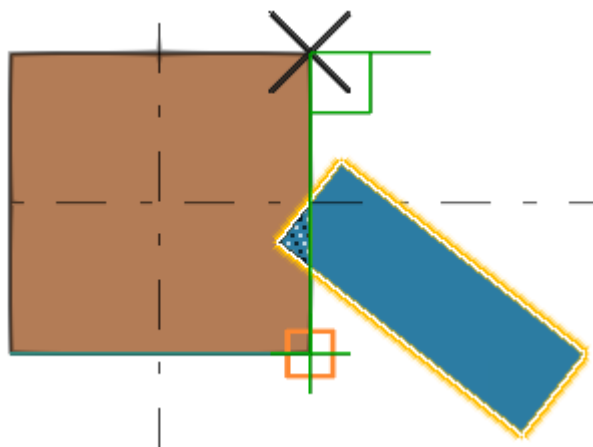
**СОВЕТ** Чтобы было проще указать точки, убедитесь, что работаете на виде с подходящей плоскостью вида.

- Во многих случаях можно создать вид с подходящей плоскостью вида с помощью команды **Новый вид** --> **Виды детали по умолчанию**. Команда создает виды, у которых есть плоскости вида вдоль основных осей (X, Y, Z) выбранной детали.
- Если нужна плоскость вида, расположенная под другим углом не вдоль оси детали, можно сначала определить рабочую плоскость, а затем использовать команду **Новый вид** --> **На рабочей плоскости**.

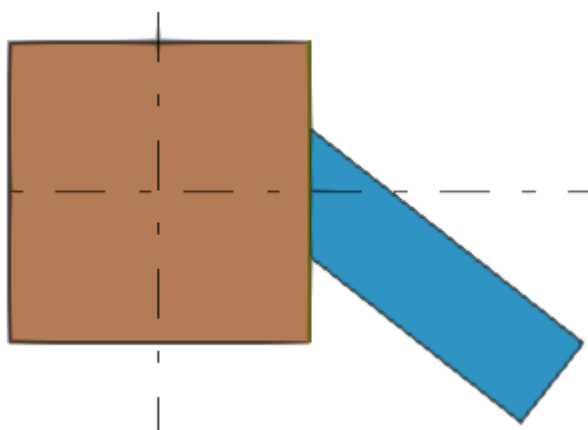
- 
1. На вкладке **Правка** выберите **Подогнать торец детали**.
  2. Выберите деталь, которую хотите скорректировать с помощью подгонки.



3. Укажите первую точку линии подгонки.
4. Укажите вторую точку линии подгонки.



Торец детали будет скорректирован.



При применении второй подгонки к тому же торцу детали Tekla Structures будет игнорировать первую подгонку и использовать вторую. К торцу детали можно применить одну подгонку и один или более [срезов по линии \(стр 435\)](#).

Обратите внимание, что при создании файлов ЧПУ в формате DSTV подгонка влияет на длину балки в файле ЧПУ. Общая длина балки будет равняться конечной длине балки после подгонки.

Если требуется больше возможностей для создания и корректировки подгонки, используйте компонент [Подгонка балок и колонн \(стр 420\)](#) или [Подогнуть объекты \(стр 423\)](#).

### См. также

[Подгонка балок и колонн \(стр 420\)](#)

[Подогнуть объекты \(стр 423\)](#)

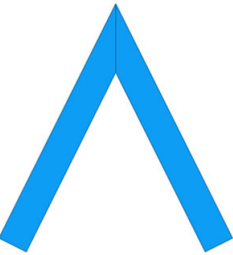
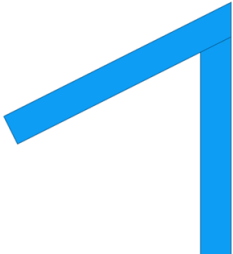
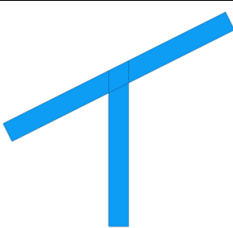
[Создание в объектах вырезов по многоугольнику, линии или детали \(стр 433\)](#)

## Подгонка балок и колонн

Вы можете использовать соединение **Подгонка балок и колонн** для соединения двух балок, двух колонн или балки и колонны с подгонкой и разрезом.

Подгонку и разрезы, которые соединяют детали, можно размещать разными способами. Вы можете указать, что между деталями нужно создать зазор, и использовать сварные швы для их соединения.

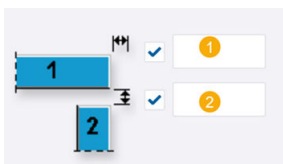
В таблице ниже приведены примеры соединений.

Пример	Описание
	Соединение под углом 45°
	Подгонка обоих профилей
	Один из двух профилей не разрезается.

1. Выберите компонент **Подгонка балок и колонн** в каталоге **Приложения и компоненты**.
2. Чтобы изменить свойства по умолчанию, откройте диалоговое окно компонента **Подгонка балок и колонн** и измените свойства на вкладке **Настройки**.

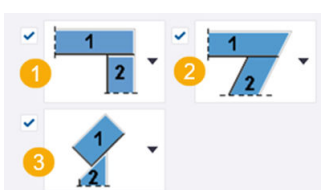


3. Задайте **размер зазора** между главной и второстепенной деталями. Если не ввести какое-либо из значений, зазор не будет создан.



	Описание
1	Смещение разреза главной детали
2	Зазор между главной деталью и второстепенной деталью

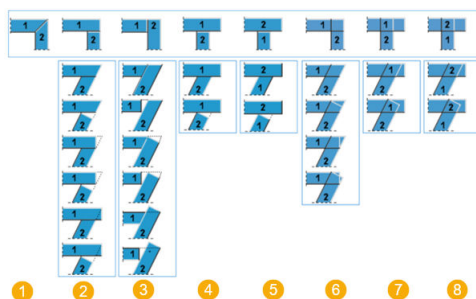
4. Выберите **тип подгонки**.



Тип, выбранный в списке **(1)**, определяет, какие методы подгонки доступны в списке **(2)**. Варианты типов подгонки см. на рисунке ниже.

**(3)** Когда главная и второстепенная детали наклонены, укажите, будет ли подгонка создана в направлении стены или в направлении полки.

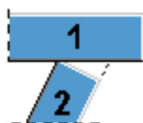
Возможны следующие типы подгонки:



	Описание
1	Под углом 45°
2	Второстепенная деталь подгоняется к главной детали, подгоняются обе детали.
3	Главная деталь подгоняется к второстепенной детали, подгоняются обе детали.
4	Второстепенная деталь подгоняется к главной детали, главная деталь не подгоняется.
5	Главная деталь подгоняется к второстепенной детали, второстепенная деталь не подгоняется.

	Описание
6	Второстепенная деталь подгоняется с перехлестом к главной детали, подгоняются обе детали.
7	Второстепенная деталь подгоняется с перехлестом к главной детали, главная деталь не подгоняется.
8	Главная деталь подгоняется с перехлестом к второстепенной детали, второстепенная деталь не подгоняется.

5. Задайте **максимальный размер зазора** между главной и второстепенной деталями. Для этого выберите следующий тип подгонки:



Выберите один из следующих вариантов:

- **Использовать значения по умолчанию**

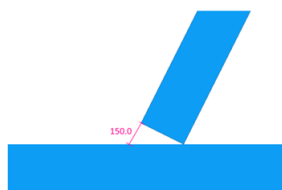
Второстепенная деталь подгоняется перпендикулярно.



- **Способ по пороговому значению**

Задайте расстояние порога зазора. Если расстояние между главной и второстепенной деталями короче заданного значения, второстепенная деталь подгоняется перпендикулярно.

На приведенном ниже рисунке это расстояние равно 150.0, в то время как заданное значение — 200.0.



Если расстояние больше заданного порогового значения, подгонка второстепенной детали выравнивается по главной детали.

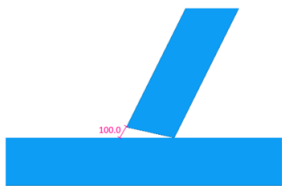
На приведенном ниже рисунке заданное расстояние равно 0.



- **Задать зазор**

Заданное значение используется в качестве расстояния для подгонки второстепенной детали.

На приведенном ниже рисунке заданное расстояние равно 100.0.



6. Укажите, подгоняются ли **Главная деталь (1)** и **Второстепенная деталь (2)** или разрезаются с помощью среза по линии.
7. Выберите способ соединения деталей в меню **Соединить детали**:
  - **Нет**: Детали не соединяются.
  - **ЖБ элемент**: Второстепенная деталь добавляется в ЖБ элемент главной детали.
  - **Сборочный узел**: Второстепенная деталь добавляется в ЖБ элемент главной детали как сборочный узел.
  - **Сваркой**: Второстепенная деталь приваривается к главной детали.

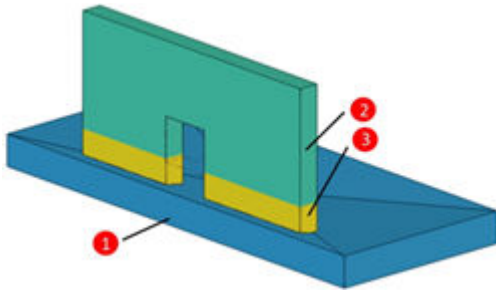
При выборе варианта **Сваркой** можно задать свойства сварного шва на вкладке **Сварка**.
8. Определите свойства сварного шва на вкладке **Сварка**.

Подробные сведения о свойствах сварного шва см. в разделе **Свойства сварного шва** пункта [Создать сварные швы \(стр 398\)](#).
9. Нажмите **ОК**.
10. Выберите главную деталь (балка или колонна) в модели.
11. Выберите второстепенную деталь (балку или колонну).

Соединение создается автоматически при выборе второстепенной детали.

## Подогнать объекты

Компонент **Подогнать объекты** позволяет подогнать контурные пластины, перекрытия, балки, колонны и панели в любом порядке.



- (1) Главная деталь
- (2) Второстепенная деталь
- (3) Дополнительный материал

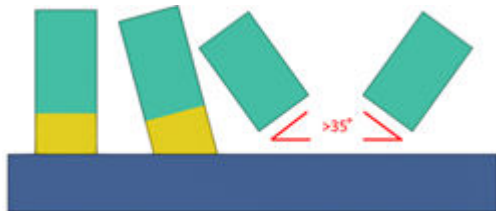
Например, в бетонных конструкциях компонент **Подогнать объекты** можно использовать для подгонки стен к наклонным перекрытиям с сохранением их соединения. Стены подгоняются под геометрию перекрытия и адаптируются к любым вносимым в перекрытие изменениям.

Компонент **Подогнать объекты** также можно использовать для заполнения зазоров между наклонными перекрытиями, такими как ramпы (пандусы) и горизонтальные этажные перекрытия. Точное заполнение этих зазоров без небольших промежутков и наложений позволяет создавать цельные захваты этих монолитных деталей.

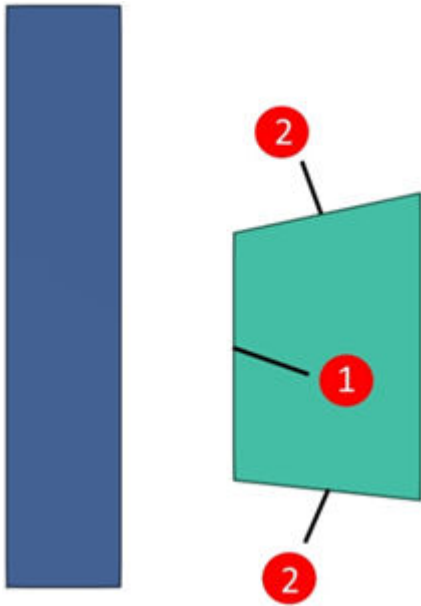
### **Логика соединения**

Компонент **Подогнать объекты** подгоняет второстепенную деталь к главной, создавая необходимые вырезы и заполняя зазоры дополнительными деталями.

Этот компонент подгоняет только грани второстепенных деталей, которые образуют с главной деталью угол от  $-35^\circ$  до  $35^\circ$ . На изображении в примере ниже показано, что дополнительный материал для второстепенных деталей, угол с которыми составляет более  $35^\circ$ , не создается.



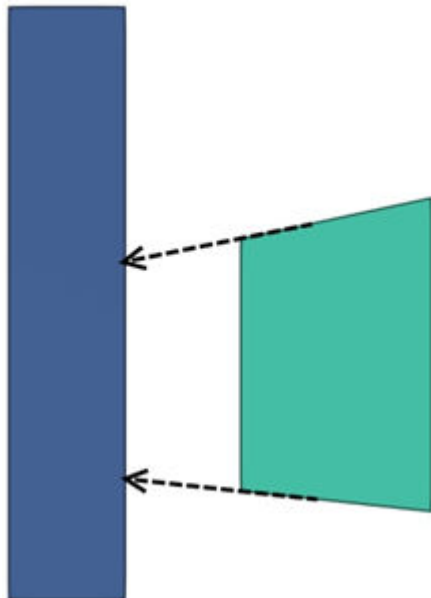
После определения граней главной и второстепенной детали, которые нуждаются в подгонке, грань второстепенной детали подгоняется в направлении ее смежных граней.



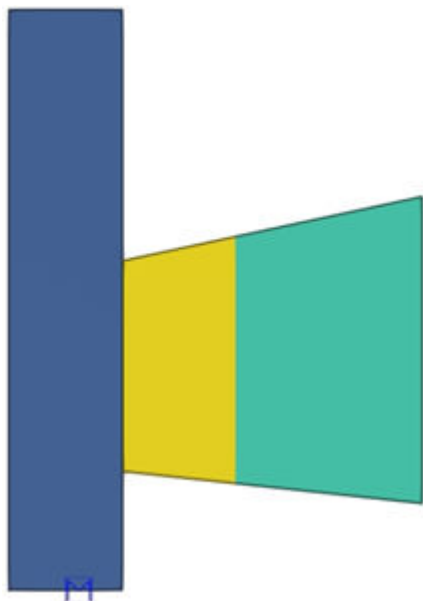
**(1)** Нуждающаяся в подгонке грань

**(2)** Смежные грани

Исходящие из смежных граней плоскости удлиняются, пока не пересекутся с главной деталью.



Для заполнения пространства между удлиненными плоскостями, главной и второстепенной деталью создается дополнительный материал.



### Ограничения

- Изогнутые панели, составные стены и составные балки не поддерживаются.
- Параметр **Подогнать к главной детали**: при выборе параметра **Проекция грани** проецируется только ближайшая грань главной детали. Невозможно спроецировать несколько граней.
- Дополнительные материалы не всегда создаются из того же типа объекта, что и второстепенная деталь. Например, дополнительный материал для стен создается как перекрытие.
- Детали, созданные с помощью эскизных профилей, не поддерживаются в качестве второстепенных деталей.

### Подогнать объекты в модели

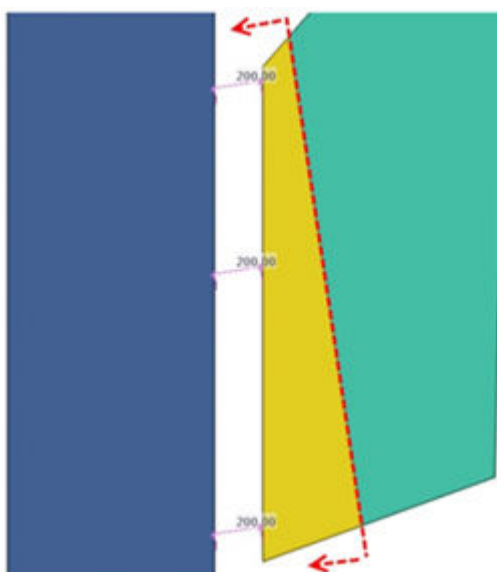
Рекомендуется сначала задать свойства, которые будут использоваться при подгонки объектов. Задав свойства, выберите детали, которые вы хотите подогнать, и создайте подгонку в модели.

1. Выберите компонент **Подогнать объекты** в каталоге **Приложения и компоненты**.
2. Чтобы изменить свойства по умолчанию, откройте диалоговое окно **Подогнать объекты** и измените свойства.
3. **Создать зазор**: Задайте расстояние зазора между главной деталью и дополнительным материалом или второстепенной деталью. Чтобы

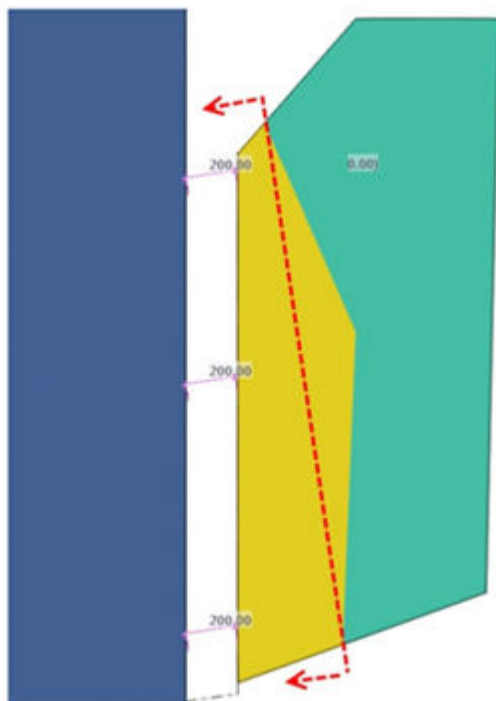
создать подгонку вровень с главной деталью, оставьте это значение равным 0.0.



Расстояние зазора измеряется в направлении, перпендикулярном грани второстепенной детали, показанной штриховой линией на рисунке ниже. Когда направление зазора установлено, этот зазор применяется вдоль грани главной детали. В этом примере расстояние зазора составляет 200 mm.



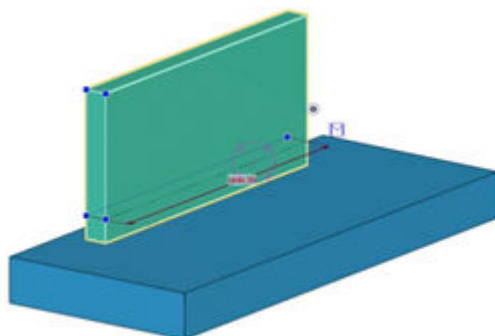
При подгонке нескольких граней направление зазора перпендикулярно воображаемой линии между внешними гранями объекта. Исходя из того же примера, когда между внешними гранями пролегает только одна грань, направление отсчета расстояния зазора остается неизменным.



4. **Создать дополнительный материал:** Выберите тип создаваемого дополнительного материала.

- **Как добавленный материал**

Функция Tekla Structures автоматически [прикрепляет добавленный материал \(стр 367\)](#) к второстепенной детали для создания единой объединенной детали.

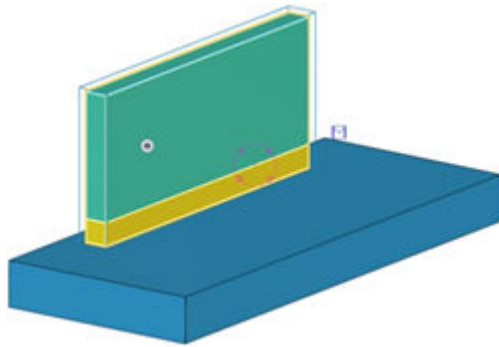


Это полезно при создании отчетов о величинах для тех или иных деталей, поскольку величины, такие как HEIGHT, учитывают добавленный материал и пытаются получить полную высоту объединенной детали.

- **Как детали, добавленные в сборку/ЖБ элемент**

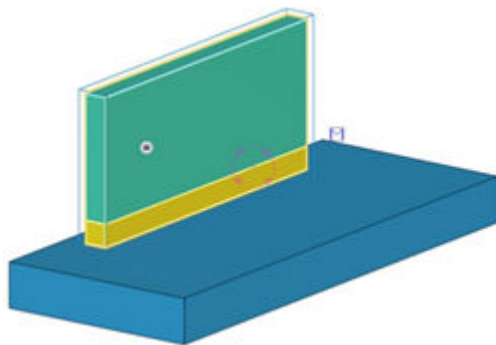
Дополнительный материал добавляется в ЖБ элемент (бетон) или в сборку (другой материал) подгоняемой детали.





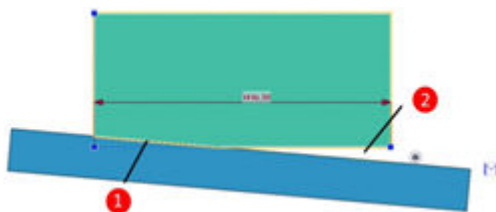
- **Как незакрепленные детали**

Дополнительный материал создается как отдельная деталь.



- **Нет**

Дополнительный материал не добавляется для заполнения зазора между подгоняемой и главной деталями. Обратите внимание, что если подгоняемая деталь накладывается на главную деталь, то для удаления идущего внахлест материала применяются вырезы.



(1) Стены подгоняются только с помощью вырезов

(2) Дополнительный материал не добавляется

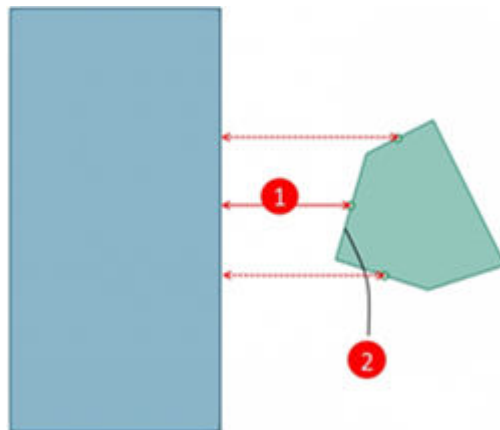
5. **Создать до:** Укажите, должна ли деталь подгоняться к ближайшей грани или ко всем граням на определенном расстоянии.

- **Ближайшая грань** — деталь подгоняется только к ближайшей грани главной детали.

**Подогнать объекты** — каждая грань второстепенной детали анализируется отдельно, чтобы установить, какая из граней находится ближе всего к главной детали. Для каждой грани параметр **Подогнать объекты** выполняет следующие действия:

- a. Определяет центральную точку грани второстепенной детали.
- b. Прокладывает от центральной точки второстепенной детали линию, перпендикулярную грани главной детали, до пересечения этой линии с главной деталью.
- c. Измеряет эту линию.
- d. Повторяет шаги **a–c** для всех второстепенных и главной деталей.

Самая короткая линия будет пролегать между двумя ближайшими гранями. Грань, противоположная второстепенной детали, — это **Ближайшая грань**.



**(1)** Самое короткое расстояние

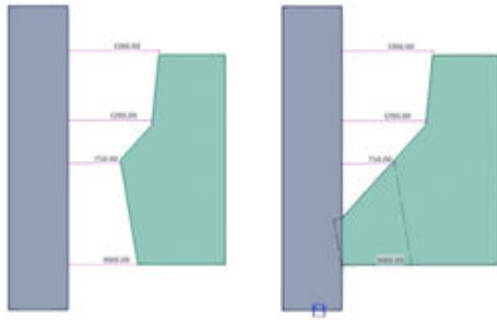
**(2)** Подгоняемая грань (т. е. ближайшая грань)

Результат показан на рисунке ниже:



- Функция **Грани ближе чем** подгоняет все грани, лежащие ближе указанного расстояния.

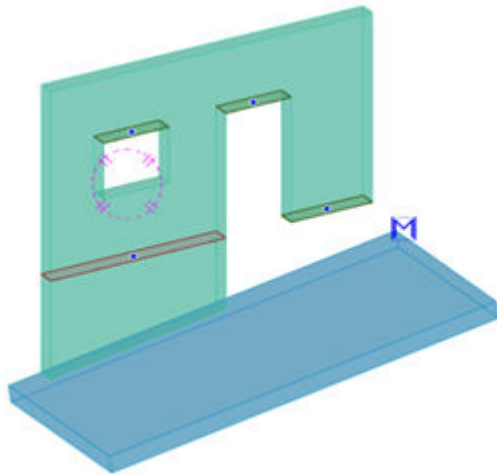
Расстояние измеряется так же, как и в случае функции **Ближайшая грань**, за исключением того, что все точки грани должны располагаться ближе заданного для подгоняемой грани расстояния.



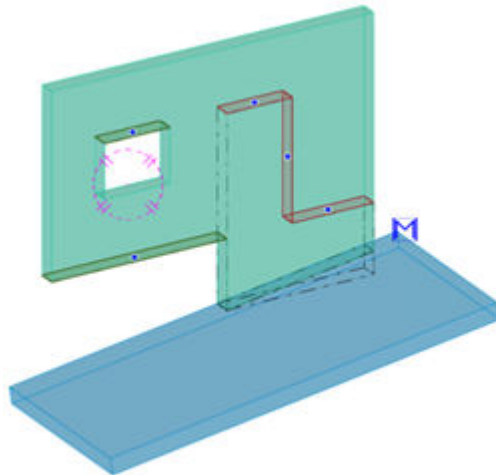
В приведенном выше примере ограничение по расстоянию составляет 1000 mm. Единственная грань, все вершины которой расположены ближе 1000 mm, — это грань вблизи нижней части, поэтому подгоняется только эта грань.

- Параметр **Прямое изменение** позволяет вручную выбрать, какие грани второстепенных деталей будут подогнаны.

Выберите компонент в модели. Зеленые и красные ручки прямого изменения на гранях второстепенной детали показывают грани, которые можно подогнать.



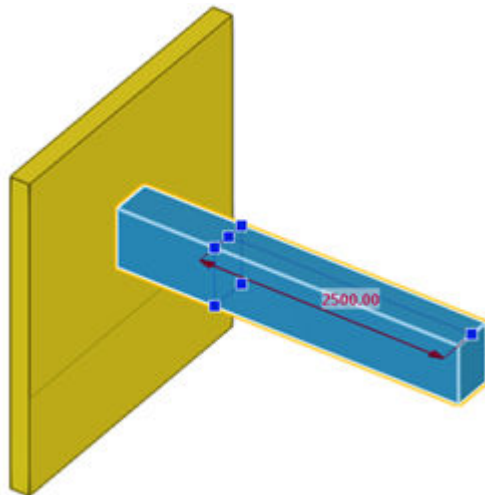
Красным и зеленым цветом показаны подогнанные и не подогнанные грани соответственно. Щелкните зеленую грань, чтобы подогнать ее. Щелкните красную грань, чтобы прекратить подгонку, как показано на рисунке ниже.



6. **По возможности подгонять торец детали:** Добавляйте подгонки для деталей так же, как и с помощью команды [Подогнуть торец детали \(стр 417\)](#).

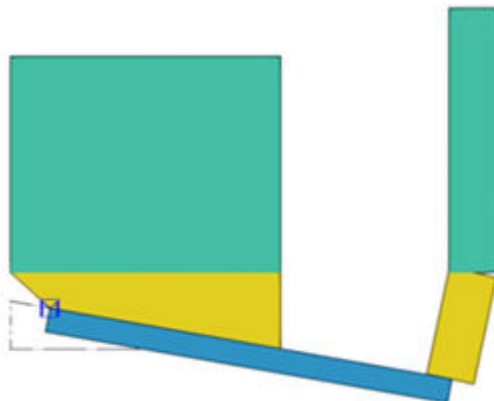
Этот параметр применяется только к тем объектам, которые можно подогнуть с помощью команды **Подогнуть торец детали**: к балкам, колоннам и фундаментам. Перекрытия, пластины и стены нельзя подогнуть таким образом, поэтому этот параметр не влияет на них.

- **Да:** Если возможно, детали подгоняются с помощью команды **Подогнуть торец детали**.

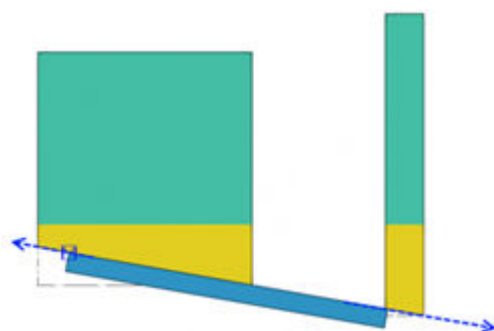


- **Нет:** Команда **Подогнуть торец детали** не используется, и детали подгоняются с помощью параметра, выбранного в диалоговом окне **Создать дополнительный материал**.
7. **Подогнуть к главной детали:** Укажите, как главная деталь используется для подгонки второстепенной детали.
- **Фактическая грань:** — второстепенные детали подгоняются непосредственно к геометрии главной детали. На рисунке ниже

показан пример того, как команда **Фактическая грань** применяется к стене и колонне.



- **Проекция грани:** — второстепенные детали подгоняются к плоскости, копланарной с гранью главной детали. На рисунке ниже показан пример того, как команда **Проекция грани** применяется к стене и колонне.



8. Нажмите кнопку **Изменить**, чтобы сохранить заданные свойства.
9. Выберите главную деталь (подгонку к которой нужно выполнить).
10. Выберите вторую второстепенную деталь (которую нужно подогнать).  
При выборе второстепенной детали деталь подгоняется.

## **Создание в объектах вырезов по многоугольнику, линии или детали**

Для создания формы детали в модели используются вырезы по многоугольнику, по линии или по детали.

Если требуется изменить длину детали, не используйте разрезы, а [перемещайте ручки деталей \(стр 341\)](#). Помимо вырезов, с помощью команды **Подогнать торец детали** можно откорректировать конец детали.

---

**ПРИМ.** Не используйте разрезы, чтобы разрезать деталь на две части. Нумерация, списки материалов и чертежи будут рассматривать деталь как одну, а не как две отдельные детали.

Не используйте разрезы для укорачивания стальных деталей, потому что разрезы не учитываются в параметре LENGTH\_GROSS, который часто используется в списках стальных материалов.

---

### **Создание в объектах вырезов по многоугольнику**

Используйте вырез по многоугольнику, чтобы разрезать деталь или набор арматуры, с помощью замкнутого многоугольника, перпендикулярного плоскости, заданной точками. Tekla Structures отображает вырез штрихпунктирными линиями.

Глубина выреза вычисляется автоматически по размерам объекта, который требуется обрезать. Команда **Вырез по многоугольнику** автоматически продлевает вырез так, чтобы он слегка (3 мм) выходил за грань детали в глубину.

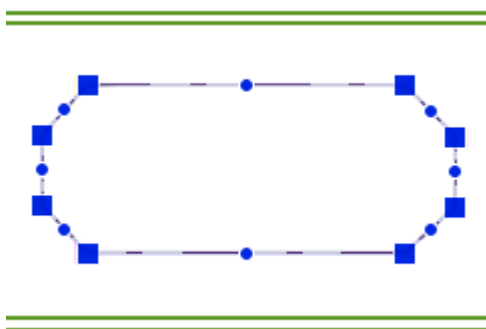
Tekla Structures использует для выреза по многоугольнику параметрический профиль VL.

---

**СОВЕТ** Чтобы облегчить выбор точек для выреза по многоугольнику на 3D-виде правильной плоскости, используйте команду **Новый вид** --> **Виды детали по умолчанию** для создания подходящего вида. Команда создает виды, у которых есть плоскости вида вдоль основных осей (X, Y, Z) выбранной детали.

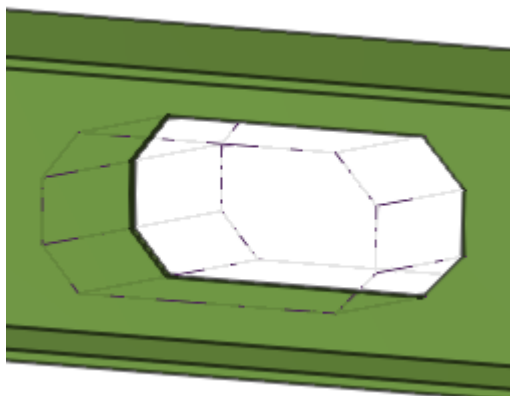
---

1. На вкладке **Правка** выберите **Вырез по многоугольнику**.
2. Выберите объект, в котором вы хотите создать вырез.
3. Укажите точки для задания секущего многоугольника.

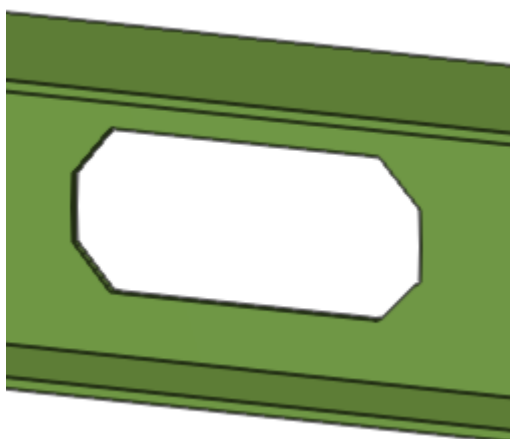


При построении многоугольника не располагайте кромки резов точно на кромках вырезаемой детали, так как может быть непонятно, нужно ли обрезать кромку.

- Щелкните средней кнопкой мыши, чтобы замкнуть многоугольник и создать вырез.



При необходимости можно [скрыть вырезы \(стр 440\)](#).



Если требуется изменить форму выреза, используйте [прямое изменение \(стр 119\)](#) или [ручки \(стр 341\)](#), чтобы добавить или удалить точки, добавить или заменить [фаски \(стр 441\)](#) или переместить кромку.

### **Срезание объектов по линии**

Срезы по линии позволяют придать нужную форму балке или колонне либо обрезать пластину, перекрытие, элемент или набор арматуры. Срез по линии создает *перпендикулярную плоскости вида плоскость разреза*, проходящую через две выбранные точки. Можно использовать срез по линии для обрезки торца или стороны детали, например, чтобы сделать деталь уже. Tekla Structures отображает вырез штрихпунктирными линиями.

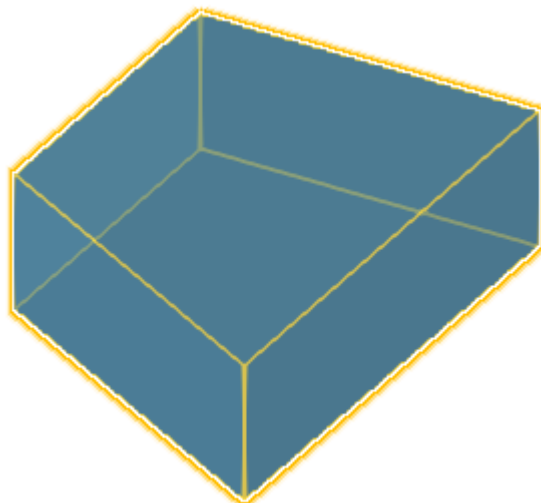
На одном конце детали может быть несколько вырезов.

---

**СОВЕТ** Чтобы было проще указать точки для линии разреза, убедитесь, что работаете на виде с подходящей плоскостью вида.

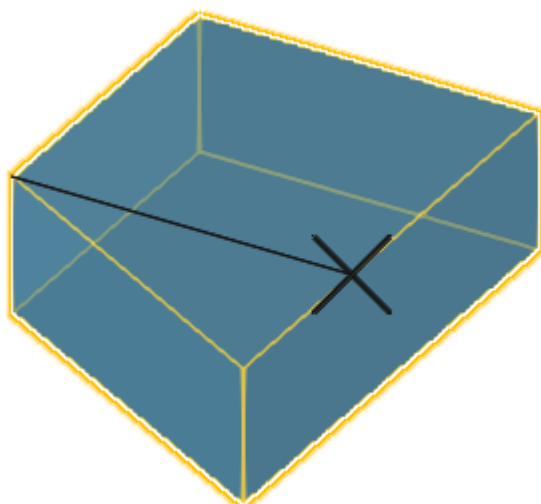
- Во многих случаях можно создать вид с подходящей плоскостью вида с помощью команды **Новый вид** --> **Виды детали по умолчанию**. Команда создает виды, у которых есть плоскости вида вдоль основных осей (X, Y, Z) выбранной детали.
- Если нужна плоскость вида, расположенная под другим углом не вдоль оси детали, можно сначала определить рабочую плоскость, а затем использовать команду **Новый вид** --> **На рабочей плоскости**. Также можно использовать компонент **Объемный разрез** из каталога **Приложения и компоненты**.

- 
1. На вкладке **Правка** выберите **Срез по линии**.
  2. Выберите объект, в котором вы хотите создать вырез.

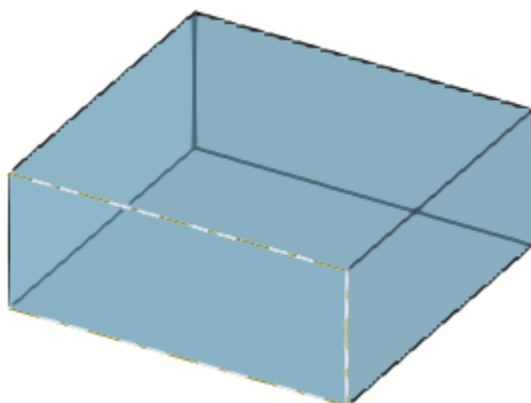


3. Укажите первую точку линии реза.
4. Укажите вторую точку линии реза.





5. Укажите сторону, которую нужно удалить.



При необходимости можно [скрыть вырезы \(стр 440\)](#).

### **Создание в объектах вырезов по детали**

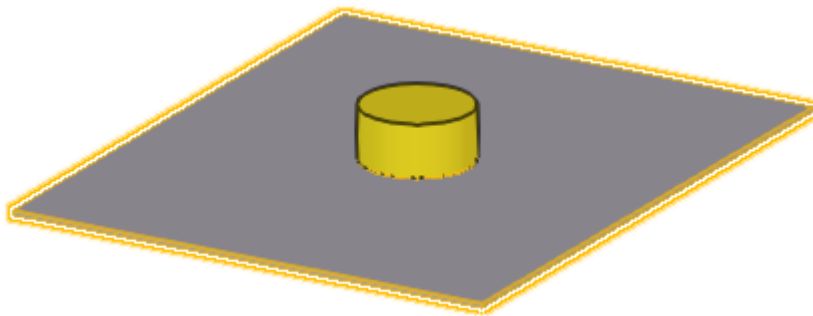
Деталь или набор арматуры можно обрезать *с помощью другой детали*. Помните, что вы можете создавать вырезы в деталях, в которых уже есть вырезы. Это удобно делать, например, для создания вырезов более сложной формы. Tekla Structures отображает вырез штрихпунктирными линиями.

1. При отсутствии детали, по которой будет производиться обрезка, создайте вырезающую деталь и разместите ее так, чтобы она проходила через деталь, в которой нужно создать вырез.

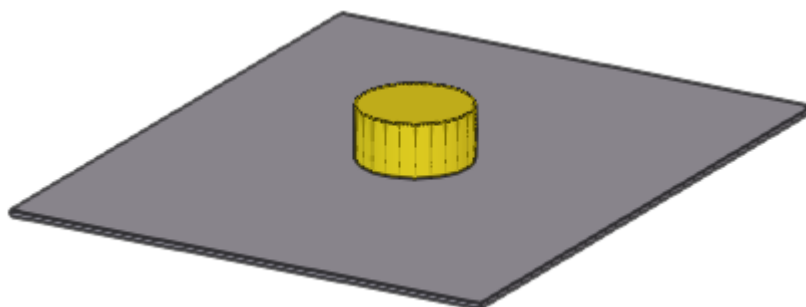
Не располагайте режущую деталь так, чтобы ее кромки или вершины резов точно совпадали с кромками или вершинами разрезаемой детали. Иначе может быть непонятно, что нужно отрезать.

2. На вкладке **Правка** выберите **Вырез по детали**.

3. Выберите объект, в котором вы хотите создать вырез.




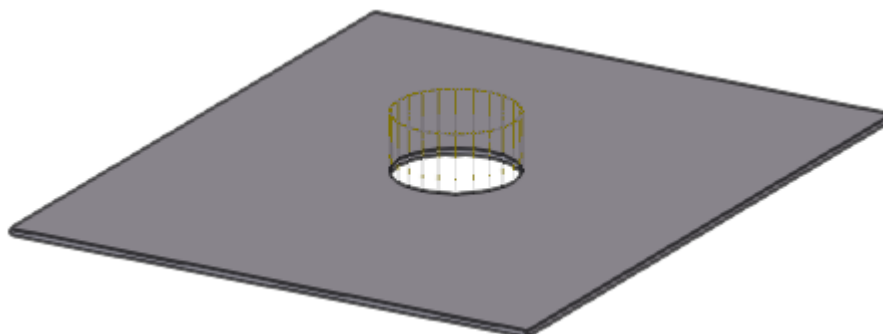
4. Выберите режущую деталь.



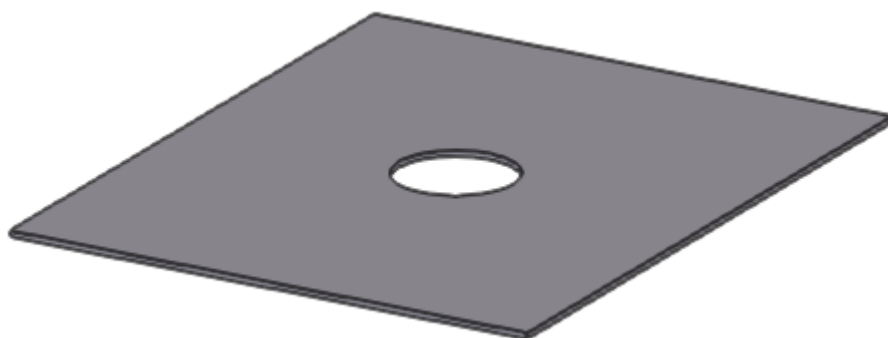
При использовании вырезающей детали Tekla Structures создает вырез в выбранном объекте. Создание выреза по детали не затрагивает другие объекты.

5. Удалите режущую деталь.

- a. Убедитесь, что переключатель выбора  **Выбрать срезы/ вырезы и добавленные материалы** неактивен.
- b. Выберите режущую деталь и нажмите клавишу **DELETE**.



При необходимости можно [скрыть вырезы \(стр 440\)](#).



### **Советы по созданию срезов/вырезов**

- **Избегайте граней деталей.**

Не следует размещать кромки резов, вершины резов и другие вырезы точно в том же месте, где находятся кромки или вершины детали, которую требуется обрезать. Удлините разрез за пределами детали или другого выреза как минимум на 0,3 мм. Это позволяет избежать ошибок в твердом теле.

- **Используйте для создания вырезов многоугольники.**

По возможности используйте для создания вырезов многоугольники. Команда **Вырез по многоугольнику** автоматически продлевает вырез так, чтобы он слегка выходил за грань детали в глубину.

- **Пользуйтесь фасками кромок.**

Всегда, когда возможно, используйте [фаски кромок \(стр 442\)](#) вместо небольших срезов и вырезов, особенно в компонентах.

- **Советы по разрезанию полок стальных профилей**

При разрезании полки желательно, чтобы режущая деталь слегка врезалась также в стенку (как минимум на 0.3 мм). Например, при разрезании имеющей скругления балки может быть полезно увеличить разрез в глубину относительно толщины полки так, чтобы он слегка заходил в стенку.

- **Советы по разрезанию круглых труб**

Используйте для создания вырезов в круглых трубах компонент [Сопряжение труб \(23\)](#). Этот компонент автоматически поворачивает режущую деталь так, пока не будет найдено положение для успешного создания выреза. Если компоненту не удастся создать вырез, слегка поворачивайте режущую деталь, пока не найдете правильное положение.

- **Если вырез вызывает ошибку в твердом теле**


Если при создании выреза возникает ошибка в твердом теле, Tekla Structures не может отобразить грани деталей, и деталь становится прозрачной, видны только некоторые линии кромок.

В журнал истории сеанса выводится сообщение об ошибке с указанием того, какая деталь и какой срез/вырез стали причиной сбоя.

Чтобы найти сбой в модели, щелкните содержащую идентификатор GUID строку в журнале сеанса. Tekla Structures выбирает соответствующие деталь и разрез в модели.

Чтобы исправить ошибку, слегка (0,3 мм) перемещайте проблемные вырезы в другом направлении. Если один вырез пересекается с другими, можно попытаться переместить также и их.

### **Скрыть разрезы на виде модели**

1. Дважды щелкните фон вида, чтобы открыть диалоговое окно **Свойства вида**.
2. Нажмите кнопку **Отображать...**, чтобы открыть диалоговое окно **Отображение**.
3. Убедитесь, что в параметрах отображения **не** установлен флажок **Срезы/вырезы и добавленный материал**.
4. Нажмите кнопку **Изменить**.
5. Если нужно временно отобразить скрытые вырезы на виде модели, выполните следующие действия.
  - a. Выберите деталь.
  - b. Нажмите  **Показать детализацию** на контекстной панели инструментов.

Отображаются все вырезы на выбранной детали. Чтобы снова скрыть их, [перечертите вид \(стр 51\)](#).

### **Свойства выреза по многоугольнику**

Для просмотра и изменения свойств выреза по многоугольнику используются свойства объекта **Вырез по многоугольнику** на панели свойств.

Обратите внимание, что свойства выреза по многоугольнику доступны на панели свойств только после того, как вырез по многоугольнику был создан и выбран. Получить доступ к свойствам или изменить их до создания разреза нельзя.

Если вы настроили компоновку панели свойств, список свойств может быть другим.

Параметр	Описание
<b>Общие</b>	
<b>Имя</b>	Имя выреза по многоугольнику.
<b>Профиль</b>	Профиль выреза по многоугольнику; по умолчанию это параметрический профиль VL.
<b>Материал</b>	Материал выреза по многоугольнику; по умолчанию это ANTIMATERIAL. Изменить материал выреза нельзя.
<b>Класс</b>	Используется для группирования вырезов по многоугольнику.
<b>Положение</b>	
<b>На глубине</b>	Положение выреза по многоугольнику в глубину.
<b>Подробнее</b>	
<b>Пользовательские атрибуты</b>	Нажмите кнопку <b>Пользовательские атрибуты</b> , чтобы открыть пользовательские атрибуты выреза. Пользовательские атрибуты можно использовать для хранения дополнительной информации для каждого выреза, например для управления созданием размеров на чертежах.

### **Свойства выреза по детали**

Для выреза по детали используются свойства режущей детали. Например, если вырезающая деталь представляет собой стальную балку, для выреза по детали используются свойства **Вырез по стальной балке**. Свойства выреза по детали по умолчанию зависят используемой режущей детали.

Если вырезающая деталь полая, создается неполый вырез с похожим сечением с удалением внутренней части.

Обратите внимание, что свойства выреза по детали доступны на панели свойств только после того, как вырез по детали был создан и выбран. Получить доступ к свойствам или изменить их до создания разреза нельзя.

### **Фаски и кромки на углах детали**

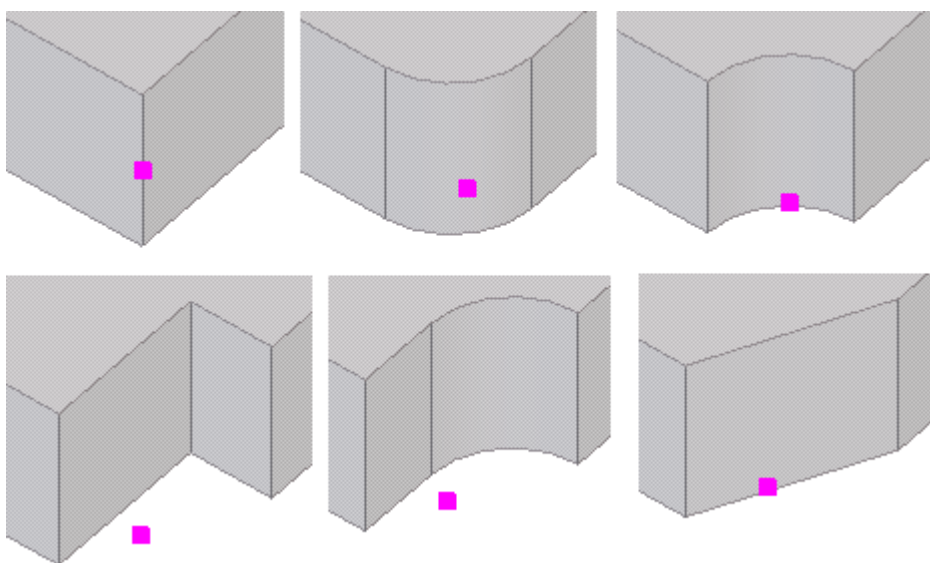
Фаски — это элементы моделирования, которые можно использовать для доработки формы деталей в эстетических и практических целях и по технологическим соображениям. Tekla Structures позволяет создавать фаски на углах деталей и на кромках деталей.

### Ограничения:

- Иметь фаски углов могут только следующие детали: контурные пластины, бетонные перекрытия, ленточные фундаменты, стальные и бетонные составные балки, а также бетонные панели.
- Конечные точки детали фасок углов не имеют. Выбираемые ручки должны находиться в угловых точках или между двумя сегментами детали.

### Создать фаски на углах детали

Когда Tekla Structures создает деталь, она по умолчанию имеет на всех углах прямоугольные фаски, которые не изменяют геометрию детали. Эти создаваемые по умолчанию фаски можно изменять.



---

**СОВЕТ** Чтобы выбрать ручки в углах деталей было легче, убедитесь,

что переключатель **Прямое изменение**  **не** активен.

---

1. Выберите деталь.
2. Дважды щелкните ручку в углу детали.  
Откроются свойства объекта **Фаска угла**.
3. Внесите изменения в свойства фаски.
4. Выберите ручки углов детали, которые вы хотите изменить.
5. Нажмите кнопку **Изменить**.

### **Создание фасок на кромках детали**

1. Дважды щелкните вид, чтобы открыть диалоговое окно **Свойства вида**, нажмите кнопку **Отображение...** и убедитесь, что флажок **Срезы/вырезы и добавленный материал** в настройках отображения **снят**.
2. На вкладке **Правка** выберите **Фаска кромки**.  
Также можно запустить команду в **Списке типов объектов** на панели свойств.
3. Выберите деталь, на которой вы хотите сделать фаску.
4. Укажите на кромке детали точку, где должна начинаться фаска.
5. Укажите на кромке детали вторую точку, где фаска должна заканчиваться.

Tekla Structures отображает фаску светло-синим цветом.

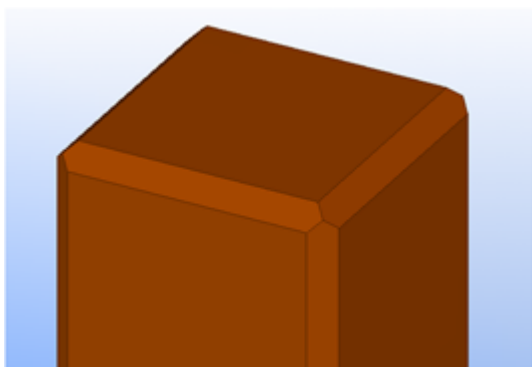
6. При необходимости фаску можно изменить.
  - a. Дважды щелкните фаску, чтобы открыть свойства объекта **Фаска кромки**.
  - b. Измените свойства фаски.
  - c. Нажмите кнопку **Изменить**.

---

**СОВЕТ** Для изменения фаски кромки также можно воспользоваться контекстной панелью инструментов.

---

7. Щелкните вид правой кнопкой мыши и выберите **Перечертить вид**.  
Tekla Structures удаляет фаску с кромки.



### **Свойства фасок угла**

Для просмотра и изменения свойств фасок углов используются свойства объекта **Фаска угла** на панели свойств. Чтобы открыть свойства, дважды щелкните ручку угла, на котором создана фаска.

Единицы измерения зависят от настроек, выбранных в меню **Файл** --> **Настройки** --> **Параметры** --> **Единицы и десятичные разряды** .



Параметр	Описание
<b>Форма</b>	
<b>Тип</b>	Форма фаски. Дополнительные сведения см. в разделе <b>Типы и размеры фасок углов</b> .
<b>X / Расстояние по X / Радиус</b> <b>Y / Расстояние по Y / Радиус</b>	Размеры фаски. Размер зависит от типа фаски.
<b>Dz1</b> <b>Dz2</b>	Используется только для контурных пластин и бетонных перекрытий. Перемещает верхнюю поверхность угла детали по локальной оси Z детали. Используйте эти параметры, чтобы, например, придать пластинам переменную толщину.

### Типы и размеры фасок углов

В таблице ниже приведены доступные типы и размеры фасок углов. Номера типов фасок можно использовать в эскизах и пользовательских компонентах. Прямые фаски могут иметь разные размеры в двух направлениях. Для криволинейных фасок используется только один размер.

Номер	Введите	Символ	Размеры
0	<b>Ничего</b>		x: не используется y: не используется
1	<b>Линия</b>		x: расстояние от угла по оси X y: расстояние от угла по оси Y
2	<b>Скругление</b>		x: радиус y: не используется
3	<b>Дуга</b>		x: радиус y: не используется
4	<b>Дуга с точками</b>		x: не используется y: не используется
5	<b>Под прямым углом</b>		Фаска перпендикулярна кромкам. x: расстояние от угла по оси X y: расстояние от угла по оси Y


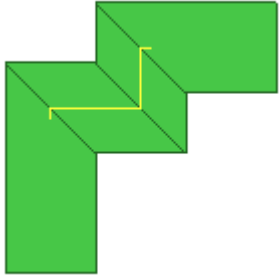



Номер	Введите	Символ	Размеры
6	<b>Под прямым углом с параллельным участками</b>		Фаска параллельна противоположной кромке. x: расстояние от угла по оси X y: расстояние от угла по оси Y
7	<b>Прямая и дуга</b>		x (если меньше, чем y): радиус дуги x (если больше, чем y): расстояние от угла по оси X y (если меньше, чем x): радиус дуги y (если больше, чем x): расстояние от угла по оси Y

### Состояние фасок углов на составных балках

Чтобы на составных балках отображались линии фасок углов, установите расширенный параметр XS\_DRAW\_CHAMFERS\_HANDLES в значение CHAMFERS или CHAMFERS\_AND\_HANDLES.

Tekla Structures показывает состояние фасок на составных балках следующими цветами.

Цвет	Описание	Пример
Пурпурный	Правильная фаска	
Желтый	Правильная фаска, для которой нельзя создать развертку	

Цвет	Описание	Пример
Красный	Неправильная фаска	

### **Свойства фасок кромки**

Для просмотра и изменения свойств фаски кромки используются свойства объекта **Фаска кромки** на панели свойств. Чтобы открыть свойства, дважды щелкните фаску кромки, когда фаска видна в модели. Файлы свойств фасок кромок имеют расширение \*.cha.

Единицы измерения зависят от настроек, выбранных в меню **Файл --> Настройки --> Параметры --> Единицы и десятичные разряды**.

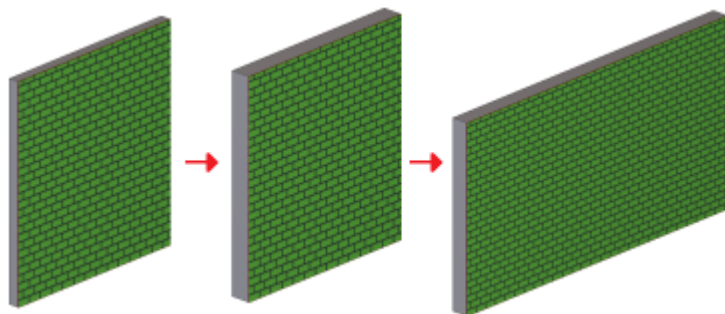
Параметр	Описание	Дополнительная информация
<b>Форма на кромке</b>		
<b>Тип</b>	Форма фаски.	
<b>Расстояние по X</b>	Определяет, как далеко от скошенной кромки заканчивается фаска по оси X.	
<b>Расстояние по Y</b>	Определяет, как далеко от скошенной кромки заканчивается фаска по оси Y.	
<b>Форма на конце</b>		
<b>Первый тип конечной точки</b>	Форма и положение первой конечной точки.	Возможные варианты: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Полный:</b> конечная точка располагается на конце детали (вдоль ближайшей кромки); форма — прямая.</li> <li>• <b>Прямой:</b> конечная точка располагается в указанной точке; форма — прямая.</li> </ul>
<b>Первый тип конечной точки</b>	Форма и положение второй конечной точки.	

Параметр	Описание	Дополнительная информация
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Со скосом:</b> конечная точка располагается в указанной точке; форма — под углом.</li> </ul>
<b>Расстояние</b>	Расстояние между (указанной) конечной точкой и точками скоса.	
<b>Общие</b>		
<b>Имя</b>	Имя фаски.	

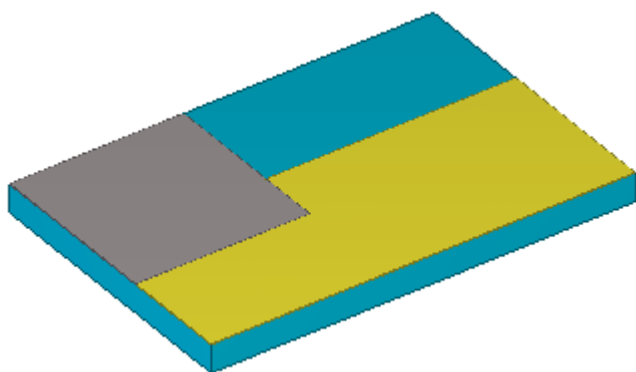
## Добавление обработки поверхности на детали

На детали можно добавлять различные виды обработки поверхности. Для бетонных деталей виды обработки поверхности включают выравнивание поверхности, нанесение смесей и укладку плитки. К видам обработки поверхности стальных деталей относятся, например, обработка огнезащитными составами и неокрашенные области.

При изменении формы или размеров детали Tekla Structures автоматически изменяет [обработку поверхности так, чтобы она соответствовала детали \(стр 462\)](#).



При создании перекрывающихся обработок поверхности меньшая обработка перекрывает большую. Область перекрытия указывается в отчетах: расчет выполняется только для верхней (видимой) обработки поверхности.



### ***Добавление обработки поверхности на всю грань детали***

1. На вкладке **Правка** выберите **Поверхности** --> **Обработка поверхности на грани детали** .
2. Укажите точку начала координат обработки поверхности.
3. Укажите точку, чтобы задать направление обработки поверхности.
4. Выберите деталь, к которой будет применена обработка поверхности.
  - a. Наведите указатель мыши на деталь. Tekla Structures выделяет грани, которые можно выбрать.
  - b. Выберите грань детали.

### ***Добавление обработки поверхности в выбранной области на грани детали***

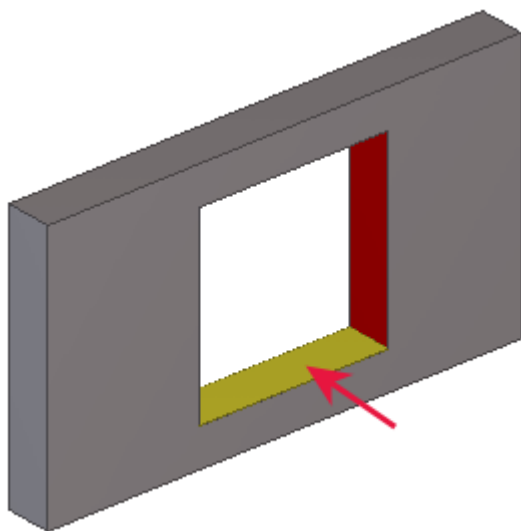
1. На вкладке **Правка** выберите **Поверхности** --> **Обработка поверхности в выбранной области** .
2. Укажите точку начала координат обработки поверхности.
3. Укажите точку, чтобы задать направление обработки поверхности.
4. Выберите на грани детали область, к которой будет применена обработка.
  - a. Наведите указатель мыши на деталь. Tekla Structures выделяет грани, которые можно выбрать.
  - b. Выберите грань детали.
  - c. Укажите три или более точек на поверхности детали, чтобы задать многоугольную область.

### ***Добавление обработки поверхности на все грани детали***

1. На вкладке **Правка** выберите **Поверхности** --> **Обработка поверхности на всех гранях детали** .
2. Выберите деталь, к которой будет применена обработка поверхности.

### ***Добавление обработки поверхности к граням вырезов***

1. На вкладке **Правка** выберите **Поверхности** и затем **Обработка поверхности на грани детали** или **Обработка поверхности в выбранной области**.
2. Укажите точку начала координат обработки поверхности.
3. Укажите направление.
4. Выберите грань выреза, к которой будет применена обработка поверхности:



5. Если вы используете команду **Обработка поверхности в выбранной области**, укажите точки, чтобы задать область под обработку поверхности.

### ***Обработка поверхности на деталях с фасками***

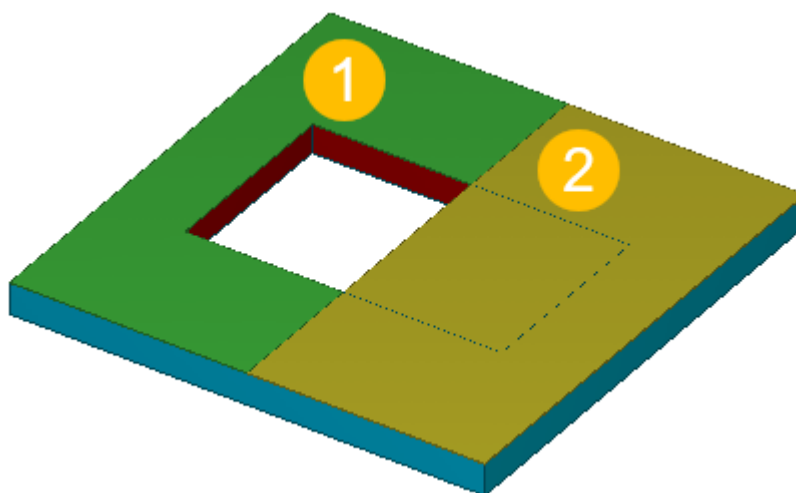
При добавлении обработки поверхности на детали с фасками необходимо учитывать следующее:

- Обработка поверхности не наносится на эскизные профили с фасками.
- Добавлять обработку поверхности необходимо до нанесения на деталь фасок. При применении обработки поверхности к детали с фасками изменить фаску обработки поверхности впоследствии будет невозможно.

- Фаски для главной детали и для обработки поверхности представляют собой отдельные объекты. Изменение фаски главной детали не влияет на фаску обработки поверхности.
- Ориентация несимметричных фасок зависит от грани, на которой создана фаска (например, верхней, нижней, левой или правой). Для изменения ориентации несимметричной фаски необходимо поменять местами значения X и Y фаски.

### **Обработка поверхности на деталях с проемами и углублениями**

Чтобы при добавлении обработки поверхности в Tekla Structures учитывались отверстия и проемы в деталях, установите параметр **Разрезать по разрезам в родительской детали** в свойствах объекта **Обработка поверхности** в значение **Да**.



**(1)** У зеленой обработки поверхности параметр **Разрезать по разрезам в родительской детали** установлен в значение **Да**.

**(2)** Обработка поверхности плиткой не разрезается по разрезам в детали: параметр **Разрезать по разрезам в родительской детали** установлен в значение **Нет**.

---

**ПРИМ.** При использовании команды **Обработка поверхности на всех гранях детали**, если параметр **Разрезать по разрезам в родительской детали** установлен в значение **Да**, Tekla Structures автоматически добавляет обработку поверхности также на грани вырезов.

---

### **Изменение свойств обработки поверхности**

1. Если панель свойств не открыта, дважды щелкните обработку поверхности, чтобы открыть свойства объекта **Обработка поверхности**.
2. Измените свойства требуемым образом.
3. Нажмите кнопку **Изменить**.

Обратите внимание, что при изменении свойств в разделе **Рисунок** необходимо сначала нажать кнопку **Изменить** на панели свойств, а затем перечертить вид, чтобы отобразить изменения.

### **Свойства обработок поверхности**

Для просмотра и изменения свойств обработки поверхности на панели свойств используются свойства объекта **Обработка поверхности**. Чтобы открыть свойства, дважды щелкните обработку поверхности. Файлы свойств обработки поверхности имеют расширение \*.srf.

Если вы настроили компоновку панели свойств, список свойств может быть другим.

<b>Параметр</b>	<b>Описание</b>
<b>Общие</b>	
<b>Имя</b>	Пользовательское имя обработки поверхности. Имя может содержать не более 61 символа.
<b>Тип</b>	Выберите тип обработки поверхности.
<b>Подтип</b>	Выберите подтип конкретной обработки поверхности.
<b>Материал</b>	В зависимости от типа обработки поверхности выберите материал обработки поверхности.
<b>Цвет</b>	В зависимости от типа обработки поверхности задайте цвет обработки поверхности.
<b>Толщина</b>	В зависимости от типа обработки поверхности введите толщину обработки поверхности.
<b>Разрезать по разрезам в родительской детали</b>	Чтобы при добавлении обработки поверхности в Tekla Structures учитывались отверстия и углубления в деталях, установите этот параметр в значение <b>Да</b> .

Параметр	Описание
<b>Положение</b>	
<b>По глубине</b>	Выберите местоположение обработки поверхности и задайте значение параметра <b>Смещение по глубине</b> .
<b>Рисунок</b> (для обработки поверхности с укладкой плитки)	
<b>Рисунок</b>	Если <b>Тип</b> обработки поверхности — <b>Покрытие плиткой</b> , выберите рисунок укладки плитки.
<b>Ширина плитки</b> <b>Высота плитки</b>	Задайте ширину и высоту плитки.
<b>Зазор между плитками по вертикали</b> <b>Зазор между плитками по горизонтали</b>	Задайте высоту и ширину зазора.
<b>Цвет плитки</b> <b>Цвет раствора</b>	При необходимости с помощью палитры цветов укажите цвет плитки и раствора.
<b>Подробнее</b>	
<b>Пользовательские атрибуты</b>	Нажмите кнопку <b>Пользовательские атрибуты</b> , чтобы открыть пользовательские атрибуты обработки поверхности. Пользовательские атрибуты содержит дополнительные сведения об обработке поверхности.

### **Определение новых подтипов обработки поверхности**

В список **Подтип** в свойствах объекта **Обработка поверхности** можно добавить новые варианты. Для этого необходимо отредактировать файл `product_finishes.dat`.

---

**ПРИМ.** Этот раздел предназначен для опытных пользователей.

---

1. Скопируйте файл `product_finishes.dat` в папку компании, проекта или модели. Этот файл находится в папке `\ProgramData\Trimble\Tekla Structures\\environments`. Точное местоположение файла зависит от структуры папок в вашей среде.
2. Откройте скопированный файл с помощью любого текстового редактора.



В первом разделе файла определяются доступные типы обработки поверхности. Типы обработки поверхности жестко закодированы, поэтому не вносите изменения в этот раздел:

```
// Product finishes
// -----
//
// Type          : Type of surfacing
//                1 = concrete finish
//                2 = special mix
//                3 = tile surface
//                4 = steel finish
```

3. Перейдите к разделам, в которых определяются варианты для каждого типа обработки поверхности:

```
// =====
// *** Concrete Finish
// =====
// WET FINISH
// -----
1          MF          "Magnesium Float"
1          SMF         "Smooth Magnesium Float"
1          WT          "Wet Trowel"
```

4. Добавьте строки для определения новых вариантов.
  - a. Введите тип обработки поверхности. Например, 1 — покрытие бетона.
  - b. Введите код для варианта обработки поверхности. Например, MF для Magnesium Float.
  - c. Введите полное название варианта обработки поверхности. Например, Magnesium Float (магниева гладилка). Не забудьте заключить название в двойные кавычки " ".
5. Сохраните файл.

### См. также

[Добавление обработки поверхности на детали \(стр 447\)](#)

### **Обработка поверхности с укладкой плитки**

В Tekla Structures предусмотрены сложные параметры обработки поверхности с укладкой плитки и кирпича, например плетенкой и в елочку. Варианты обработки поверхности с укладкой плитки основываются на повторяющихся рисунках укладки, которые хранятся в формате XML.

Рисунка укладки плитки доступны в свойствах объекта **Обработка поверхности**, если параметр **Тип** установлен в значение **Покрытие плиткой**.

---

**ПРИМ.** Этот раздел предназначен для опытных пользователей.

---

### Определение нового образца укладки плитки

1. Скопируйте файл `TilePatternCatalog.xml` в папку компании, проекта или модели. Этот файл находится в папке `\ProgramData\Trimble\Tekla Structures\<version>\environments`. Точное местоположение файла зависит от структуры папок в вашей среде.
2. Откройте скопированный файл с помощью любого текстового редактора.
3. Добавьте в файл новый элемент `<TilePattern>`.

Элемент `<TilePattern>` должен содержать элементы `<HOffset>` и `<VOffset>`, а также хотя бы один элемент `<Tile>`. Другие элементы не являются обязательными.

---

**СОВЕТ** Возможно, вам будет проще скопировать один из существующих элементов, а затем изменить его в соответствии со своими требованиями.

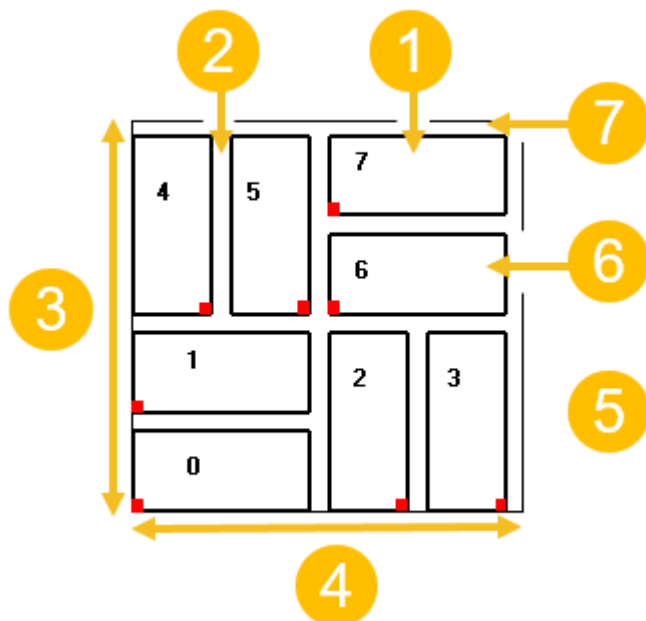
---

4. Продолжайте добавлять элементы `<TilePattern>` для всех рисунков укладки, которые вы хотите определить.
5. Сохраните файл `TilePatternCatalog.xml`.

### Пример определения рисунка укладки плитки

В этом примере рассматривается определение рисунка укладки плитки **Basketweave** (плетенка) в файле `TilePatternCatalog.xml`.

Рисунок **Basketweave** состоит из восьми плиток:



(1) Ширина плитки

(2) Зазор между плитками по горизонтали

(3)  $vOffset$

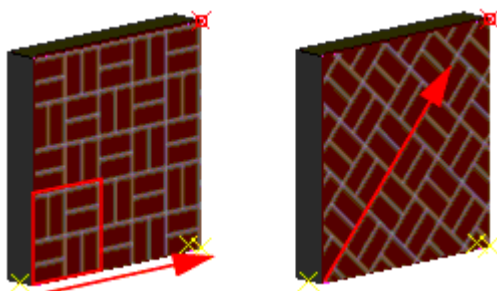
(4)  $hOffset$

(5) Красными метками указано начало координат ( $TileOrigin$ ). Значение угла для вертикальных плиток составляет 90 градусов

(6) Высота плитки

(7) Зазор между плитками по вертикали

Рисунок повторяется по осям X и Y обработки поверхности, начиная от начала координат обработки поверхности. Направление оси X может быть разным:



В файле `TilePatternCatalog.xml` этот рисунок укладки определен следующим образом:

```

<TilePattern Name="Basketweave">
  <Parameter Name="W" DefaultValue="220">
    <Label> _Tile_Width </Label>
  </Parameter>
  <Parameter Name="H" DefaultValue="100">
    <Label> _Tile_Height </Label>
  </Parameter>
  <Parameter Name="TH" DefaultValue="100">
    <Label> _Tile_Thickness </Label>
  </Parameter>
  <Parameter Name="MH" DefaultValue="20">
    <Label> _Mortar_Height </Label>
  </Parameter>
  <Parameter Name="MW" DefaultValue="20">
    <Label> _Mortar_Width </Label>
  </Parameter>
  <HOffset>
    <Vector2D X="W+2*H+3*MW" Y="0" />
  </HOffset>
  <VOffset>
    <Vector2D X="0" Y="W+2*H+3*MH" />
  </VOffset>
  <Tile Angle="0" Width="W" Height="H" Thickness="TH">
    <TileOrigin>
      <Vector2D X="0" Y="0" />
    </TileOrigin>
  </Tile>
</TilePattern>

```

1

2

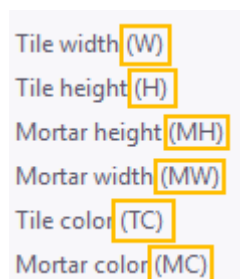
3

(1) Имя рисунка

(2) Размер рисунка по оси X, после которого рисунок повторяется

(3) Размер рисунка по оси Y, после которого рисунок повторяется

В файле определений используются те же обозначения, что и в свойствах объекта **Обработка поверхности**:



## Определения рисунков укладки плитки

Предустановленные рисунки укладки плитки, доступные в диалоговом окне свойствах объекта **Обработка поверхности**, хранятся в следующих файлах.

Файл	Описание
TilePatternCatalog.xml	<ul style="list-style-type: none"><li>• Содержит определения рисунков укладки плитки.</li><li>• Находится в папке \ProgramData\Trimble\Tekla Structures\<version>\environments.</version></li></ul>
TilePatternCatalog.dtd	<ul style="list-style-type: none"><li>• Файл определения типа документа (DTD), который определяет элементы, разрешенные в файле TilePatternCatalog.xml.</li><li>• Находится в той же папке, что и файл TilePatternCatalog.xml.</li></ul>
Изображения-эскизы	<ul style="list-style-type: none"><li>• Изображения, которые вы видите в разделе <b>Pattern</b> в свойствах объекта <b>Обработка поверхности</b>.</li><li>• Находится в папке ..\ProgramData\Trimble\Tekla Structures\<version>\Bitmaps.</version></li><li>• Имена файлов соответствуют названиям рисунков укладки. Например, файл herringbone.bmp иллюстрирует рисунок укладки елочкой.</li></ul>

## Элементы рисунка укладки плитки


Файл TilePatternCatalog.xml может содержать следующие элементы:

Элемент	Описание
TilePatternCatalog	Контейнер для рисунков укладки плитки. Обязательный элемент.
TilePattern	Элемент рисунка укладки плитки. Обязательный элемент. Этот элемент может содержать

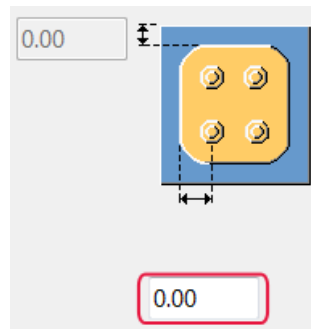
Элемент	Описание
	следующие элементы, перечисленные в этой таблице.
HOffset	Смещение рисунка укладки плитки по горизонтали. Обязательный элемент.
VOffset	Смещение рисунка укладки плитки по вертикали. Обязательный элемент.
Tile	Отдельные плитки, использующиеся в рисунке укладки. Требуется хотя бы один элемент.
Color	Цвет плитки или раствора можно задать в виде RGB-значений (0–255). Не является обязательным.
Parameter	Создает атрибут для любого элемента в TilePattern. Не является обязательным.
Label	Метка, определяющая параметр в свойствах объекта <b>Обработка поверхности</b> . Не является обязательным.
TileOrigin	Начало координат отдельной плитки от начала координат рисунка укладки. Не является обязательным.

### **Создание неокрашенной области с помощью компонента "Область без покраски"**

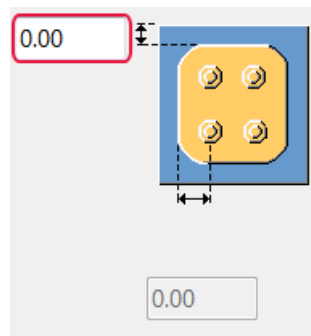
С помощью компонента **Область без покраски** можно создать неокрашенную область между скрепленными болтами стальными деталями.

1. Нажмите кнопку **Приложения и компоненты**  на боковой панели, чтобы открыть каталог **Приложения и компоненты**.
2. Найдите приложение **Область без покраски**.
3. На вкладке **Общие**:
  - a. Нажмите кнопку **Загрузить стандарты болтов**, чтобы отобразить доступные стандарты болтов, и выберите соответствующие стандарты.
  - b. Выберите местоположение зазора из списка **Создать для**.

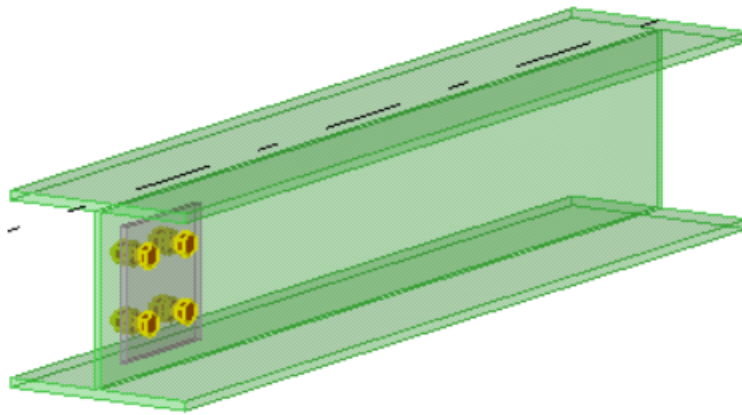
- Задайте допуск отверстия.



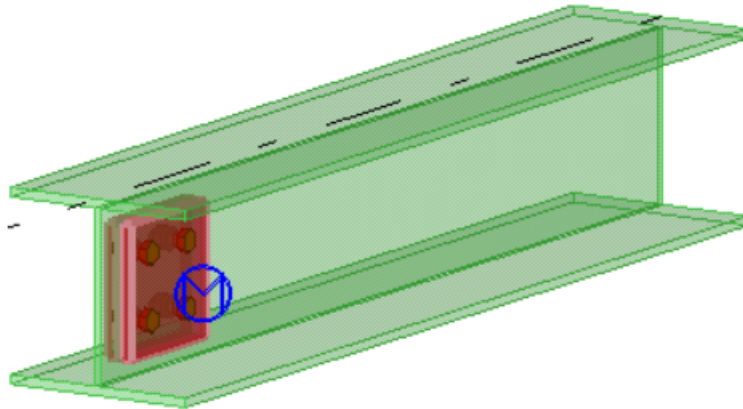
- Задайте смещение области соприкосновения.



- с. В поле **Допустимый зазор** введите максимальное расстояние между двумя деталями, при котором будет создана обработка поверхности.
4. На вкладке **Атрибуты обработки поверхности**:
  - а. Выберите один из следующих вариантов на вкладке **Атрибуты обработки поверхности**.
    - Файл свойств обработки поверхности `standard`
    - Пользовательский файл свойств обработки поверхности  
Вы можете создавать свои собственные файлы свойств в свойствах объекта **Обработка поверхности**. **Тип** должен быть **Обработка металла**, а **Подтип** должен быть **БП - Без покраски**.
    - ...  
Определите пользовательские атрибуты и положение обработки поверхности.
5. Нажмите кнопку **ОК**.
6. Выберите группу болтов в модели.



Между скрепленными болтами деталями создается неокрашенная область.



**См. также**

[Добавление обработки поверхности на детали \(стр 447\)](#)

## **Добавление поверхностей на грани деталей и захваток бетонирования**

Можно добавлять поверхности на грани деталей и захваток бетонирования в модели. Поверхности применяются к граням любой геометрии, включая криволинейные грани. С помощью поверхностей можно вычислять площади поверхностей, например площадь опалубки, или определять защитные слои бетона для наборов арматуры на конкретных гранях.

Каждая поверхность добавляется на одну плоскую или криволинейную грань. Поверхности не распространяются на кромки сопряжений между плоскими и криволинейными гранями.

Поверхности связаны с объектами, к которым они прикреплены. Поверхности не могут существовать как автономные объекты.



Поверхность может быть связана с монолитной деталью или с захваткой бетонирования, но ни с обоими этими объектами одновременно. Поверхности, связанные с деталями или захватками бетонирования, можно показывать в отчетах как относящиеся к этим объектам.

При изменении геометрии связанной детали поверхность адаптируется к изменениям. Если скопировать, переместить или удалить связанную деталь, то же действие будет применено и к поверхности. Если выбрать деталь и одну или несколько ее поверхностей и скопировать или переместить их, все поверхности детали также будут скопированы или перемещены.

Если поверхность добавлена к захватке бетонирования, она не будет автоматически адаптироваться к изменениям, которые влияют только на захватку бетонирования (например, к вставке швов бетонирования). При копировании деталей, образующих захватку бетонирования, поверхность не копируется.

Также можно копировать и перемещать поверхности отдельно от объектов, к которым они прикреплены, однако только в пределах одного и того же типа объектов, т. е. с детали на другую деталь или с одной захватки бетонирования на другую захватку бетонирования. Грань исходного объекта и грань целевого объекта должны быть в достаточной степени похожи, и должны быть обращены в одном и том же направлении. Кроме того, точка, указанная при создании исходной поверхности, должна попадать на целевую грань.

#### **Ограничения:**

- Поверхности не распознают грани, созданные за счет отображения объектов с высокой точностью, например криволинейные сопряжения профилей.
- Поверхности не имеют ручек, поэтому их геометрию невозможно изменять отдельно от связанного объекта.
- Поверхности не отображаются на чертежах.

#### ***Добавление поверхности на грань***

1. На вкладке **Правка** выберите **Поверхности** --> **Добавить поверхность к грани**.
2. В зависимости от того, где требуется создать поверхность — на детали или на захватке бетонирования — **используйте вид детали или вид бетонирования (стр 497)**.

Для переключения между видом детали и видом бетонирования выберите **Захватки бетонирования** на вкладке **Бетон**.

3. Выберите грань детали или грань захватки бетонирования, на которую вы хотите добавить поверхность.

Tekla Structures добавляет поверхность, используя свойства объекта **Поверхность** на панели свойств.

Если изменить свойства, Tekla Structures будет использовать новые свойства при следующем создании объекта этого же типа.

### ***Измените свойств поверхности***

1. Если панель свойств не открыта, дважды щелкните поверхность, чтобы открыть свойства объекта **Поверхность**.
2. Измените свойства требуемым образом.

Например, можно задать тип поверхности и указать, должна ли поверхность разрезаться по отверстиям в детали или захватке бетонирования.

Если вы хотите использовать поверхность для задания определенной [толщины защитного слоя бетона \(стр 618\)](#) для наборов арматуры на этой грани детали или захватки бетонирования, установите параметр **Тип** в значение **Защитный слой бетона** и введите толщину в поле **Защитный слой бетона** в разделе **Набор арматуры**.

3. Нажмите кнопку **Изменить**.

### **Изменение адаптивности армирования, обработки поверхности или фасок кромок деталей**

Армирование, обработка поверхности и фаски кромок адаптируются к деталям, с которыми они связаны. Например, армирование, обработка поверхности и фаски кромок автоматически адаптируются к изменениям геометрии и размера детали. Можно изменить настройки адаптивности либо для всей модели, либо для каждого объекта модели отдельно. При изменении адаптивности отдельных объектов модели эти изменения переопределяют настройки по умолчанию, заданные для модели в целом.

Возможные варианты:

- **Выкл.:** адаптивность не определена.
- **Относительная :** ручки сохраняют свои относительные расстояния до ближайших граней детали по отношению к общему размеру детали.
- **Фиксированная:** ручки сохраняют свои абсолютные расстояния до ближайших граней детали.

### ***Установка настроек адаптивности по умолчанию***

Можно установить настройки адаптивности по умолчанию для всей модели.

1. В меню **Файл** выберите **Настройки** --> **Параметры** и перейдите на страницу **Общие**.
2. В разделе **Адаптивность по умолчанию** выберите один из следующих вариантов:
3. Нажмите кнопку **ОК**, чтобы сохранить изменения.


### ***Изменение адаптивности отдельного объекта модели***

Настройки адаптивности можно изменить отдельно для каждого армирования или обработки поверхности. Эти изменения переопределяют настройки по умолчанию, заданные для модели в целом.

1. Выберите в модели [армирование \(стр 623\)](#) или [обработку поверхности \(стр 447\)](#), настройки адаптивности которых вы хотите изменить.
2. Щелкните правой кнопкой мыши, выберите **Адаптивность** и один из вариантов.

### **Отображение детализация детали**

В некоторых случаях полезно иметь возможность увидеть в модели все соединенные с деталью объекты, такие как компоненты, сварные швы, подгонка, армирование и поверхности. Так можно рассмотреть, например, правильно ли сварены детали.

1. Выберите деталь.
2. Нажмите  **Показать детализацию** на контекстной панели инструментов.

Также можно воспользоваться полем **Быстрый запуск**.

Tekla Structures отображает все болты, сварные швы, вырезы, подгонку и другие узлы, относящиеся к детали, даже если в [настройках отображения \(стр 716\)](#) они заданы как скрытые. В случае бетонных деталей Tekla Structures также отображает армирование, обработку поверхности и сами поверхности.

### **См. также**

[Добавление узлов в детали \(стр 377\)](#)

[Настройка способа отображения объектов модели \(стр 711\)](#)

## 2.5 Работа со сборками

В Tekla Structures сборка — это структура, которая состоит из одной или нескольких деталей или элементов, а также других объектов, таких как болты, сварные швы и армирование. При моделировании детали или элемента Tekla Structures автоматически создает для них сборку. Это значит, что даже незакрепленная деталь или элемент имеют сборку. При моделировании дополнительных деталей Tekla Structures позволяет объединять несколько деталей в одну сборку или объединять несколько сборок.

### Построение сборок

Существует несколько способов создания сборок в модели и достижения требуемой структуры сборки. Структура может быть плоской, т. е. сборки находятся на одном уровне, или состоять из сборочных узлов, расположенных на нескольких уровнях.

Ознакомьтесь с различными способами создания структур сборок, чтобы выбрать оптимальную. Обратите внимание, что различные способы создания сборок могут влиять на чертежи и отчеты. Рекомендуем проверять различные выходные данные на раннем этапе моделирования, чтобы убедиться в том, что вся необходимая информация о сборке включается в соответствующую документацию, например в рабочие чертежи.

При необходимости можно впоследствии добавить детали и сборки в существующие сборки или иным образом [изменить структуру сборки \(стр 474\)](#), чтобы получить желаемый результат.

Кроме того, необходимо учитывать направление создания сборки: возможно, имеет смысл строить сборку снизу вверх, чтобы сначала создавать [сборочные узлы, а затем формировать сборку более высокого уровня \(стр 465\)](#), включающую эти сборочные узлы.

---

**ПРИМ.** ЖБ элементы ([стр 479](#)) технически считаются сборками. Для них доступны команды, аналогичные тем, которые используются для стальных сборок. В некоторых случаях команды сборки должны также использоваться для ЖБ элементов.

---

### Иерархические сборки

Сборочный узел — это сборка, которая добавляется в другую сборку для формирования [иерархической многоуровневой сборки \(стр 465\)](#). Иерархическая сборка состоит из сборки наивысшего уровня (главной) и одного или нескольких уровней сборочных узлов. В иерархических сборках поддерживается процесс производства больших сборок путем объединения сборок из мелких сборочных узлов в более крупные.

Обратите внимание, что *иерархия сборок* влияет на результаты чертежей и отчетов. Чтобы данные выводились из правильных уровней сборки,

шаблоны отчетов и чертежей необходимо создавать с иерархией, аналогичной иерархии сборки в модели.

## Типы и иерархия сборок

Прежде чем приступить к построению сборок в модели, продумайте структуру сборки и способ ее создания, а также учтите ее влияние на чертежи и отчеты. Существует несколько способов построения структуры сборки, в зависимости от необходимой структуры.

Метод	Тип сборки	Дополнительная информация
Прикрепите болтами или приварите детали к существующей сборке в качестве второстепенных деталей.	Основная сборка	<a href="#">Создавайте и соединяйте сборки и сборочные узлы с помощью болтов и сварных швов. (стр 471)</a>
Добавьте детали в существующую сборку в качестве второстепенных деталей.	Основная сборка	<a href="#">Добавление деталей в существующую сборку (стр 474)</a>
Прикрепите болтами или приварите сборки к существующей сборке в качестве сборочных узлов.	Многоуровневая сборка	<a href="#">Создавайте и соединяйте сборки и сборочные узлы с помощью болтов и сварных швов. (стр 471)</a>
Добавьте детали или сборки в существующую сборку в качестве сборочных узлов.	Многоуровневая сборка	<a href="#">Создание многоуровневых сборок (стр 475)</a>
Объедините существующие сборки, не добавляя никаких незакрепленных деталей.	Многоуровневая сборка	<a href="#">Объединение существующих сборок (стр 475)</a>

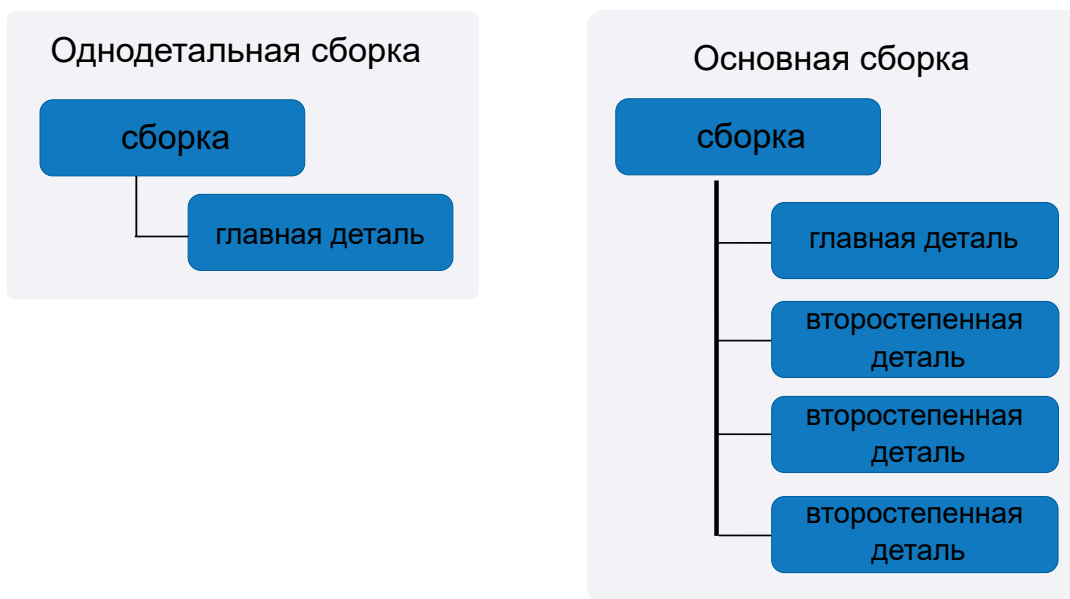
**СОВЕТ** Инструмент [Средство просмотра дерева сборок](#) из Tekla Warehouse позволяет легко проверять структуру и иерархию сборки.

## Типы сборок

### Однодетальная сборка и основная сборка

*Однодетальная сборка* состоит из одной отдельной детали. При моделировании детали Tekla Structures автоматически создает для нее сборку.

*Основная сборка* состоит из главной детали со второстепенными деталями и находится на одном уровне сборки.



Чтобы создать основную сборку в Tekla Structures, выполните следующие действия.

- Соедините детали вручную с помощью заводских болтов или сварных швов.
- Примените компонент, который автоматически создает заводские сварные швы или болты.
- Добавьте детали в существующую сборку в качестве второстепенных деталей с помощью команды **Добавить в сборку**.

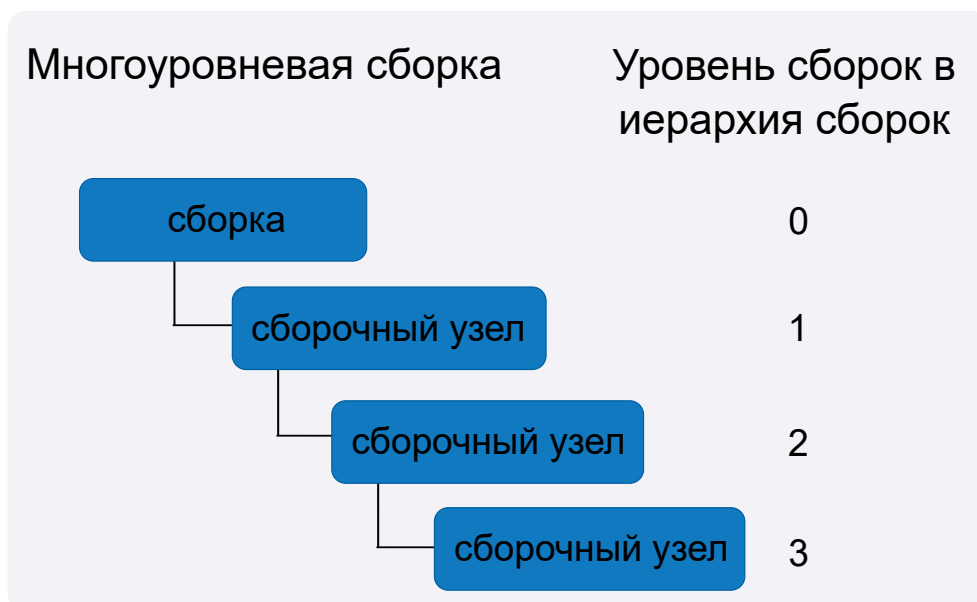
Главная деталь в сборке приваривается или крепится болтами к другим деталям, либо же они добавляются с помощью команды **Добавить в сборку**. По умолчанию главная деталь не приваривается и не крепится болтами ни к каким другим деталям. При необходимости главную деталь можно изменить.

### Многоуровневая сборка

*Многоуровневая сборка* состоит из родительской сборки и сборочных узлов, которые находятся на нижних уровнях сборки в иерархии сборок.

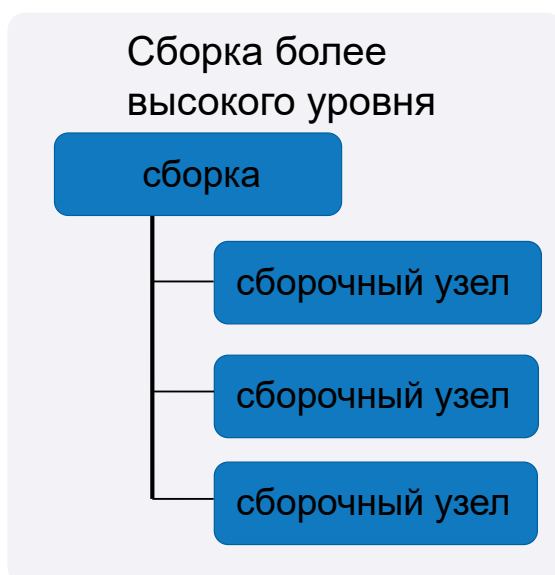
Чтобы создать многоуровневую сборку в Tekla Structures, выполните следующие действия.

- С помощью болтов или сварных швов соедините сборки с существующей сборкой в качестве сборочных узлов.
- Добавьте детали или сборки в существующую сборку в качестве сборочных узлов с помощью команды **Добавить как сборочный узел**.



При присоединении существующих сборок в качестве сборочных узлов создается другой тип многоуровневой сборки. Сборочные узлы находятся на одном и том же уровне сборки.

Объедините существующие сборки с помощью команды **Присоединить как сборочные узлы**. Сборки можно добавлять как сборочные узлы, но не как незакрепленные детали (детали или элементы).



---

**ПРИМ.** Сборочные узлы в многоуровневой сборке сохраняют собственную информацию о сборке и главной детали. Свойства можно задать отдельно для сборочных узлов и родительской сборки.

Чтобы выбрать сборки на разных уровнях иерархии сборок, наведите указатель мыши на любую деталь в сборке, нажмите клавишу **SHIFT** и вращайте колесико мыши вверх или вниз.

---


### **Как проверить иерархию сборок в многоуровневой сборке**

Можно работать с объектами на любом уровне в *многоуровневой сборке*, от отдельных деталей и болтов, сборок и сборочных узлов до наивысшего уровня иерархии.

Включенный переключатель выбора определяет, на каком уровне начинается выбор, и в каком направлении вы перемещаетесь по иерархии сборки. Уровни иерархии сборки отображаются в строке состояния.

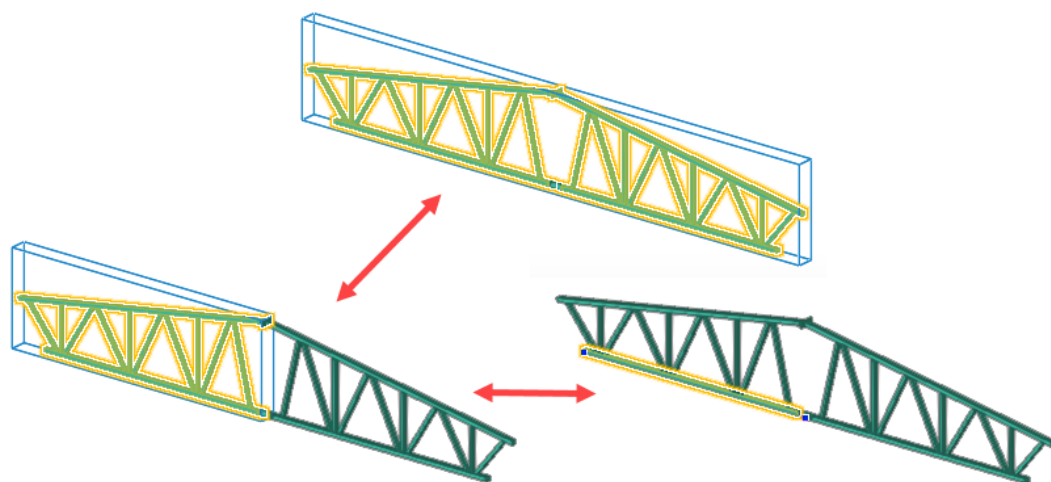
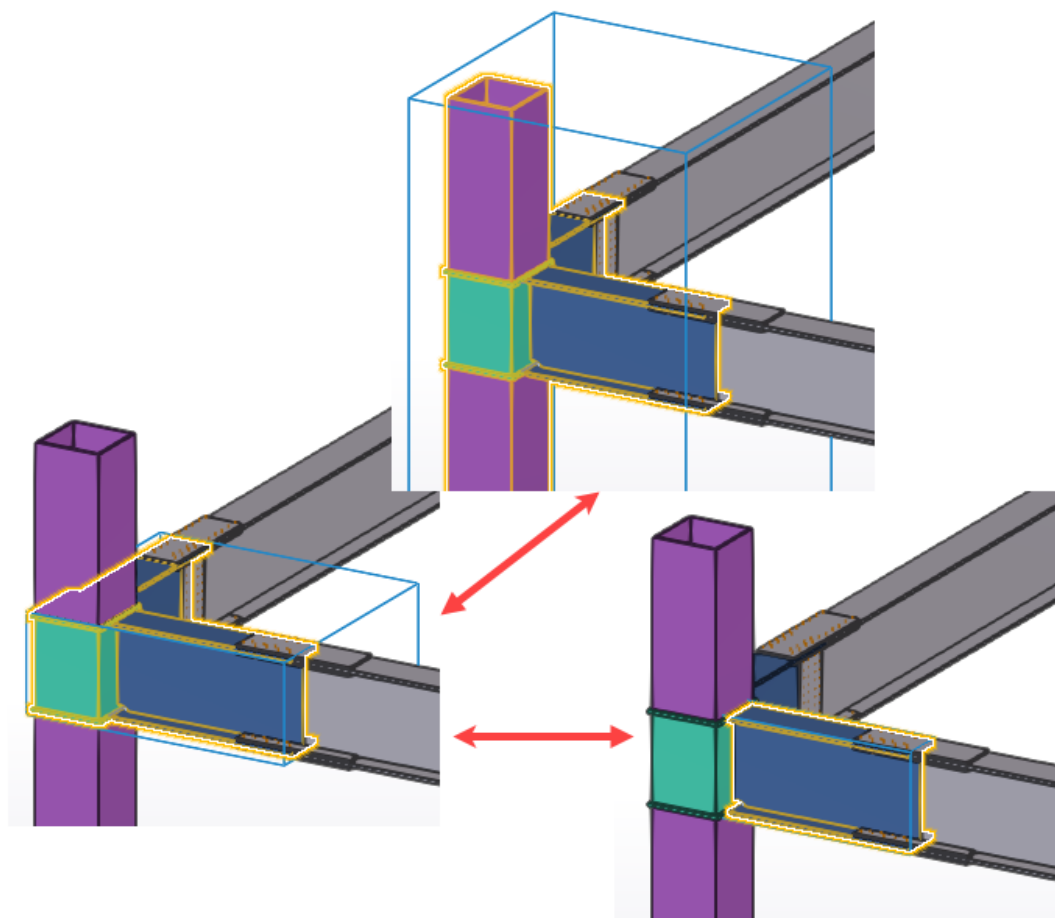
Использовать клавишу shift и колесо прокрутки для просмотра различных уровней иерархии сборок 0 3 Панор Текущая стадия: 1, Phase 1

Сборке на наивысшем уровне иерархии присваивается номер 0, а сборкам или объектам, находящимся ниже в иерархии сборок, — номера 1, 2 и т. д. Максимальное количество уровней — 9.

- При включенном  **Выбрать сборки** переключателе выбора: начинайте со сборок на самом высоком уровне, переходите к их сборочным узлам и наконец выбирайте отдельные детали, болты и т. д.  
Чтобы переместиться на определенный уровень в сборке, поместите указатель мыши на любую деталь в сборке, нажмите клавишу **SHIFT** и вращайте колесико мыши вверх: объекты на нижних уровнях иерархии сборок будут выделяться уровнем за уровнем.
- При включенном  **Выбрать объекты в сборках** переключателе выбора: начинайте с отдельных объектов и переходите к многоуровневым сборкам следующих уровней.  
Чтобы переместиться на определенный уровень в сборке, поместите указатель мыши на любую деталь в сборке, нажмите клавишу **SHIFT** и вращайте колесико мыши вверх: будут выделяться объекты на верхних уровнях иерархии сборок.

Сборка, которую можно выбрать, выделяется синей рамкой.





Иерархия сборок в многоуровневых сборках оказывает влияние на чертежи и отчеты. Чтобы данные выводились из правильных уровней сборки, шаблоны отчетов и чертежей необходимо создавать с иерархией, аналогичной иерархии сборки в модели.

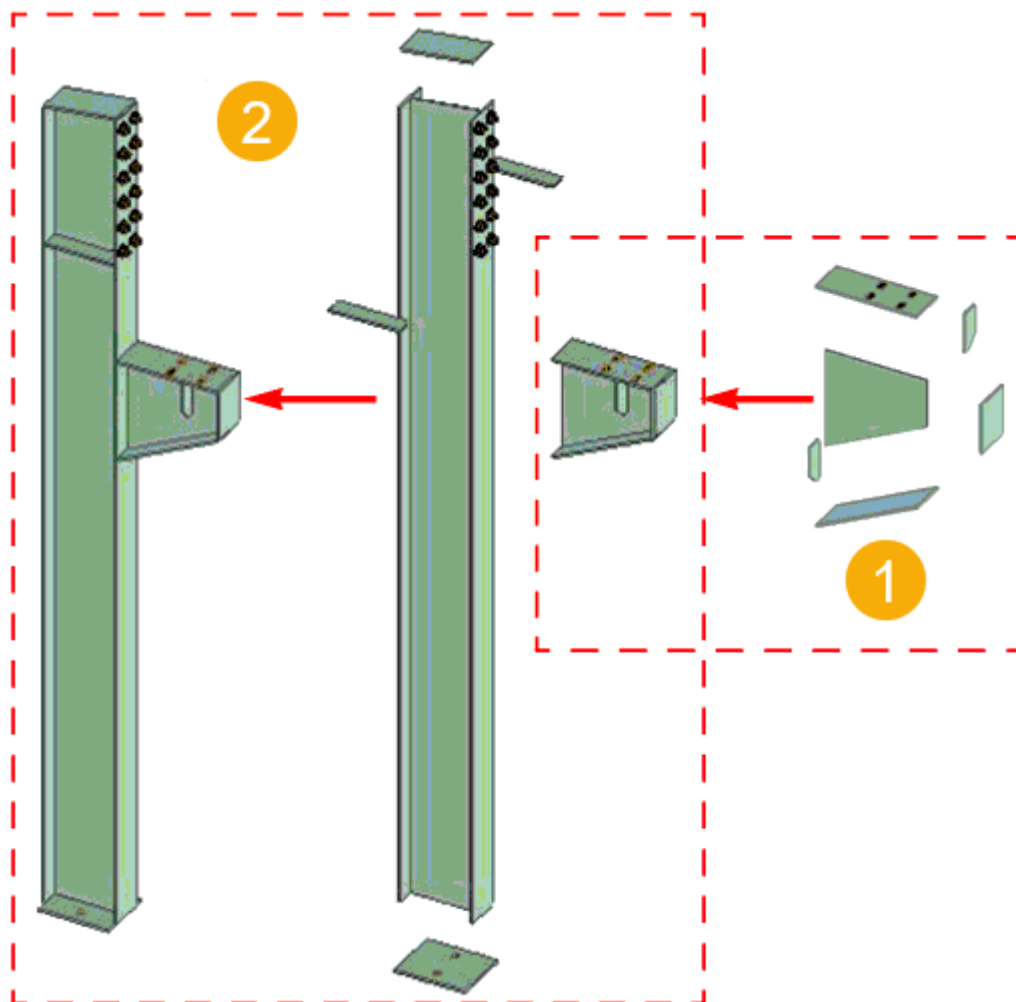
Можно создавать отдельные чертежи и отчеты для сборочных узлов и многоуровневой сборки и в то же время создавать размеры, метки, информацию для производства и т. д. для всех уровней сборки.

Чтобы больше узнать о том, как работать с иерархией сборок, посмотрите видеоролик [Работа со сборками, состоящими из нескольких уровней](#).

## Примеры сборок

### Консольный выступ на колонне

Консольный выступ изготавливается в одном цехе, а затем крепится к колонне в другом цехе. Консольный выступ моделируется как сборочный узел колонны. Затем создается по чертежу сборки для каждого цеха: на одном чертеже сборки показано, как сваривается консольный выступ, а на втором — как консольный выступ и другие детали привариваются к колонне.



(1) Чертеж 1 для цеха 1

(2) Чертеж 2 для цеха 2

### Сложная ферма

Половины сложной фермы моделируются в виде сборок. Создаются чертежи сборок, по которым в цехе изготавливают половины фермы. После этого создается еще один чертеж сборки, на котором показано, как соединять половины фермы на площадке.

### Сварной профиль

В каркасах из сварных колонн и балок каждый сварной профиль может представлять собой сборочный узел. Можно создать чертеж сборки, на котором показан весь каркас целиком, и отдельные чертежи, на которых показана конструкция колонн и балок.

## Создавайте и соединяйте сборки и сборочные узлы с помощью болтов и сварных швов.

В свойствах болтов и сварных швов на панели свойств можно создавать сборки или соединять сборочные узлы с существующей сборкой.

### *Для создания и соединения сборок используйте болты.*

Сборки и их главные детали определяются автоматически при создании заводских болтов. Можно создавать многоуровневые сборки, присоединяя сборочные узлы к существующей сборке, или соединяя несколько деталей в сборку с помощью болтов.

Управлять созданием сборки в Tekla Structures можно с помощью списков **Присоединить как** и **Тип болта** в свойствах **Болт** на панели свойств.

Порядок выбора деталей при создании болта определяет главную и второстепенные детали сборки или иерархию сборки.

Тип сборки	Присоединить как	Тип болта	Результат
Основная сборка	Как второстепенную деталь	Заводской	Базовая сборка с прикрепляемой болтами деталью в качестве второстепенной детали.  Первая выбранная деталь обычно становится

Тип сборки	Присоединить как	Тип болта	Результат
			главной деталью сборки.
Многоуровневая сборка	<b>Как сборочный узел</b>	<b>Заводской</b> или <b>Монтажный</b>	Многоуровневая сборка с прикрепляемой болтами сборкой в качестве сборочного узла.  Первая выбранная вами деталь определяет сборку, к которой будет крепиться болтами другая сборка.
	<b>Как второстепенную деталь</b>	<b>Монтажный</b>	Сборка не создается.

#### **Прикрепите болтами второстепенные детали к сборке**

1. Откройте свойства **Болт** на панели свойств.
2. В списке **Присоединить как** выберите **Как второстепенную деталь**.
3. Выберите главную деталь, к которой будут крепиться болтами второстепенные детали.
4. Выберите второстепенные детали.
5. Щелкните средней кнопкой мыши, чтобы завершить выбор деталей.
6. Укажите точку, чтобы задать начало координат группы болтов.
7. Выберите вторую точку, чтобы указать направление x для группы болтов.

#### **Прикрепление сборочных узлов болтами к сборке**

1. Откройте свойства **Болт** на панели свойств.
2. В списке **Присоединить как** выберите **Как сборочный узел**.
3. Выберите в сборке деталь, к которой вы хотите прикрепить болтами сборочный узел.
4. Выберите в сборочном узле деталь, которая будет крепиться к сборке.
5. Щелкните средней кнопкой мыши, чтобы завершить выбор деталей.




6. Укажите точку, чтобы задать начало координат группы болтов.
7. Выберите вторую точку, чтобы указать направление x для группы болтов.


### **Сборки можно создавать и соединять с помощью сварных швов**

Сборки и их главные детали определяются автоматически при создании заводских сварных швов. Можно создавать многоуровневые сборки, присоединяя сборочные узлы к существующей сборке, или соединяя несколько деталей в сборку с помощью сварных швов.

Управлять созданием сборки в Tekla Structures можно с помощью списков **Присоединить как** и **Заводской/монтажный** в свойствах **Сварной шов** на панели свойств.

Порядок выбора деталей при создании сварного шва определяет главную и второстепенные детали сборки или иерархию сборки. Деталь, выбранная первой, становится главной деталью сборки. На чертежах сборок Tekla Structures проставляет размеры второстепенных деталей относительно главной детали.

Тип сборки	Присоединить как	Тип болта	Результат
Основная сборка	<b>Как второстепенную деталь</b>	<b>Заводской:</b> 	Базовая сборка с привариваемой деталью в качестве второстепенной детали.  Первая выбранная деталь обычно становится главной деталью сборки.
Многоуровневая сборка	<b>Как сборочный узел</b>	<b>Заводской:</b>  или <b>Монтажный:</b> 	Многоуровневая сборка с прикрепляемой сваркой сборкой в качестве сборочного узла.  Первая выбранная вами деталь определяет сборку, к которой будет крепиться

Тип сборки	Присоединить как	Тип болта	Результат
			сваркой другая сборка.
	Как второстепенную деталь	Монтажный: 	Сборка не создается.

### Приварите второстепенные детали к сборке

1. Откройте свойства **Сварной шов** на панели свойств.
2. В списке **Присоединить как** выберите **Как второстепенную деталь**.
3. Выберите деталь, к которой нужно приварить другую деталь.
4. Выберите детали, которые необходимо приварить.

### Прикрепление сборочных узлов сваркой к сборке

1. Откройте свойства **Сварной шов** на панели свойств.
2. В списке **Присоединить как** выберите **Как сборочный узел**.
3. Выберите в сборке деталь, к которой вы хотите приварить сборочный узел.
4. Выберите в сборочном узле деталь, которая будет привариваться к сборке.

## Изменение структуры сборки

Структуру сборки можно изменить путем добавления деталей или сборок или путем изменения главной детали сборки, например.

**ЖБ элементы (стр 479)** технически считаются сборками. Для них доступны команды, аналогичные тем, которые используются для стальных сборок. В некоторых случаях команды сборки должны также использоваться для ЖБ элементов.

---

**ПРИМ.** Включенный переключатель выбора определяет, можно ли выбирать сборки или детали при использовании различных команд сборки.

---

### Добавление деталей в существующую сборку

Можно добавить второстепенные детали в основную сборку или на любой уровень многоуровневой сборки.

1. Убедитесь, что переключатель выбора **Выбрать объекты в сборках**



или **Выбрать объекты в компонентах**




активен.

2. Выберите детали, которые необходимо добавить.
3. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Сборка --> Добавить в сборку**.
4. Выберите сборку, к которой необходимо добавить детали.

### **Создание многоуровневых сборок**


Можно добавлять детали или сборки в качестве сборочных узлов в другую сборку на более низком уровне иерархии сборок.

1. Убедитесь, что переключатель выбора **Выбрать сборки**  активен.
2. Выберите детали или сборки, которые вы хотите добавить в другую сборку.  
Эти сборки станут сборочными узлами в многоуровневой сборке.
3. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Сборка --> Добавить как сборочный узел**.
4. Выберите сборку, к которой необходимо добавить детали или сборки.

Также можно использовать команду **Сборка --> Добавить как сборочный узел** на ленте.

### **Объединение существующих сборок**

Существующие сборки можно объединить как сборочные узлы, не добавляя незакрепленные детали. Объединенные сборочные узлы находятся на одном и том же уровне сборки. Например, можно моделировать две половины сложной фермы как сборки, а затем объединить их в сборку более высокого уровня, содержащую половины в качестве сборочных узлов. Сборка с наибольшим объемом становится главной сборкой.

1. Убедитесь, что переключатель выбора **Выбрать сборки**  активен.
2. Выберите сборки, которые вы хотите объединить.

- Щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Сборка --> Присоединить как сборочные узлы**.

Также можно использовать команду **Сборка --> Присоединить как сборочные узлы** на ленте.

**ПРИМ.** Эта команда добавляет новый уровень иерархии сборок поверх остальных. Полученная новая сборка состоит только из сборочных узлов.

При необходимости главную сборку можно изменить. Используйте команду **Сборка --> Задать в качестве главного объекта** на ленте.

### **Создание сборочных узлов из деталей в сборках**

Можно создать сборочный узел из деталей, уже входящих в сборку.

- Убедитесь, что переключатель выбора **Выбрать объекты в сборках**



или **Выбрать объекты в компонентах**




активен.

- Выберите детали, которые хотите включить в сборочный узел.  
Обратите внимание, что для создания сборочного узла необходимо выбрать несколько деталей.
- Щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Передать в узел сборки**.

### **Проверка и выделение объектов в сборке**

Проверить, какие объекты принадлежат к той или иной сборке, ЖБ элементу или арматурной сборке, можно с помощью команды **Запросить**.

- На ленте щелкните стрелку вниз рядом с кнопкой , а затем выберите **Объекты сборки**, чтобы запросить объекты сборки.
- Выберите сборку, ЖБ элемент или арматурную сборку. Убедитесь, что вы работаете на требуемом уровне иерархии сборок.  
Tekla Structures выделяет другие объекты, относящиеся к этой же сборке, ЖБ элементу или арматурной сборке. Используются следующие цвета:

<b>Тип объекта</b>	<b>Цвет выделения</b>
Стальная деталь — главная деталь	оранжевый
Главный объект армирования в арматурной сборке	



Тип объекта	Цвет выделения
Стальная деталь — второстепенная деталь Второстепенный объект армирования в арматурной сборке	желтый
Бетон — главная деталь	пурпурный
Бетон — второстепенная деталь	голубой
Армирование в ЖБ элементе	синий

### **Смена главной детали в сборке**

К *главной детали* в сборке привариваются или крепятся болтами другие детали. По умолчанию главная деталь не приваривается и не крепится болтами ни к каким другим деталям. Главную деталь в сборке можно сменить на другую.

1. При необходимости проверьте, какая деталь в данный момент является главной деталью сборки.

Проверить, какие объекты принадлежат к той или иной сборке, можно с помощью инструмента **Запросить**.

Инструмент [Средство просмотра дерева сборок](#) из Tekla Warehouse позволяет легко проверять структуру и иерархию сборки.

2. Убедитесь, что переключатель выбора **Выбрать объекты в сборках**



или **Выбрать объекты в компонентах**



активен.

3. Выберите новую главную деталь.
4. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Сборка --> Задать в качестве новой главной детали сборки**.

Tekla Structures меняет главную деталь.

Также можно использовать команду **Сборка --> Задать в качестве главного объекта** на ленте.

Эта команда также служит для изменения главной детали в ЖБ элементе.

### **Смена главной сборки**

Если объединить существующие сборки, сборка с наибольшим объемом становится главной. Вы можете заменить главную сборку в сборочных узлах.

1. Убедитесь, что переключатель выбора **Выбрать сборки**



активен.

2. Чтобы увидеть сборочные узлы на разных уровнях иерархии сборок, поместите указатель мыши на любую деталь в сборке, нажмите клавишу **SHIFT** и вращайте колесико мыши.
3. Выберите новую главную сборку.
4. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Задать в качестве нового главного узла сборки**.

Tekla Structures меняет главный сборочный узел. При запросе сборки Tekla Structures выделяет главную деталь главного сборочного узла оранжевым цветом.

Также можно использовать команду **Сборка --> Задать в качестве главного объекта** на ленте.


## Удаление объектов из сборки

Если необходимо расчленив сборку, можно удалить объекты из сборки или разгруппировать объекты, принадлежащие к сборке.

### *Удаление детали или сборочного узла из сборки*

1. Выберите деталь или сборочный узел, которые вы хотите удалить.
2. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Сборка --> Удалить из сборки**.
3. Чтобы удалить другую деталь или сборочный узел, вызовите команду заново.

### *Расчленение сборки или сборочного узла*

1. Убедитесь, что переключатель выбора  **Выбрать сборки** активен.
2. Выберите сборку или сборочный узел, которые вы хотите расчленив.
3. Выполните одно из следующих действий:
  - Чтобы расчленив всю сборку, щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Сборка --> Расчленив**.
  - Чтобы расчленив только сборочный узел, щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Сборка --> Расчленив сборочный узел**.

При расчленении многоуровневой сборки всегда начинайте с высшего уровня иерархии сборок. Tekla Structures разбивает иерархию сборки уровень за уровнем и разгруппировывает объекты, входящие в сборку.

Для разделения многоуровневой сборки на отдельные детали необходимо применить команду **Расчленить** несколько раз.

Можно также расчленять сборочные узлы на отдельные детали, не разрушая существующую иерархию сборки, с помощью команды **Расчленить сборочный узел**.

## 2.6 Создание ЖБ элементов

В Tekla Structures каждая смоделированная бетонная деталь рассматривается как собственный *ЖБ элемент*. При моделировании бетонных деталей в Tekla Structures может возникнуть необходимость объединить несколько бетонных деталей в один ЖБ элемент. Например, ЖБ элемент может состоять из колонны с консольными выступами. Для такого ЖБ элемента затем можно создавать рабочие чертежи и другую документацию.

ЖБ элементы технически считаются сборками. Для них доступны команды, аналогичные тем, которые используются для [стальных сборок \(стр 463\)](#). В некоторых случаях команды сборки должны также использоваться для ЖБ элементов.


### Создание ЖБ элемента

Необходимо указать, какие детали образуют ЖБ элемент. ЖБ элементы могут включать в себя армирование, а также бетонные детали.

1. На вкладке **Бетон** выберите **ЖБ элемент** --> **Создать ЖБ элемент** .
2. Выберите в модели объекты для включения в ЖБ элемент.
3. Щелкните средней кнопкой мыши, чтобы создать ЖБ элемент.

### Проверка и выделение объектов в ЖБ элементе

Проверить, какие объекты принадлежат к тому или иному ЖБ элементу, можно с помощью команды **Запросить** .


1. На ленте щелкните стрелку вниз рядом с кнопкой  , а затем выберите **Объекты сборки**.
2. Выберите деталь, принадлежащую к ЖБ элементу или сборке.

Tekla Structures выделяет другие детали, относящиеся к этому же ЖБ элементу или сборке. Используются следующие цвета:

Тип объекта	Цвет выделения
Бетон — главная деталь	пурпурный
Бетон — второстепенная деталь	голубой
Армирование	синий
Стальная деталь — главная деталь	оранжевый
Стальная деталь — второстепенная деталь	желтый

## Смена главной детали ЖБ элемента

*Главной деталью* в ЖБ элементе является деталь с наибольшим объемом бетона. Главную деталь в ЖБ элементе можно сменить на другую.

1. При необходимости проверьте, какая деталь в данный момент является главной деталью ЖБ элемента.  
Проверить, какие объекты принадлежат к тому или иному ЖБ элементу, можно с помощью инструмента **Запросить**.
2. Убедитесь, что переключатель выбора **Выбрать объекты в сборках**  активен.
3. Выберите новую главную деталь.
4. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Задать в качестве новой главной детали сборки**.

## Задание типа ЖБ элемента для детали

Для бетонных деталей необходимо задавать тип ЖБ элемента. Tekla Structures проверяет тип ЖБ элемента главной детали каждый раз при создании или изменении ЖБ элемента. Очень важно следить за правильностью задания типа ЖБ элемента, поскольку работа некоторых функций (например, нумерации) основывается на типе ЖБ элемента.

1. Дважды щелкните бетонную деталь, чтобы открыть свойства детали на панели свойств.
2. Перейдите в раздел **ЖБ элемент**.
3. В списке **ЖБ элемент** выберите один из следующих вариантов:
  - **Монолит**  
ЖБ элементы, полностью изготавливаемые на месте строительства.

- **Сборный**

ЖБ элементы, изготавливаемые в другом месте и доставляемые на место строительства в виде цельной конструкции.

4. Нажмите кнопку **Изменить**, чтобы сохранить изменения.

## Рекомендации по работе с ЖБ элементами

- Всегда проверяйте, все ли бетонные детали и связанные с ними комплектующие прикреплены к ЖБ элементу.
- ЖБ элементы всегда имеют главную деталь. Главной деталью в ЖБ элементе обычно является деталь с наибольшим объемом бетона. Вы можете сменить главную деталь. Всегда следите за тем, чтобы главная деталь была указана правильно, так как ЖБ элемент наследует многие свои свойства от главной детали. По возможности следите за тем, чтобы иерархия сборочных узлов была четкой и понятной.
- ЖБ элементы получают свои [номера позиций \(стр 789\)](#) в соответствии с настройками нумерации. Идентичным ЖБ элементам присваивается один и тот же номер позиции, и они включаются в один и тот же чертеж. Помимо номеров позиций, можно присваивать другие идентификаторы, чтобы различать ЖБ элементы с одинаковым чертежом и номером позиции.
- На чертежах ЖБ элементов изображается все иерархическое содержимое ЖБ элемента. Всегда следите за тем, чтобы все бетонные детали, вырезы, армирование и обработка поверхности были соединены с соответствующими деталями, и что закладные добавлены в ЖБ элемент в качестве сборочных узлов. Это гарантирует, что все объекты будут включены в чертежи.
- Для [указания направления формования \(стр 483\)](#) сборной бетонной детали можно задать грань детали, которая должна быть обращена в литейной форме вверх. Эта грань будет показана на виде спереди на рабочем чертеже. Направление формования влияет на нумерацию деталей. При моделировании балок и внутренних стен слева направо, снизу вверх передняя грань по умолчанию обращена к зрителю, а фиксированные метки деталей ориентированы вертикально вверх. Если компоновку стены планируется использовать для наружных стен, моделируйте ее в направлении по часовой стрелке.
- При копировании полностью детализированных ЖБ элементов в модели используйте команду **Специальное копирование --> Копировать все содержимое в другой объект**. Эта команда позволяет скопировать все объекты в ЖБ элементе в аналогичные ЖБ элементы, не выбирая отдельно каждый объект для копирования. Это означает, что, например, второстепенные детали, сборочные узлы, компоненты, вырезы/срезы и подгонки копируются вместе с ЖБ элементом.

Кроме того, вы можете:


- [запрашивать \(стр 760\)](#) общие свойства ЖБ элемента, такие как объем и массу (которые рассчитываются автоматически);
- запрашивать собственные свойства ЖБ элемента, такие как номер позиции;
- запрашивать свойства главной детали ЖБ элемента;
- выводить списки всех деталей, арматурных стержней и сборочных узлов, входящих в ЖБ элемент.

## Добавление объектов в ЖБ элемент

Существуют различные способы добавления объектов в ЖБ элементы. Доступные способы зависят от материала объектов, а также от иерархии, которую вы хотите создать в ЖБ элементе.

- Для работы по умолчанию используется команда **Добавить в ЖБ элемент**. С помощью этой команды можно добавлять бетонные детали, которые должны входить в один и тот же ЖБ элемент. Детали сохраняют свою геометрию, и вы можете использовать их в качестве входных при моделировании компонентов, отображаемых на чертежах.
- Для добавления закладных используйте команду **Добавить как сборочный узел**. Закладные всегда добавляются как сборочные узлы на более низком уровне в иерархии ЖБ элемента. Сборочные узлы могут состоять из одной или нескольких деталей. В обоих случаях детали должны быть добавлены в ЖБ элемент в качестве сборочных узлов. Сборочные узлы в ЖБ элементе сохраняют собственную информацию о сборке и главную деталь. Если в сборном ЖБ элементе сборная конструкция состоит из нескольких оболочек или слоев, необходимо добавить в главный ЖБ элемент второстепенные ЖБ элементы в качестве сборочных узлов.
- Команда **Прикрепить к детали** используется для добавления одной или нескольких бетонных деталей к другой детали в ЖБ элементе. Кроме того, с помощью этой команды можно объединять детали, если их необходимо включать в отчеты или изображать на чертежах как одну деталь.

Задача	Что нужно сделать	Типы объектов
Добавить объект в качестве второстепенной детали	<ol style="list-style-type: none"><li>1. На вкладке <b>Бетон</b> выберите <b>ЖБ элемент --&gt; Добавить в ЖБ элемент</b>.</li><li>2. Выберите объект, который вы хотите добавить.</li></ol>	Бетон, древесина, разные материалы

Задача	Что нужно сделать	Типы объектов
	3. Выберите объект в ЖБ элементе.	
Добавить объект в качестве сборочного узла	1. Если вы добавляете пользовательскую деталь, убедитесь, что переключатель выбора <b>Выбрать компоненты (пользовательские объекты)</b>  активен. 2. На вкладке <b>Металл</b> выберите <b>Сборка --&gt; Добавить как сборочный узел</b> . 3. Выберите объект, который вы хотите добавить. 4. Выберите ЖБ элемент, в который вы хотите добавить объект.	Сталь, бетон, древесина, разные материалы

## Удалить объекты из ЖБ элементов

Если нужно разобрать ЖБ элемент, можно удалить объекты из ЖБ элементов или разгруппировать объекты, относящиеся к ЖБ элементу.

### Удаление объектов из ЖБ элемента

1. На вкладке **Бетон** выберите **ЖБ элемент --> Удалить из ЖБ элемента**.
2. Выберите объект, который вы хотите удалить из ЖБ элемента.  
Чтобы удалить еще один объект, необходимо вызвать команду заново.

### Расчленение ЖБ элемента

Можно разгруппировать объекты, входящие в ЖБ элемент.

1. На вкладке **Бетон** выберите **ЖБ элемент --> Расчленить**.
2. Выберите объект в ЖБ элементе, который вы хотите расчленить.

## Направление формования

Для указания направления формования бетонной детали можно задать грань детали, которая будет обращена вверх в форме. Грань,

соответствующая верху формы, на чертежах будет показана на виде спереди.

### **Направление формования для бетонных и небетонных деталей**

Чтобы включить эту возможность и для небетонных деталей, а также чтобы обозначить в модели грань детали, которая должна изображаться на главном виде на чертеже (виде спереди), воспользуйтесь расширенным параметром XS\_SET\_FIXEDMAINVIEW\_UDA\_TO\_AFFECT\_NUMBERING.

Направление формования влияет на нумерацию деталей. Если определить направление формования для деталей, которые отличаются только направлением моделирования, им будут присвоены разные номера позиций. Это связано с тем, что направление моделирования влияет на то, какая грань детали будет соответствовать верху в форме. По умолчанию направление формования деталей не определено, т. е. направление моделирования не влияет на нумерацию.

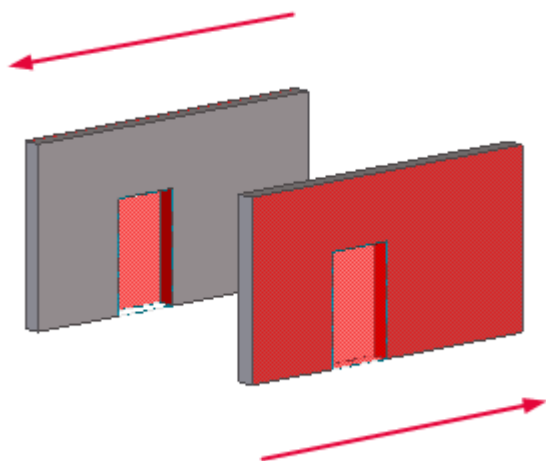
---

**ПРИМ.** Чтобы соответствующая верху формы грань изображалась на виде спереди на чертежах, необходимо использовать систему координат **Фиксированная**.

---

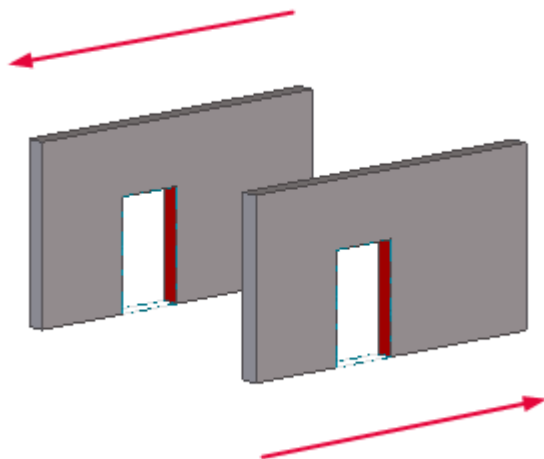
### **Пример**

В следующем примере ЖБ элементам будут присвоены **разные** номера позиций, потому что соответствующая верху в форме грань и ориентация панелей различаются. Красной стрелкой показано направление моделирования.



В следующем примере ЖБ элементам будут присвоены **одинаковые** номера позиций, потому что соответствующая верху в форме грань у них не определена. Красной стрелкой показано направление моделирования.





### ***Задание направления формования детали***

Для бетонных деталей можно задавать направление формования.

1. Установите для деталей представление **Визуализировано**, выполнив одно из следующих действий:
  - На вкладке **Вид** выберите **Визуализация --> Детали - визуализированные**.
  - Нажмите **CTRL+4**.
2. На вкладке **Бетон** выберите **ЖБ элемент --> Задать верх формы**.
3. Наведите указатель мыши на выбранную бетонную деталь.
4. Выберите поверхность детали, которая в форме будет обращена вверх.

---

**СОВЕТ** Также можно сделать это в пользовательских атрибутах детали.

- Бетонные детали: Выберите один из вариантов для пользовательского атрибута **Грань, соответствующая верху формы**.
- Небетонные детали: Если параметр XS\_SET\_FIXEDMAINVIEW\_UDA\_TO\_AFFECT\_NUMBERING установлен в значение STEEL, TIMBER, и (или) MISC, выберите один из вариантов для пользовательского атрибута **Фиксированный главный вид чертежа**.

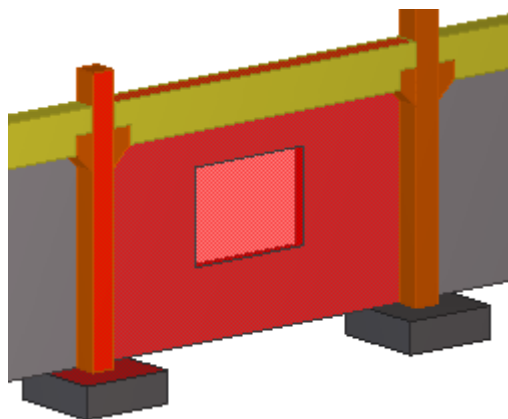
---

### ***Отображение грани, соответствующей верху формы***

Грань бетонной детали, соответствующую верху в форме, можно отобразить на виде модели.

1. На вкладке **Бетон** выберите **ЖБ элемент** --> **Показать верх формы**.
2. Щелкните бетонную деталь, соответствующую верху в форме грань которой вы хотите показать.

Tekla Structures выделяет грань, соответствующую верху формы, красным цветом.



---

**СОВЕТ** Чтобы снова скрыть соответствующую верху в форме грань, щелкните вид правой кнопкой мыши и выберите **Обновить окно**.

---

Обратите внимание, что если не задать конкретное значение верха формы, команда **Показать верх формы** выделяет грань по умолчанию, а именно переднюю грань детали.

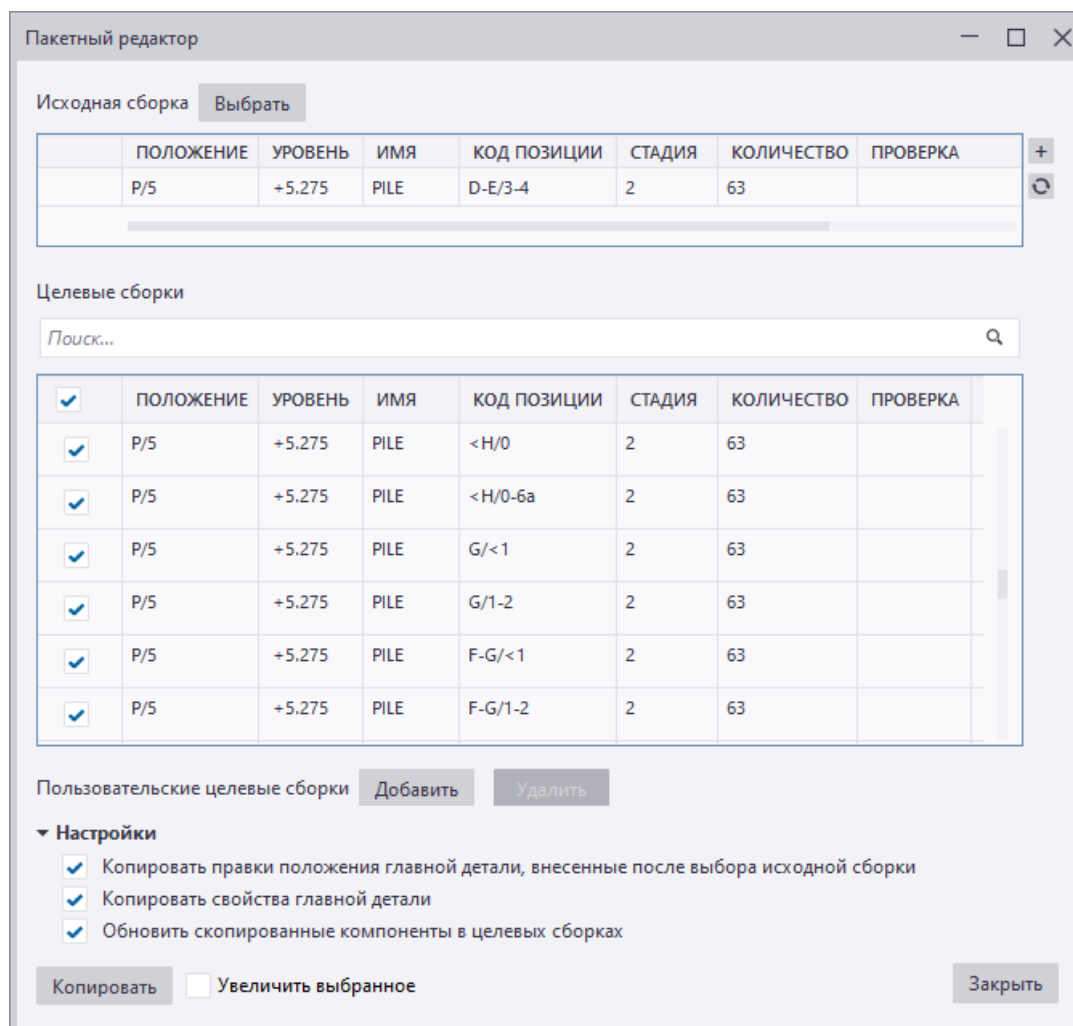
## 2.7 Пакетное редактирование сборок или ЖБ элементов

**Пакетный редактор** позволяет быстро скопировать изменения, внесенные в сборку или ЖБ элемент, в другие идентичные сборки или ЖБ элементы с тем же номером позиции или в очень похожие, но имеющие другие номера сборки или ЖБ элементы.

**Пакетный редактор** позволяет сократить объем однообразной работы в ситуациях, когда вам необходимо редактировать очень похожие сборки или ЖБ элементы путем изменения геометрии объектов или свойств деталей.

В отличие от команд **Специальное копирование** --> **В другой объект** и **Специальное копирование** --> **Все содержимое в другой объект**, которые заменяют дублирующиеся объекты в целевых сборках или ЖБ элементах, **Пакетный редактор** выявляет соответствующие объекты в целевых сборках или ЖБ элементах и изменяет их геометрию и свойства, не заменяя эти объекты.

Это особенно важно на поздних стадиях проекта, когда все объекты полностью детализованы, и документация создана или выпущена. Например, замена объектов и компонентов может привести к повреждению не только целевых сборок или ЖБ элементов, но и не требующих изменения соседних с ними сборок или ЖБ элементов, и эти изменения могут отрицательно сказаться на готовых к выпуску чертежах.



**Пакетный редактор** позволяет:

- Выбрать исходную сборку или ЖБ элемент в модели и на основе этого исходного объекта сгенерировать список целевых сборок или ЖБ элементов, в которые вы можете скопировать правки, внесенные в исходный объект. **Пакетный редактор** выявляет только сборки или ЖБ элементы с тем же номером позиции, что и у исходного объекта.

При необходимости можно вручную добавить в список целевых очень похожие, но имеющие другие номера сборки или ЖБ элементы.

- Используя список, скопировать все внесенные в исходную сборку или ЖБ элемент правки в указанные целевые сборки или ЖБ элементы за один раз.

**Пакетный редактор** старается избегать замены объектов, в которые внесены изменения. **Пакетный редактор** выявляет соответствующие объекты в целевых сборках или ЖБ элементах и изменяет их геометрию и свойства.

Можно скопировать правки геометрии и свойств как главных, так и второстепенных деталей, а также изменения в свойствах компонентов. Обратите внимание, что для копирования правок геометрии главных деталей должен флажок **Копировать правки положения главной детали, внесенные после выбора исходной сборки** должен быть **установлен**.

Если в целевых сборках или ЖБ элементах есть второстепенные детали, которых больше нет в исходных, при копировании правок **Пакетный редактор** удаляет лишние второстепенные детали из целевых сборок или ЖБ элементов.

- Список целевых сборок или ЖБ единиц можно использовать:
  - для просмотра различий между исходными и целевыми сборками или ЖБ элементами перед копированием правок;
  - для перебора списка целевых сборок или ЖБ элементов и устранения возможных ошибок перед запуском нумерации.

**Пакетный редактор** использует атрибут **Проверка** для вывода обнаруженных различий в количестве объектов между выбранными исходными и перечисленными целевыми сборками или ЖБ элементами, а также для сравнения массы и объема сборок или ЖБ элементов. В атрибут **Проверка** выводятся также отсутствующие или дополнительные объекты в целевых сборках или ЖБ элементах.

## Ограничения и рекомендации при использовании Пакетного редактора

- **Пакетный редактор** работает только на уровне сборок или ЖБ элементов.  
В качестве исходных или целевых объектов нельзя выбирать второстепенные детали в сборках или ЖБ элементах. Например, нельзя скопировать правки из одной детали в другую или из одного сборочного узла в другой.
- **Пакетный редактор** не копирует следующее:
  - значения уникальных пользовательских атрибутов;
  - свойства сборочных узлов;

- информацию о нумерации сборок.
- **Пакетный редактор** не поддерживает следующие типы объектов:
  - единицы бетонирования и захватки бетонирования;
  - нагрузки в расчете и проектировании.
- Не рекомендуется использовать **Пакетный редактор**, если исходная сборка или ЖБ элементы были разбиты.
- Не рекомендуется использовать **Пакетный редактор** применительно к зеркально отраженным сборкам или ЖБ элементам.

Группы арматуры и компоненты не всегда правильно адаптируются к главной детали. Особенно это касается случаев, когда в зеркально отраженные целевые сборки или ЖБ элементы добавлены новые объекты.

- Не рекомендуется использовать **Пакетный редактор** применительно к сборкам или ЖБ элементам, которые выглядят похожими, но смоделированы с использованием разных способов.

Это относится, например, к сборкам или ЖБ элементам с разной ориентацией второстепенного объекта, а также к сборкам или ЖБ элементам, при моделировании которых в качестве главной детали использовались объекты разных типов.

- Группы арматуры и некоторые макросы не адаптируются к геометрии главной детали с другими размерами или другой формой.
- Правки геометрии главной детали, копируемые в повернутые или зеркально отраженные сборки или ЖБ элементы, могут работать не так, как ожидалось.
- **Пакетный редактор** переопределяет габаритные размеры деталей, создаваемых инструментом **Компоновка стены**. По этой причине мы рекомендуем использовать **Пакетный редактор** для копирования правок в сборные стены, имеющие идентичные размеры.

## Редактирование похожих сборок или ЖБ элементов с помощью Пакетного редактора

1. На вкладке **Правка** нажмите **Пакетный редактор**.  
Откроется диалоговое окно **Пакетный редактор**.
2. Нажмите кнопку **Выбрать** и выберите исходную сборку или ЖБ элемент в модели.  
**Пакетный редактор** находит все сборки или ЖБ элементы с таким же номером позиции. Эти сборки или ЖБ элементы перечисляются в списке **Целевые сборки**.

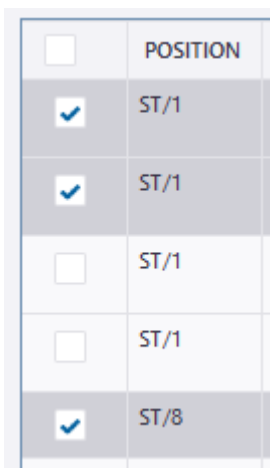
3. Чтобы добавить целевые сборки или ЖБ элементы вручную, выберите их в модели и нажмите кнопку **Добавить**.

Чтобы удалить целевые сборки или ЖБ элементы из списка, выберите их в списке и нажмите кнопку **Удалить**.

Обратите внимание, что при удалении исходной сборки в модели список исходных сборок становится пустым. Аналогичным образом, при удалении целевых сборок в модели список целевых сборок становится пустым.

4. В списке **Целевые сборки** с помощью флажков выберите сборки или ЖБ элементы, в которые вы хотите скопировать изменения из исходных сборки или ЖБ элемента.

Чтобы установить сразу несколько флажков, выбирайте целевые сборки и щелкайте левой кнопкой мыши, удерживая клавишу **SHIFT**.



<input type="checkbox"/>	POSITION
<input checked="" type="checkbox"/>	ST/1
<input checked="" type="checkbox"/>	ST/1
<input type="checkbox"/>	ST/1
<input type="checkbox"/>	ST/1
<input checked="" type="checkbox"/>	ST/8

5. Для просмотра различий между исходными и целевыми сборками или ЖБ элементами или для исправления ошибок обратите внимание на атрибут **Проверка** в списке **Целевые сборки**.

**Пакетный редактор** использует атрибут **Проверка** для вывода обнаруженных различий в количестве объектов между выбранными исходными и перечисленными целевыми сборками или ЖБ элементами, а также для сравнения массы и объема сборок или ЖБ элементов. В атрибут **Проверка** выводятся также отсутствующие или дополнительные объекты в целевых сборках или ЖБ элементах.

Можно просмотреть отсутствующие и дополнительные объекты в модели. Щелкните ссылку **Дополнительные объекты** или **Отсутствующие объекты**, чтобы проверить выделенные объекты в модели.

Целевые сборки							
Поиск...							
<input checked="" type="checkbox"/>	ПОЛОЖЕНИЕ	УРОВЕНЬ	ИМЯ	КОД ПОЗИЦИИ	СТАДИЯ	КОЛИЧЕСТВО	ПРОВЕРКА
<input checked="" type="checkbox"/>	F/5	+10.800	FOOTING	C-D/5>	2	32	Дополнительные / отсутствующие объекты? Объем отличается
<input checked="" type="checkbox"/>	F/5	+10.800	FOOTING	A-C/5>	2	32	Дополнительные / отсутствующие объекты? Объем отличается

- Чтобы скопировать изменение из исходной сборки или ЖБ элемента в целевые сборки или ЖБ элементы, нажмите кнопку **Копировать**.

**Пакетный редактор** анализирует обнаруженные различия между выбранными исходными и целевыми сборками или ЖБ элементами и изменяет выбранные целевые сборки или ЖБ элементы так, чтобы они стали идентичны исходным.

- Чтобы просмотреть результаты копирования в модели, выберите целевые объекты в списке.

Установите флажок **Увеличить выбранное**, чтобы автоматически увеличить на виде модели объект, выбранный в списке.

- Пронумеруйте измененные сборки или ЖБ элементы, чтобы проверить, все ли изменения скопированы надлежащим образом.

## Настройки в Пакетном редакторе

Флажки в разделе **Настройки** определяют порядок копирования правок.

- **Копировать правки положения главной детали, внесенные после выбора исходной сборки**

Когда этот флажок **установлен**, **Пакетный редактор** копирует геометрические изменения, внесенные в главную деталь сборки или ЖБ элемента, например перетаскивание ручек — конечных точек главной детали или изменение местоположения главной детали с помощью команд **Переместить** или **Специальное перемещение**.

---

**ПРИМ.** **Пакетный редактор** распознает только правки, внесенные после выбора исходной сборки или ЖБ элемента и установки этого флажка. Если сначала изменить геометрию главной детали и только затем установить флажок, правки главной детали скопированы не будут.

---

Если этот флажок **снят**, копируются только правки второстепенных деталей и компонентов.

- **Копировать свойства главной детали**

Когда этот флажок **установлен**, **Пакетный редактор** копирует изменения свойств главной детали сборки или ЖБ элемента в выбранные целевые сборки или ЖБ элементы. Используйте эту флажок, например, когда вам нужно скопировать правки в целевые

сборки или ЖБ элементы с разными размерами профиля главной детали.

Обратите внимание, что пользовательские атрибуты копируются, однако уникальные пользовательские атрибуты не копируются.

- **Обновить скопированные компоненты в целевых сборках**

Когда этот флажок **установлен**, **Пакетный редактор** изменяет компоненты в целевых сборках или ЖБ элементах в соответствии со свойствами, заданными в диалоговом окне свойств компонента. Все внесенные вручную изменения, такие как изменение геометрии объектов компонента, теряются.

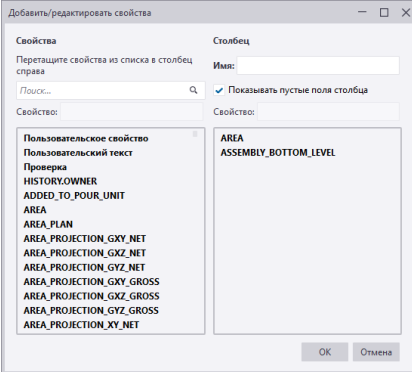
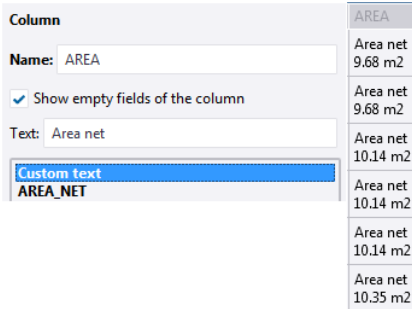
Если этот флажок **снят**, внесенные вручную изменения в компоненте, например изменение геометрии объектов компонента или свойств объектов компонента, копируются в целевые сборки или ЖБ элементы.



## Работа со столбцами свойств в Пакетном редакторе

Список целевых сборок или ЖБ элементов и столбцы свойств в диалоговом окне **Пакетный редактор** можно упорядочивать: добавлять, изменять или удалять столбцы для отображения необходимых свойств целевых сборок или ЖБ элементов.

Задача	Что нужно сделать
Добавить другие столбцы свойств в список <b>Целевые сборки</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Нажмите <b>+</b> в верхнем правом углу диалогового окна <b>Пакетный редактор</b>. Также можно щелкнуть заголовок столбца свойств правой кнопкой мыши и выбрать <b>Изменить</b>.</li><li>2. В диалоговом окне <b>Добавить/редактировать свойства</b> выполните следующие действия:<ul style="list-style-type: none"><li>• Выберите требуемое свойство в списке слева и перетащите его в список справа. Для поиска свойств пользуйтесь полем <b>Поиск</b>. В один и тот же столбец</li></ul></li></ol>



Задача	Что нужно сделать
	<p>МОЖНО ДОБАВИТЬ НЕСКОЛЬКО СВОЙСТВ.</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Если вы хотите добавить в ячейку столбца собственный текст, выберите <b>Пользовательский текст</b> и введите требуемый текст в поле <b>Текст</b>. Затем нажмите клавишу <b>ВВОД</b>, чтобы добавить пользовательский текст в список справа.</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Чтобы ячейки свойств отображались, даже если в них нет значений, установите флажок <b>Показывать пустые поля столбца</b>.</li> </ul> <p>3. Введите имя для столбца свойств и нажмите кнопку <b>ОК</b>. Новые столбцы свойств добавляются в список <b>Целевые сборки</b>.</p>

Задача	Что нужно сделать
Изменить порядок столбцов свойств	Перетащите заголовок столбца свойства в новое место в списке целевых сборок. 
Изменить порядок сортировки столбца свойств	Щелкните заголовок столбца. Стрелка рядом с заголовком столбца показывает порядок сортировки: по возрастанию ▲ или по убыванию ▼.
Изменить размер столбца свойства	Перетащите границу между заголовком этого и следующего столбцов.
Обновить список <b>Целевые сборки</b>	Нажмите  в верхнем правом углу диалогового окна <b>Пакетный редактор</b> .

## 2.8 Управление бетонированием

Функциональность для работы с бетонированием в Tekla Structures позволяет просматривать геометрию монолитных бетонных конструкций, отображать их в виде деталей или захваток бетонирования, планировать этапы и швы бетонирования, а также включать в отчеты связанную с бетонированием информацию, например объемы бетона и площади опалубки. Определять этапы бетонирования, единицы бетонирования, захватки бетонирования и швы бетонирования можно для бетонных деталей с типом ЖБ элемента **Монолит**.

В Tekla Structures *захватка бетонирования* — это объект строительной конструкции, состоящий из одной или нескольких монолитных бетонных деталей или их частей. Монолитные детали объединяются в одну захватку бетонирования, если у них одинаковый сорт материала и они соприкасаются друг с другом. Для объединения они также должны находиться на одной *стадии бетонирования*. Захватки отображаются на *видах бетонирования*.

*Единица бетонирования* — это элемент управления для монолитного железобетона, состоящий из захватки бетонирования и всей необходимой арматуры, закладных деталей и других объектов, которые должны быть уложены до заливки бетона на строительной площадке.

*Этап бетонирования* — это группа захваток бетонирования, бетонизируемых за один раз.

*Шов бетонирования* позволяет разделить захватку бетонирования на более мелкие захватки.

---

**ПРИМ.** Функциональность для работы с бетонированием ориентирована главным образом на подрядчиков и предназначена для расчета объемов, планирования и организации работ на площадке. По умолчанию функциональность для работы с бетонированием в новых моделях для большинства ролей отключена. [Включить функциональность для работы с бетонированием \(стр 495\)](#) в текущей модели можно с помощью расширенного параметра `XS_ENABLE_POUR_MANAGEMENT`.

---

#### **См. также**

[Включение функциональности для работы с бетонированием \(стр 495\)](#)

[Просмотр монолитных бетонных конструкций \(стр 497\)](#)

[Определение стадии заливки детали \(стр 500\)](#)

[Объекты заливки \(стр 501\)](#)

[Единицы бетонирования \(стр 504\)](#)

[Швы бетонирования \(стр 510\)](#)

[Устранение проблем с этапами заливки \(стр 517\)](#)

[Пример. Создание бетонной геометрии и работы с этапами заливки \(стр 520\)](#)

## **Включение функциональности для работы с бетонированием**

По умолчанию функциональность для работы с бетонированием в новых моделях для большинства ролей отключена. Включить функциональность для работы с бетонированием в текущей модели можно в диалоговом окне **Расширенные параметры**.

---

**ВНИМАНИЕ** Если в модели включена функциональность для работы с бетонированием, не отключайте ее с помощью расширенного параметра `XS_ENABLE_POUR_MANAGEMENT`, особенно в середине проекта. Это может привести к проблемам, если у вас есть чертежи, содержащие захватки бетонирования, а также если модель используется совместно несколькими пользователями. Захватки и швы бетонирования в модели и на чертежах могут стать

недействительными, и результаты всей проделанной в модели работы, связанной с бетонированием, будут потеряны.

1. В меню **Файл** выберите **Настройки** --> **Расширенные параметры** , чтобы открыть диалоговое окно **Расширенные параметры**.
2. В категории **Детализация бетона** установите расширенный параметр `XS_ENABLE_POUR_MANAGEMENT` в значение `TRUE`.
3. Нажмите кнопку **ОК**.
4. Сохраните модель, закройте и снова откройте ее, чтобы изменения вступили в силу.

Команды для отображения и создания захваток бетонирования и швов бетонирования теперь доступны в модели и на чертежах.

### **См. также**

[Временное отключение функциональности для работы с бетонированием \(стр 496\)](#)

### ***Временное отключение функциональности для работы с бетонированием***

Функциональность для работы с бетонированием можно временно отключить. Это имеет смысл делать, если кажется, что функциональность для работы с бетонированием отрицательно влияет на быстродействие при работе с моделью (например, когда захваты бетонирования очень большие и требуют разделения на более мелкие элементы).

При временном отключении функциональность для работы с бетонированием существующие захваты бетонирования и швы бетонирования сохраняются в модели, однако при внесении в геометрию модели изменений, обычно подразумевающих автоматическое обновление захваток и швов, такого обновления не происходит. Информация, связанная с бетонированием, будет устаревшей и неточной (например, в отчетах), а швы бетонирования не будут адаптивными. После включения функциональности для работы с бетонированием они автоматически будут обновлены.

Чтобы включить или отключить функциональность для работы с бетонированием:

1. В поле **Быстрый запуск** начните вводить захваты и швы бетонирования и выберите из появившегося списка команду **Вкл./выкл. захваты и швы бетонирования**.
2. Нажмите кнопку **Да** в диалоговом окне подтверждения.

---

**ПРИМ.** Если вы работаете в модели Tekla Model Sharing, не забудьте снова включить функциональность для работы с бетонированием, прежде чем записывать свои изменения. Аналогично, при работе в многопользовательском режиме снова включите функциональность для работы с бетонированием, прежде чем сохранять модель. Так связанная с бетонированием информация будет оставаться актуальной для всех пользователей модели.

---

**СОВЕТ** При возникновении проблем с открытием большой модели с захватками бетонирования, содержащими большое количество деталей, может потребоваться отключить функциональность для работы с бетонированием, прежде чем открывать модель. Это можно сделать путем внесения изменений в файл `xs_user.[user name]`, который находится в папке модели. Установите переменную `PARB` в значение `0`, чтобы отключить бетонирование, и сохраните файл.

Не забудьте снова включить функциональность для работы с бетонированием, когда она вам понадобится.

---

### См. также

[Включение функциональности для работы с бетонированием \(стр 495\)](#)

## Просмотр монолитных бетонных конструкций

Когда функциональность для работы с бетонированием включена, монолитные бетонные конструкции можно просматривать на видах модели либо как детали, либо как захватки бетонирования.

В зависимости от своих задач вы можете переключаться между разными вариантами представления монолитных бетонных конструкций.

Например, работать на виде детали удобно, если требуется армировать отдельные детали или изменить их геометрию. Видом заливки удобно пользоваться, когда вы хотите узнать объем заливаемого бетона или проверить, какие объекты принадлежат к единице заливки, либо когда требуется армировать непрерывно бетонлируемую конструкцию, включающую в себя несколько деталей.

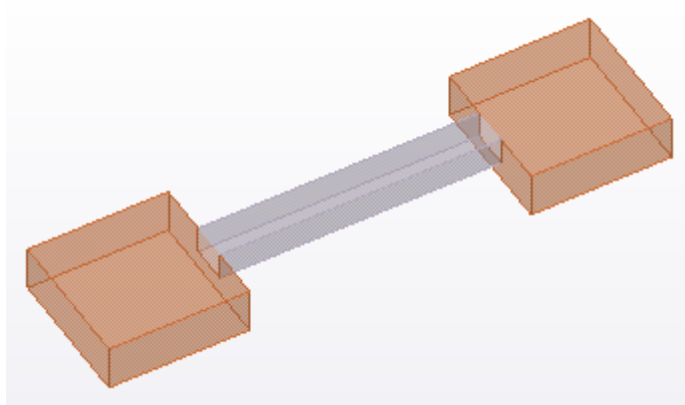
### ***Задание внешнего вида монолитных бетонных конструкций***

Можно задать, как монолитные бетонные конструкции будут отображаться на виде модели.

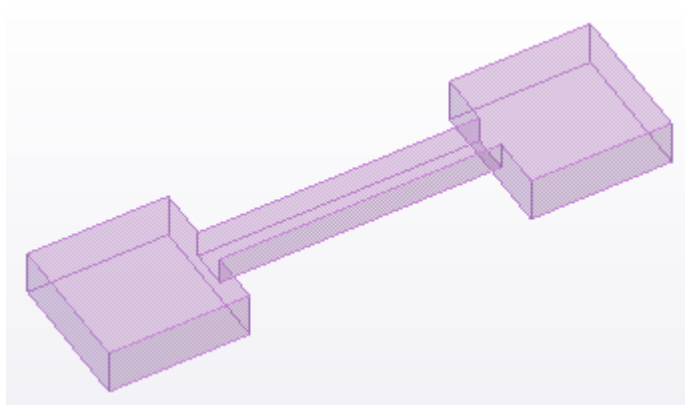
1. Убедитесь, что функциональность для работы с бетонированием [включена \(стр 495\)](#).
2. Дважды щелкните вид, чтобы открыть диалоговое окно **Свойства вида**.

3. Нажмите кнопку **Отображать**, чтобы открыть диалоговое окно **Отображение**.
4. Убедитесь в том, что флажок **Детали** установлен.
5. В списке **Монолит** выберите один из следующих вариантов:

- **Детали**



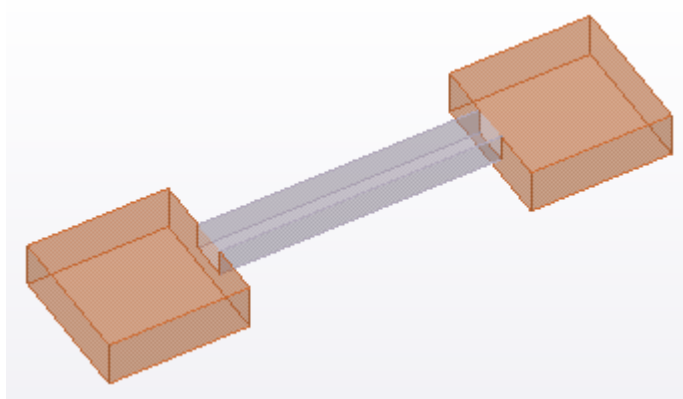
- **Захватки**



6. Если вы выбрали **Детали** для монолитных бетонных конструкций, в списке **Монолитные детали** выберите один из следующих вариантов:

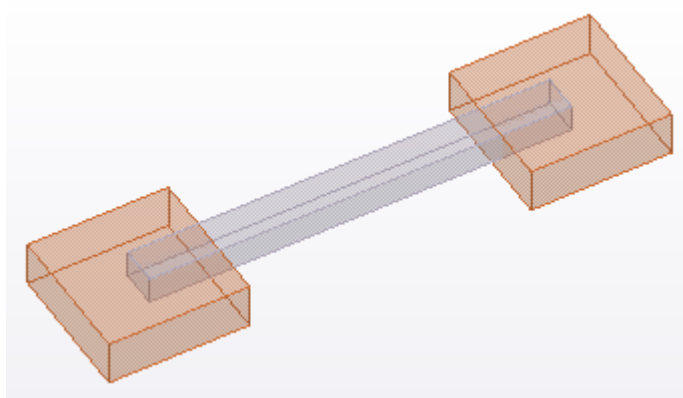
- **Объединенные**

Tekla Structures отображает бетонные детали как объединенные в модели, если их тип ЖБ элемента — **Монолит**, они имеют одинаковый сорт материала и номер [стадии заливки \(стр 500\)](#) и соприкасаются или перекрываются друг с другом. Если детали удовлетворяют этим критериям, Tekla Structures автоматически удаляет контуры отдельных деталей в пределах каждой непрерывно бетонируемой конструкции.



- **Раздельные**

Tekla Structures отображает бетонные детали в виде отдельных деталей, разделенных контурами.



7. Убедитесь, что вид выбран.
8. Нажмите кнопку **Изменить**, чтобы сохранить изменения.

---

**СОВЕТ** Чтобы быстро изменить представление активного вида с **Детали** на

**Захватки** или наоборот, нажмите  **Захватки бетонирования** на вкладке **Бетон**.

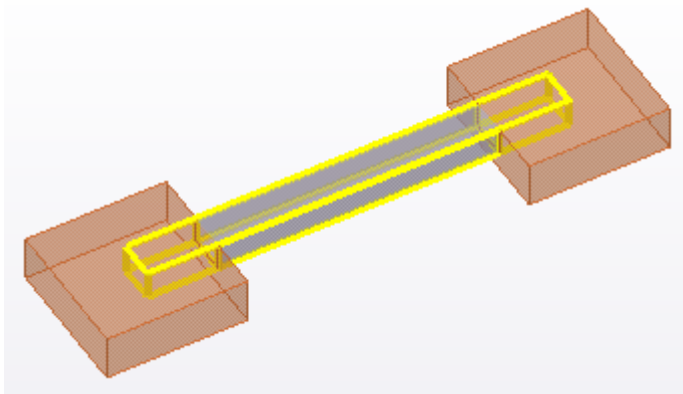
Также можно создать два вида — вид заливки и вид деталей — и держать их открытыми на экране рядом друг с другом.

---

### **Вид деталей и вид заливки**

Непрерывно бетонируемые бетонные конструкции на видах деталей нельзя выбирать; кроме того, они не выделяются. При наведении указателя мыши на бетонную конструкцию на виде деталей Tekla

Structures выделяет относящиеся к ней исходные детали. Можно выбрать деталь и при необходимости изменить ее:



При вычислении объемов по объектам заливки дубликаты и перекрывающиеся детали засчитываются только по одному разу. Обратите внимание, что объемы отдельных деталей и ЖБ элементов вычисляются так же, как и раньше; это значит, что сумма объемов отдельных деталей и ЖБ элементов может быть больше, чем объем объектов заливки, определенных в точности по той же геометрии деталей.

При армировании бетонной конструкции необходимо армировать отдельные входящие в нее бетонные детали на видах деталей или армировать объекты заливки, используя **Каталог форм арматурных стержней** или наборы арматуры на видах заливки. Следовательно, деталь, входящую в непрерывно бетонную конструкцию, можно армировать отдельно от всей непрерывно бетонной конструкции. Все армирование отображается и на видах деталей, и на видах заливки.

### Определение стадии заливки детали

Свойство «Стадия заливки» используется для отделения объектов заливки друг от друга. Определение стадий заливки позволяет запретить объединение монолитных деталей, даже если они имеют одну и ту же марку материала и соприкасаются или перекрываются.

**ПРИМ.** При создании монолитных бетонных деталей необходимо уделять внимание стадиям бетонирования. Например, используйте стадию бетонирования 0 для горизонтальных конструкций, таких как балки и перекрытия, и стадию 1 для вертикальных конструкций, таких как колонны и стеновые панели, чтобы разнести их по разным захваткам бетонирования. Благодаря этому количество деталей, включаемых в каждую захватку бетонирования, будет оставаться разумным, и быстродействие при работе с моделью



не будет страдать из-за слишком больших захваток бетонирования.

---

Чтобы изменить стадию заливки детали, выполните следующие действия.

1. Дважды щелкните бетонную деталь, чтобы открыть свойства детали на панели свойств.
  2. В области **ЖБ элемент**:
    - a. В списке **Тип ЖБ элемента** убедитесь, что выбранный тип ЖБ элемента — **Монолит**.
    - b. В поле **Стадия бетонирования** введите стадию бетонирования.  
По умолчанию значение в этом поле равно 0. Если изменить значение невозможно, это означает, что на шаге 2 был задан неверный тип ЖБ элемента.
  3. Нажмите кнопку **Изменить**.
- 

**ПРИМ.** При задании стадий заливки необходимо следить за тем, чтобы детали в разных стадиях заливки не перекрывались. Если вы используете детали (не объекты заливки) для составления отчетов с геометрической информацией, перекрывающиеся объемы разных стадий заливки не объединяются, а учитываются в расчетах дважды, поэтому полученные объем, площадь или вес могут быть неверными.

---

**См. также**

[Просмотр монолитных бетонных конструкций \(стр 497\)](#)

## Объекты заливки

Когда функциональность для работы с бетонированием [включена \(стр 495\)](#), каждая бетонная деталь с типом ЖБ элемента **Монолит** автоматически образует захватку бетонирования.

Tekla Structures автоматически объединяет несколько монолитных бетонных деталей в объект заливки, если они имеют один и тот же сорт материала и номер [стадии заливки \(стр 500\)](#), и если они соприкасаются или перекрываются.

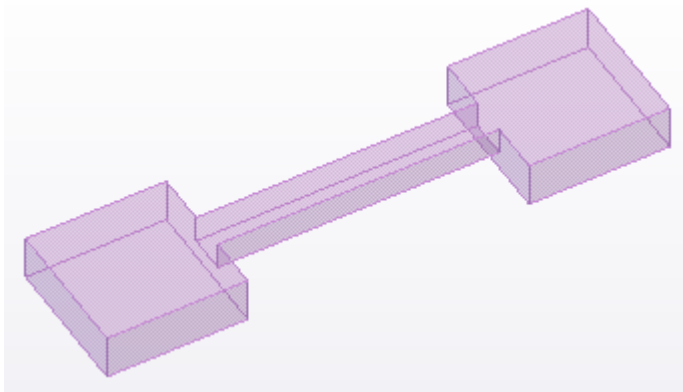
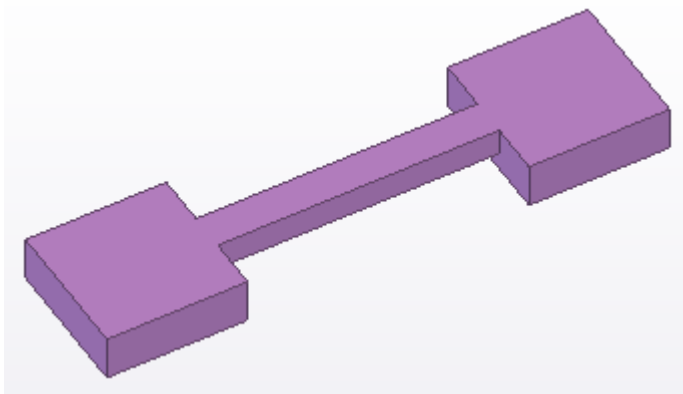
Путем создания [разделителей заливки \(стр 510\)](#) можно разделять объекты заливки на более мелкие объекты заливки.

---

**ПРИМ.** Следите за тем, чтобы количество включаемых в каждый объект заливки деталей было разумным. Слишком большое количество деталей и поверхностей деталей в объекте заливки ухудшает быстрое действие при работе с моделью.

---

Захватки бетонирования отображаются на [видах бетонирования](#) (стр 497). Все захваты бетонирования отображаются одним цветом, вне зависимости от цвета отдельных деталей, входящих в бетонную конструкцию. Изменить используемый по умолчанию цвет можно с помощью расширенного параметра XS\_POUR\_OBJECT\_COLOR (**Файл --> Настройки --> Расширенные параметры --> Детализация бетона** ).



Также можно использовать различные [настройки цвета и прозрачности](#) (стр 503) для отображения групп объектов заливки, например, по номеру заливки.

---

**СОВЕТ** Захваты бетонирования можно группировать с помощью диалогового окна **Организатор** или инструмента **Управление заданиями**.

---

### Ограничения

Следующие команды недоступны для захваток бетонирования: **Копировать, Переместить, Удалить, Разбить** и **Объединить**. Это связано с тем, что геометрия захватки бетонирования определяется деталями. Если вы хотите изменить геометрию захваток бетонирования, необходимо изменять детали, а не захваты бетонирования; также можно создавать швы бетонирования.

### См. также

[Изменение свойств объекта заливки \(стр 504\)](#)

Армирование захваток бетонирования с помощью Каталога форм арматурных стержней (стр 560)

Создание набора арматуры (стр 524)

### **Изменение цвета и прозрачности объектов заливки**

По умолчанию все захваты бетонирования отображаются на видах бетонирования одним цветом, вне зависимости от цвета отдельных деталей. Чтобы настроить цвет и прозрачность захваток бетонирования на видах модели, можно определить группы объектов и затем задать конкретные настройки цвета и прозрачности для каждой группы.

---

**СОВЕТ** Изменить цвет, используемый по умолчанию для захваток бетонирования, можно с помощью расширенного параметра XS\_POUR\_OBJECT\_COLOR ( **Файл --> Настройки --> Расширенные параметры --> Детализация бетона** ).

---

1. На вкладке **Вид** нажмите кнопку **Представление**.  
Появится диалоговое окно **Представление объектов**.
2. Создайте новую группу объектов для захваток бетонирования, цвет и прозрачность которых вы хотите изменить.
  - a. В диалоговом окне **Представление объектов** нажмите кнопку **Группа объектов...**
  - b. В диалоговом окне **Группа объектов - представление** нажмите кнопку **Добавить строку**.
  - c. Чтобы настройки применялись к захваткам бетонирования, а не к деталям, выберите для строки следующие значения параметров:
    - **Категория = Объект**
    - **Свойство = Тип объекта**
    - **Условие = Равно**
    - **Значение = Захватка бетонирования**
  - d. При необходимости добавьте дополнительные критерии фильтрации.  
Например, чтобы отфильтровать захваты бетонирования по какому-либо пользовательскому атрибуту, добавьте следующую строку: в столбце **Категория** выберите **Захватка бетонирования**, а затем выберите требуемые варианты в столбцах **Свойство**, **Условие** и **Значение**.
  - e. Введите уникальное имя в поле рядом с кнопкой **Сохранить как**.
  - f. Нажмите кнопку **Сохранить как**, чтобы сохранить группу объектов.

- g. Нажмите кнопку **Заккрыть**.
3. Повторите шаг 2, если требуется создать дополнительные группы объектов.
4. В диалоговом окне **Представление объектов** выберите группу объектов из списка **Группа объектов**.
5. В списке **Цвет** выберите цвет для группы объектов.
6. В списке **Прозрачность** задайте прозрачность группы объектов.
7. Нажмите кнопку **Изменить**.  
Цвет и прозрачность группы объектов в модели изменяется.


#### **См. также**

[Изменение цвета и прозрачности объектов модели с помощью представления объектов \(стр 726\)](#)

#### ***Изменение свойств объекта заливки***

Объекты заливки имеют свойства и определенные пользователем атрибуты, которые можно просматривать, определять и изменять.

Например, можно ввести **Номер захватки** и использовать его для задания последовательности бетонирования, а также **Тип бетонирования** для описания каждой захватки бетонирования.

1. Убедитесь, что вы работаете на виде бетонирования. Если нет, на вкладке **Бетон** выберите **Захватки бетонирования**, чтобы отобразить захватки бетонирования.
2. Убедитесь, что переключатель выбора  **Выбрать объекты в сборках** активен.
3. Дважды щелкните объект заливки, свойства которого требуется изменить.
4. На панели свойств введите или измените свойства захватки бетонирования.
5. Нажмите кнопку **Изменить**.

#### **См. также**

[Объекты заливки \(стр 501\)](#)

## **Единицы бетонирования**

Когда функциональность для работы с бетонированием включена, вы можете создавать единицы бетонирования, которые объединяют в себе

захватки бетонирования и другие объекты. *Единица бетонирования* — это элемент управления для монолитного железобетона, состоящий из захватки бетонирования и всей необходимой арматуры, закладных деталей и других объектов, которые должны быть уложены до заливки бетона на строительной площадке.

Для каждой [захватки бетонирования \(стр 501\)](#) в модели имеется соответствующая единица бетонирования, к которой принадлежит захватка. С помощью команды **Рассчитать единицы бетонирования** можно автоматически добавлять в единицы бетонирования другие объекты. Также можно изменять единицы бетонирования вручную.

В единицы бетонирования можно добавлять следующие объекты модели:

- Армирование, такое как отдельные арматурные стержни, группы стержней, арматурные сетки и преднапряженная арматура
- Сборки (например, арматурные сборки и закладные)
- Сборочные узлы (например, закладные в монолитных ЖБ элементах)
- Болты (например, анкерные болты и шпильки)
- Поверхности, добавленные к захватке бетонирования
- Сборные ЖБ элементы

Сборные ЖБ элементы можно добавлять только вручную, не с помощью команды **Рассчитать единицы бетонирования**.

Обратите внимание, что некоторые объекты модели, такие как детали и сварные швы, непосредственно добавить в единицу бетонирования нельзя. Эти объекты связываются с единицей бетонирования опосредованно — через сборки и ЖБ элементы, к которым они относятся.

Один объект модели может одновременно входить только в одну единицу бетонирования.

### ***Рассчитать единицы бетонирования***

Tekla Structures может автоматически распознавать, какие объекты образуют единицы бетонирования, и автоматически добавлять объекты в единицы бетонирования.

1. Убедитесь, что функциональность для работы с бетонированием [включена \(стр 495\)](#).
2. На вкладке **Бетон** выберите **Рассчитать единицы бетонирования**.  
Tekla Structures [добавляет объекты \(стр 509\)](#) в единицы бетонирования.


Проверить единицы бетонирования можно на виде бетонирования, с помощью инструмента **Запросить**, диалогового окна **Организатор** или отчетов.

Для внесения изменений в единицы бетонирования можно добавлять и удалять объекты вручную. Добавленные вручную объекты будут сохранены даже при повторном вызове команды **Рассчитать единицы бетонирования**, однако объекты, удаленные из единиц бетонирования вручную, будут снова в них добавлены.

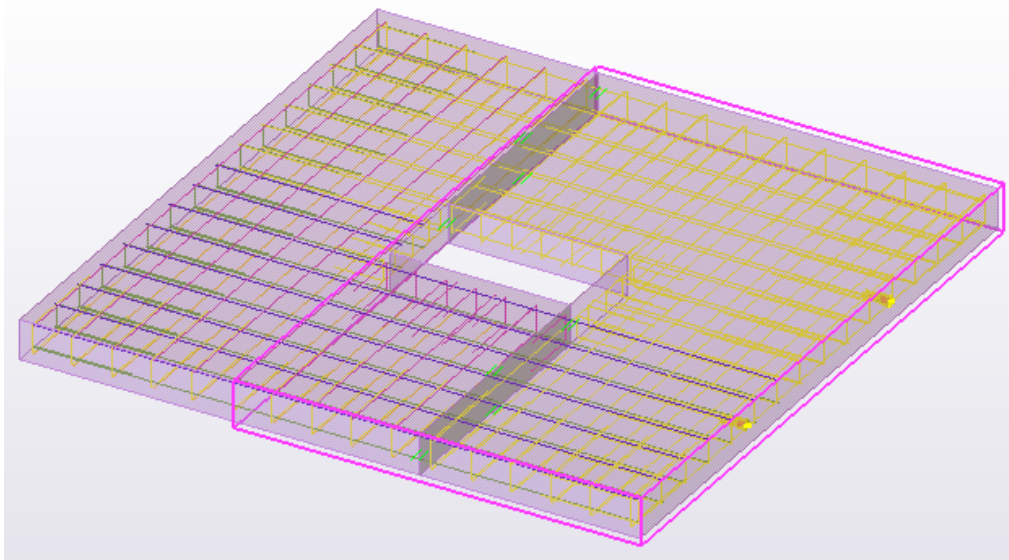
### **Проверка и запрос свойств объектов в единице бетонирования**

Можно визуально проверить, какие объекты входят в единицу бетонирования. Также можно использовать инструмент **Запросить** для получения информации о единице бетонирования и входящих в нее объектах.

1. Убедитесь, что вы работаете на [виде бетонирования \(стр 497\)](#). Если нет, на вкладке **Бетон** нажмите **Захватки бетонирования**, чтобы отобразить захватки бетонирования.

2. Убедитесь, что переключатель выбора  **Выбрать сборки** активен.
3. Щелкните захватку бетонирования, чтобы выбрать единицу бетонирования, к которой она относится.

Единица бетонирования будет показана пурпурным параллелепипедом.



4. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Запросить**. Tekla Structures выводит объекты в единице бетонирования и отображает их свойства в диалоговом окне **Запросить объект**.

### **Добавление объектов в единицу бетонирования**

Помимо использования команды **Рассчитать единицы бетонирования**, можно добавлять объекты в единицы бетонирования вручную.

1. Убедитесь, что вы работаете на [виде бетонирования \(стр 497\)](#). Если нет, на вкладке **Бетон** выберите **Захватки бетонирования**, чтобы отобразить захватки бетонирования.
2. Выберите объекты, которые вы хотите добавить в единицу бетонирования.

Можно добавить армирование, сборки, сборные ЖБ элементы и болты.

Если выбраны другие объекты, они не будут добавлены.

3. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Захватка --> Добавить в единицу бетонирования**.

Другой вариант — с помощью поля **Быстрый запуск** вызвать команду **Добавить выбранные объекты в единицу бетонирования**. Также можно назначить этой команде сочетание клавиш.

4. Щелкните захватку бетонирования, чтобы добавить объекты в соответствующую единицу бетонирования.

Tekla Structures добавляет в единицу заливки все объекты, которые можно в нее добавить. Недопустимые объекты не добавляются.

---

**СОВЕТ** В отсутствие выбранных объектов можно сначала вызвать команду **Добавить в единицу бетонирования** с помощью поля **Быстрый запуск** или назначенного этой команде сочетания клавиш, а затем выбрать объект для добавления в единицу бетонирования.

---

### **Удаление объектов из единицы бетонирования**

После использования команды **Рассчитать единицы бетонирования** можно вручную удалить объекты из единиц бетонирования.

1. Выберите объект, который требуется удалить из единицы заливки.
2. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Захватка --> Удалить из единицы бетонирования**.

Другой вариант — с помощью поля **Быстрый запуск** вызвать команду **Удалить выбранные объекты из единицы бетонирования**. Также можно назначить этой команде сочетание клавиш.

Удаленный объект затем можно добавить в другую единицу бетонирования либо вручную с помощью команды **Захватка --> Добавить в единицу бетонирования**, либо автоматически с помощью команды **Рассчитать единицы бетонирования**.

---

**СОВЕТ** В отсутствие выбранных объектов можно сначала вызвать команду **Удалить из единицы бетонирования** с помощью поля **Быстрый запуск** или назначенного этой команде сочетания клавиш, а затем выбрать объект для удаления из единицы бетонирования.

---

### ***Сброс отношений единиц бетонирования***

В некоторых случаях может потребоваться сбросить все или часть содержимого и отношений единиц бетонирования, заданных с помощью команды **Рассчитать единицы бетонирования** и/или команды **Добавить в единицу бетонирования**.


Для этого:

1. Перейдите к полю **Быстрый запуск**.
2. Найдите и выберите одну из следующих команд, в зависимости от ситуации:
  - **Сбросить все отношения единиц бетонирования**
  - **Сбросить все назначенные вручную отношения единиц бетонирования**
  - **Сбросить все отношения единиц бетонирования, кроме назначенных вручную**
3. В диалоговом окне подтверждения нажмите кнопку **Да**, чтобы сбросить отношения единиц бетонирования.

Обратите внимание, что если вызвать команду **Сбросить все отношения единиц бетонирования** и нажать **Нет** в диалоговом окне подтверждения, чтобы отменить сброс сделанных вручную назначений, автоматически заданные отношения все равно будут сброшены. Чтобы заново создать автоматические отношения, вызовите команду **Рассчитать единицы бетонирования** еще раз.

### ***Изменение свойств единицы бетонирования***

Свойства единицы бетонирования можно изменять таким же образом, как свойства захватки бетонирования, однако использовать при этом другой переключатель выбора.

1. Убедитесь, что вы работаете на [виде бетонирования \(стр 497\)](#). Если нет, нажмите **Захватки бетонирования** на вкладке **Бетон**, чтобы отобразить захватки бетонирования.
2. Убедитесь, что переключатель выбора  **Выбрать сборки** активен.
3. Дважды щелкните единицу бетонирования, свойства которой вы хотите изменить.



4. На панели свойств введите или измените свойства единицы бетонирования.  
Например, можно задать имя единицы бетонирования и пользовательские атрибуты.
5. Нажмите кнопку **Изменить**.

### ***Как Tekla Structures автоматически добавляет объекты в единицы бетонирования***

При использовании команды **Рассчитать единицы бетонирования** Tekla Structures автоматически добавляет объекты в единицы бетонирования.

Каждый объект, который пересекается с захваткой бетонирования, т. е. хотя бы частично перекрывается с ней, добавляется в ту единицу бетонирования, к которой относится захватка бетонирования.

Если какой-либо объект в сборке пересекается с захваткой бетонирования, в единицу бетонирования включается вся сборка.

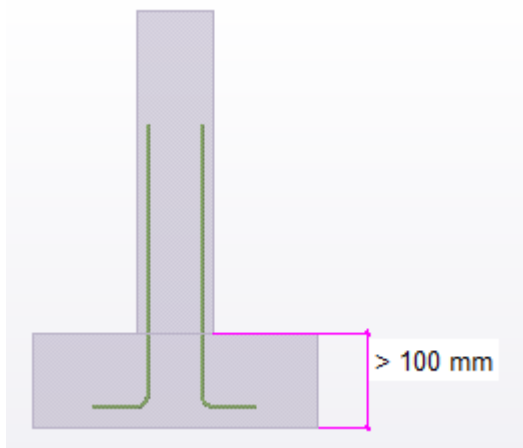
В единицы бетонирования добавляются только объекты армирования, относящиеся к монолитным деталям.

Если какой-либо объект в группе арматурных стержней или группе прядей пересекается с захваткой бетонирования, в единицу бетонирования добавляется вся группа. С другой стороны, отдельные арматурные стержни в наборе арматуры можно добавлять в другие единицы бетонирования.

### **Объекты, пересекающиеся с несколькими объектами заливки**

Если объект пересекается с несколькими захватками бетонирования, он будет связан с той захваткой бетонирования, у которой ограничивающая рамка имеет самую низкую глобальную Z-координату.

Например, арматурные стержни, пересекающиеся с захваткой бетонирования — фундаментом и захваткой бетонирования — колонной, будут связаны с захваткой бетонирования — фундаментом, потому что ее нижняя грань имеет более низкую глобальную Z-координату, чем захватка бетонирования — колонна.



Если самые низкие глобальные Z-координаты ограничивающих рамок захваток бетонирования одинаковы или отличаются менее чем на 100 мм, объект будет связан с одной из захваток бетонирования в соответствии со следующими правилами:

1. Если центр тяжести объекта находится в пределах ограничивающей рамки только одной из захваток бетонирования, он будет связан с этой захваткой бетонирования.
2. Если центр тяжести объекта находится в пределах ограничивающих рамок нескольких захваток бетонирования или за пределами ограничивающих рамок всех захваток бетонирования, этот объект будет связан с той захваткой бетонирования, центр тяжести которой ближе всего к центру тяжести объекта.

### **Что происходит при изменениях в единицах бетонирования**

Всякий раз, когда в захватке бетонирования или единице бетонирования что-либо изменяется, все связи с этой единицей бетонирования сбрасываются. Аналогично, в случае изменений в объекте, связанном с единицей бетонирования, связь между объектом и единицей бетонирования сбрасывается. При следующем вызове команды **Рассчитать единицы бетонирования** рассчитываются только те связи, которые не удастся разрешить.

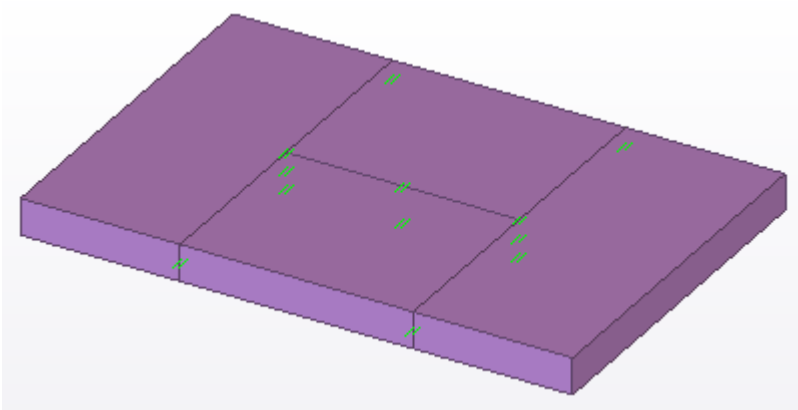
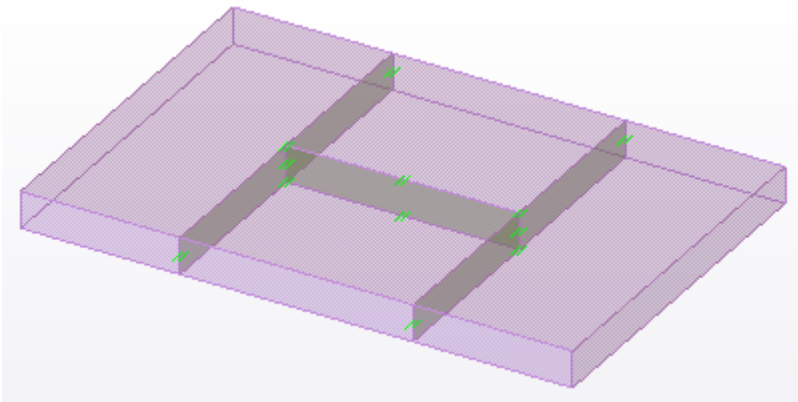
### **См. также**

[Единицы бетонирования \(стр 504\)](#)

### **Швы бетонирования**

Когда функциональность для работы с бетонированием включена, вы можете использовать швы бетонирования для разбиения захваток бетонирования на более мелкие захватки бетонирования.

Просматривать швы бетонирования и работать с ними можно [и на видах захваток бетонирования](#), и [на видах деталей \(стр 497\)](#). В зависимости от используемого [режима визуализации деталей швы \(стр 711\)](#) бетонирования отображаются в виде тонкой плоскости или линии.



---

**ВНИМАНИЕ** При перемещении или копировании детали швы бетонирования не следуют за ней. Швы бетонирования остаются на своих исходных местах и [адаптируются к монолитным деталям \(стр 511\)](#), с которыми они соприкасаются, если такие детали остались.

---

Если шов бетонирования не делит захватку бетонирования полностью на две части, шов по умолчанию отображается красным цветом. Это значит, что он недопустим, и его нужно смоделировать заново.

#### **См. также**

[Задание видимости разделителей заливки \(стр 513\)](#)

[Создание шва бетонирования \(стр 513\)](#)

[Изменение шва бетонирования \(стр 516\)](#)

### **Адаптивность разделителей заливки**

Разделители заливки адаптируются к изменениям в монолитных бетонных деталях и объектах заливки. Это значит, что при изменении геометрии или местоположения монолитной бетонной детали или объекта заливки разделители заливки изменяются соответствующим образом.

При удалении монолитной бетонной детали ее разделители заливки также исчезают.

При изменении монолитной бетонной конструкции каким-либо из следующим способов ее разделители заливки адаптируются:

- изменение профиля или размеров детали;
- добавление или удаление вырезов/срезов или подгонок;
- изменение формы или размеров фасок;
- добавление или удаление деталей из монолитной бетонной конструкции путем:
  - изменения типа ЖБ элемента детали с **Сборный** на **Монолит** или наоборот;
  - изменения стадии заливки детали;
  - изменения марки бетона детали;
  - перемещения, копирования или удаления деталей.

Если переместить монолитную бетонную деталь за пределы ее разделителей заливки, разделители заливки исчезнут. Если после перемещения деталь по-прежнему содержит один или несколько разделителей заливки, разделители заливки, которые находятся внутри детали, остаются на своих местах и адаптируются к детали в ее новом местоположении.

Если при копировании или перемещении шва бетонирования он попадает в монолитную бетонную деталь в конечном местоположении, шов бетонирования адаптируется к этой детали. Также швы бетонирования, копируемые из другой модели, адаптируются к деталям в модели, в которую они копируются.

Если разделитель заливки зависит от другого разделителя заливки, при разбиении или удалении этого разделителя зависимый разделитель также будет удален. Если разделитель заливки зависит от другого разделителя заливки, при перемещении этого разделителя зависимый разделитель адаптируется внутри объекта заливки при условии, что плоскость разделителя может соприкоснуться с перемещенным разделителем.

Если шов бетонирования разбивается так, что становится частичным, шов бетонирования удаляется. Частичный шов бетонирования может разбивать монолитную деталь или захватку бетонирования только в сочетании с другими швами бетонирования.

### **Задание видимости разделителей заливки**

Разделители заливки можно отображать в видах модели.

Прежде чем приступить, убедитесь, что функциональность для работы с бетонированием [включена \(стр 495\)](#).

1. Дважды щелкните вид модели, чтобы открыть диалоговое окно **Свойства вида**.
2. Нажмите кнопку **Отображение...**, чтобы открыть диалоговое окно **Отображение**.
3. Установите флажок **Шов бетонирования**.
4. Нажмите кнопку **Изменить**.

**См. также**

[Швы бетонирования \(стр 510\)](#)

### **Создание шва бетонирования**


Добавлять швы бетонирования можно в захватки бетонирования или бетонные детали с типом ЖБ элемента **Монолит**.

Швы бетонирования создаются путем указания одной, двух или более точек в модели.


При создании шва бетонирования, проходящего более чем через две точки, он будет ограничен захваткой бетонирования, которую разбивает, и будет перпендикулярен текущей рабочей плоскости. Чтобы создать наклонный или горизонтальный шов бетонирования по нескольким точкам, сначала [сдвиньте рабочую плоскость \(стр 60\)](#).

---

**СОВЕТ** Чтобы швы бетонирования начинались на кромках детали или захватки бетонирования, пользуйтесь [переключателем привязки](#)



(стр 93)  **Привязка к ближайшим точкам (точки на линии).**







Для указания промежуточных точек для швов бетонирования

пользуйтесь [переключателем привязки \(стр 93\)](#)  **Привязка к любому местоположению.**

---

Чтобы создать шов бетонирования, выполните одно из следующих действий:

Задача	Что нужно сделать
Создать шов бетонирования, перпендикулярный поверхности детали, по одной точке	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. На вкладке <b>Бетон</b> выберите <b>Шов бетонирования</b> --&gt; <b>Одна точка</b> .</li> <li>2. Укажите местоположение шва бетонирования.</li> </ol>
Создать шов бетонирования, который разбивает все монолитные бетонные детали и захваты бетонирования, находящиеся между двумя точками	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. На вкладке <b>Бетон</b> выберите <b>Шов бетонирования</b> --&gt; <b>Две точки</b>.</li> <li>2. Укажите две точки, чтобы задать местоположение шва бетонирования.</li> </ol>
Создать шов бетонирования по нескольким точкам	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. При необходимости сдвиньте рабочую плоскость.</li> <li>2. На вкладке <b>Бетон</b> выберите <b>Шов бетонирования</b> --&gt; <b>Несколько точек</b> .</li> <li>3. Укажите точки, через которые должен проходить шов бетонирования.</li> </ol>
Создать шов бетонирования, определяемый противоположными углами прямоугольника	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. При необходимости сдвиньте рабочую плоскость.</li> <li>2. На вкладке <b>Бетон</b> выберите <b>Шов бетонирования</b> --&gt; <b>Несколько точек</b> .</li> <li>3. Наведите указатель мыши на  и нажмите  на появившейся панели инструментов.</li> <li>4. Укажите точки двух противоположных углов шва бетонирования.</li> </ol>
Создать шов бетонирования, определяемый центром и одним углом прямоугольника	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. При необходимости сдвиньте рабочую плоскость.</li> <li>2. На вкладке <b>Бетон</b> выберите <b>Шов бетонирования</b> --&gt; <b>Несколько точек</b> .</li> </ol>

Задача	Что нужно сделать
	<p>3. Наведите указатель мыши на  и нажмите  на появившейся панели инструментов.</p> <p>4. Укажите точку центра шва бетонирования.</p> <p>5. Укажите точку угла шва бетонирования.</p>
Создать шов бетонирования, определяемый тремя углами прямоугольника	<p>1. При необходимости сдвиньте рабочую плоскость.</p> <p>2. На вкладке <b>Бетон</b> выберите <b>Шов бетонирования --&gt; Несколько точек</b>.</p> <p>3. Наведите указатель мыши на  и нажмите  на появившейся панели инструментов.</p> <p>4. Укажите три точки углов шва бетонирования.</p>
Создать шов бетонирования, определяемый средней точкой одной стороны и двумя углами прямоугольника	<p>1. При необходимости сдвиньте рабочую плоскость.</p> <p>2. На вкладке <b>Бетон</b> выберите <b>Шов бетонирования --&gt; Несколько точек</b>.</p> <p>3. Наведите указатель мыши на  и нажмите  на появившейся панели инструментов.</p> <p>4. Укажите среднюю точку одной стороны шва бетонирования.</p> <p>5. Укажите две точки углов шва бетонирования.</p>

Если создаваемый шов бетонирования не разбивает захватку бетонирования или монолитную деталь полностью на две части, Tekla Structures не добавляет шов бетонирования в модель. Возможно, потребуется использовать другую команду группы **Шов бетонирования**, чтобы создать допустимый шов бетонирования, например **Несколько точек**, а не **Одна точка**.

## См. также



[Изменение шва бетонирования \(стр 516\)](#)

[Швы бетонирования \(стр 510\)](#)

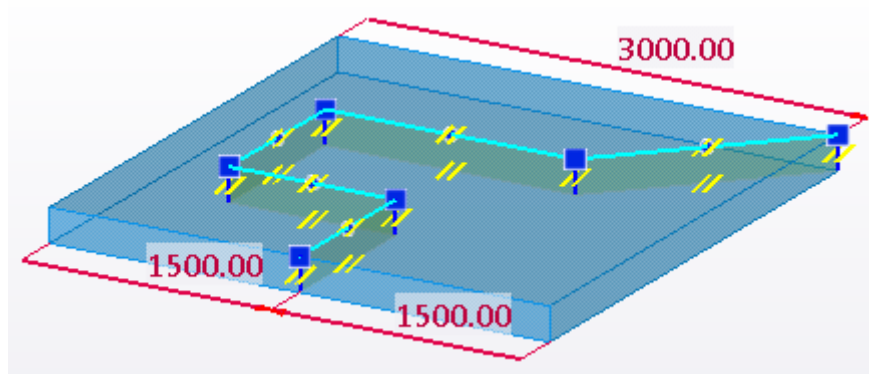
### **Изменение шва бетонирования**

Существующие швы бетонирования можно изменять, копировать, перемещать и удалять.

Прежде чем приступить:

- Убедитесь, что переключатель  **Прямое изменение** активен.
- Убедитесь, что переключатель выбора  **Выбрать швы бетонирования** активен.
- Выберите шов бетонирования.


Tekla Structures отображает ручки и размеры, с помощью которых можно изменить шов бетонирования.



Чтобы изменить шов бетонирования:

<b>Задача</b>	<b>Что нужно сделать</b>
Изменить форму или местоположение шва бетонирования	Перетащите угловую точку или конечную точку в новое место.
Изменить размер, определяющий местоположение	Перетащите размерную стрелку в новое место или: <ol style="list-style-type: none"><li>1. Выберите стрелку размера, которую вы хотите переместить.</li><li>2. Введите с клавиатуры значение, на которое требуется изменить размер.</li></ol>



Задача	Что нужно сделать
	<p>Чтобы начать со знака «минус» (-), воспользуйтесь цифровой клавиатурой.</p> <p>Чтобы ввести абсолютное значение размера, сначала введите знак \$, а затем значение.</p> <p>3. Нажмите <b>ВВОД</b> или нажмите кнопку <b>ОК</b> в диалоговом окне <b>Ввод местоположения в виде числа</b>.</p>
Добавить промежуточную точку в шов бетонирования	Перетащите ручку — среднюю точку  в новое место.
Удалить промежуточную точку из шва бетонирования	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выберите промежуточную угловую точку.</li> <li>2. Нажмите клавишу <b>DELETE</b>.</li> </ol>
Изменение свойств шва бетонирования	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дважды щелкните шов бетонирования, чтобы открыть панель свойств.</li> <li>2. Внесите изменения в свойства.</li> <li>3. Нажмите кнопку <b>Изменить</b>.</li> </ol>
Копирование шва бетонирования	<b>Скопируйте (стр 141)</b> шов бетонирования, как любой другой объект в Tekla Structures. Например, щелкните правой кнопкой мыши и выберите <b>Копировать</b> .
Перемещение шва бетонирования	<p><b>Переместите (стр 155)</b> шов бетонирования, как любой другой объект в Tekla Structures. Например, щелкните правой кнопкой мыши и выберите <b>Переместить</b>.</p> <p>Переместить шов бетонирования может потребоваться, например, при перемещении детали, потому что шов бетонирования не следует за деталью.</p>
Удаление шва бетонирования	Нажмите клавишу <b>DELETE</b> .

### См. также

[Швы бетонирования \(стр 510\)](#)

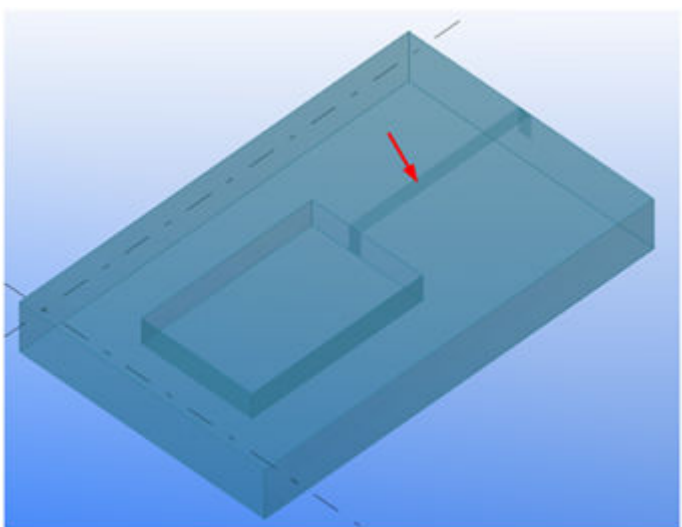
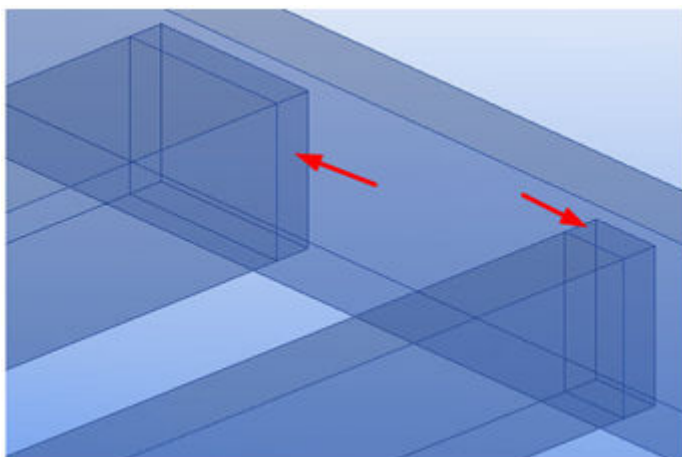
[Изменение размеров и формы объектов модели \(стр 119\)](#)

## Устранение проблем с этапами заливки

При работе с монолитными бетонными деталями очень важно регулярно проверять полученные захваты бетонирования и стараться избавляться от связанных с ними ошибок, прежде чем приступать к детализовке или созданию чертежей и отчетов. Ошибки в твердотельных захватках бетонирования могут стать причиной неточностей при расчете объемов и других количеств, а также к некорректному представлению захваток и штриховке на чертежах.

В процессе моделирования проверять модель на предмет связанных с заливкой ошибок можно следующими способами.

- Проверьте, есть ли в [файле журнала истории сеанса \(стр 784\)](#) строки со словами `Solid error`.
- Следите за тем, чтобы монолитные бетонные детали и объекты заливки на видах модели выглядели непрерывными. Они не должны иметь контуров деталей или линий теней внутри них, как на следующих рисунках:



Если вы заметили ошибки или перекрывающиеся объемы или грани, попробуйте смоделировать некоторые детали заново.

Во избежание ошибок, связанных с заливкой, также можно попробовать следующие советы.

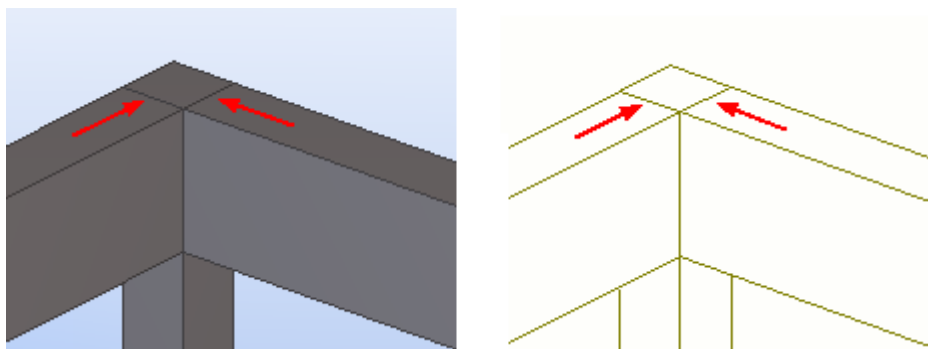
- Следите за тем, чтобы количество включаемых в один объект заливки деталей было разумным.
- Иногда исправить ошибки в объектах заливки можно, смоделировав детали в другом порядке.
- Для управления видимостью линий на чертежах используются расширенные параметры XS\_DRAW\_CAST\_PHASE\_INTERNAL\_LINES и XS\_DRAW\_CAST\_UNIT\_INTERNAL\_LINES.

Это может быть полезно, потому что монолитные бетонные детали с ошибками обрабатываются на чертежах так же, как сборные бетонные детали.

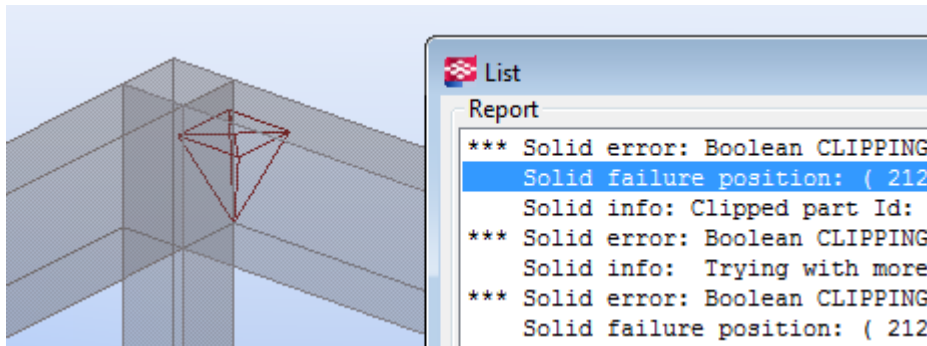
Если перемоделирование деталей не устраняет ошибки в твердотельных объектах заливки, разместите детали с минимальным перекрытием, чтобы расчеты объемов и количеств были близки к правильным значениям.

### Пример: выявление и устранение ошибки бетонирования

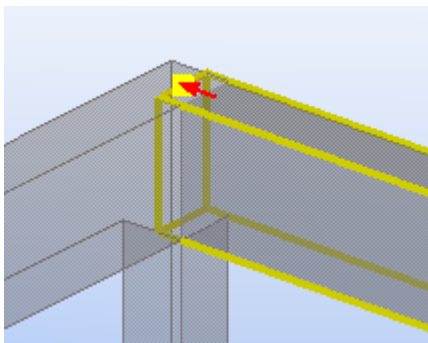
На виде модели и на чертеже ошибка, связанная с твердотельной захваткой бетонирования, может быть обозначена следующим образом. Захватка бетонирования не отображается как сплошная, и между деталями в захватке бетонирования присутствуют лишние линии:



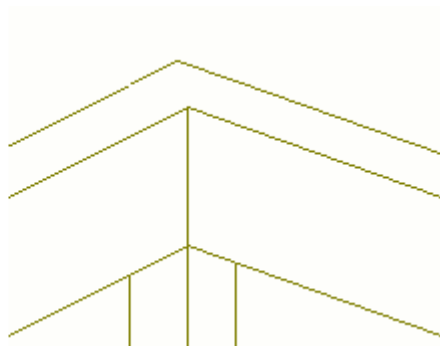
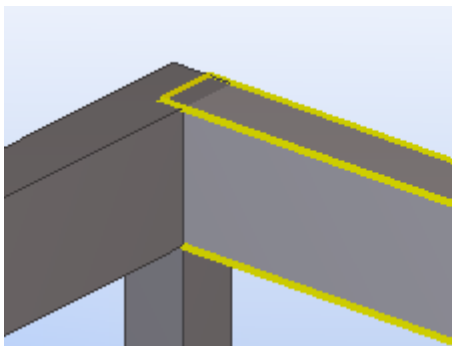
Если открыть [файл журнала истории сеанса \(стр 784\)](#) и щелкнуть строку со словами `Solid failure position`, ошибку будет легче найти в модели (нажмите **CTRL+2**, чтобы детали стали прозрачными):



Попробуйте переместить торец балки, чтобы он больше не лежал на той же поверхности, что и сторона колонны:



Так модель и чертеж будут выглядеть после внесения исправлений в модель:



Кроме того, объем захватки бетонирования (например, в отчетах) теперь отображается правильно. Перекрывающийся объем балки и колонны засчитывается только один раз.

### См. также

[Просмотр ошибок в твердых телах \(стр 784\)](#)

[Управление бетонированием \(стр 494\)](#)

## Пример. Создание бетонной геометрии и работы с этапами заливки

Инструкции в этом примере помогут вам эффективно моделировать монолитную бетонную геометрию, а также определять, визуализировать и упорядочивать этапы заливки и разделители заливки, а также включать их в отчеты.

Прежде чем приступить, убедитесь, что функциональность для работы с бетонированием включена. См. раздел [Включение функциональности для работы с бетонированием \(стр 495\)](#).

1. По возможности возьмите за основу для создания бетонных конструкций в Tekla Structures существующую конструктивную или архитектурную модель либо чертеж.

Импортируйте существующую модель или чертеж в качестве опорной модели в свою модель Tekla Structures.

См. разделы Вставка опорной модели и Опорные модели и совместимые формы.

2. Если в качестве опорной модели используется модель IFC:
  - a. Преобразуйте необходимые бетонные конструкции из модели IFC в оригинальные объекты Tekla Structures.  
  
См. раздел Преобразование объектов IFC в оригинальные Tekla Structures объекты и пример : преобразование объектов IFC в объекты Tekla Structures за одно действие.
  - b. Проверьте результаты преобразования.
  - c. При необходимости внесите изменения в преобразованные объекты.

Например, может понадобиться изменить профиль, материал или тип отлитого элемента преобразованных объектов.

---

**СОВЕТ** Для проверки и выбора объектов используйте диалоговое окно **Организатор**.

---

3. При использовании опорной модели другого типа или при наличии конструкций, которые невозможно преобразовать из модели IFC, смоделируйте необходимые бетонные конструкции как монолитные бетонные детали в Tekla Structures.

Моделировать их можно путем калькирования опорной модели.

См. раздел [Создание деталей и изменение свойств деталей \(стр 221\)](#).

4. Для каждой монолитной бетонной детали укажите номер стадии бетонирования, чтобы разделить модель Tekla Structures на захватки бетонирования.

Например, используйте предусмотренную по умолчанию стадию заливки 0 для горизонтальных конструкций, таких как балки и перекрытия, а предусмотренную по умолчанию стадию 1 для вертикальных конструкций, таких как колонны и стеновые панели, чтобы разнести их по разным объектам заливки.

См. раздел [Определение стадии заливки детали \(стр 500\)](#).

---

**СОВЕТ** Чтобы эффективно выбирать сразу по несколько деталей и изменять их одновременно, пользуйтесь фильтрами выбора или диалоговым окном **Организатор**.

---

5. Просмотрите и проверьте захваты бетонирования на виде бетонирования.

См. разделы [Просмотр монолитных бетонных конструкций \(стр 497\)](#) и [Объекты заливки \(стр 501\)](#).

6. При необходимости измените стадии бетонирования или создайте швы бетонирования, чтобы откорректировать захваты бетонирования.

Например, создайте разделители заливки, чтобы разбить большие перекрытия на более мелкие объекты заливки.

См. разделы [Создание шва бетонирования \(стр 513\)](#) и [Швы бетонирования \(стр 510\)](#).

7. Когда бетонная геометрия и захваты бетонирования будут готовы, можно приступить к заданию последовательности бетонирования — путем ввода номеров захваток или с помощью категорий в диалоговом окне **Организатор**.

См. разделы [Изменение свойств объекта заливки \(стр 504\)](#) и Категории в Организаторе.

8. Рассчитайте единиц бетонирования и внесите в них изменения путем добавления и удаления объектов, если необходимо.

См. раздел [Единицы бетонирования \(стр 504\)](#).

9. Также можно задать другие свойства захваток бетонирования и единиц бетонирования, например, бетонные смеси, даты или состояние технологического процесса.

См. разделы [Изменение свойств единицы бетонирования \(стр 508\)](#) и Категории в Организаторе.

10. С помощью диалогового окна **Организатор** распределите захваты по категориям. После этого их можно будет выбирать по месту в


последовательности и включать в отчеты информацию, связанную с бетонированием, например объемы бетона и площади опалубки.

См. раздел Просмотр свойств объектов в организаторе и пример : Организация модели в категории по местоположению и пользовательских категорий, а также просмотр объемов.

11. При желании можно с помощью инструмента **Управление заданиями** включить захватки бетонирования и единицы бетонирования в задания и создать график бетонирования. После этого можно будет визуализировать готовность бетонирования по запланированным и фактическим датам с помощью инструмента **Визуализация статуса проекта**.

См. разделы Создания задания в инструменте «Управление заданиями» и Визуализация статуса проекта.

12. Создайте чертежи общего вида для единиц бетонирования.

Выберите единицу бетонирования с помощью переключателя  **Выбрать сборки**, создайте 3D-вид единицы бетонирования, а затем создайте чертеж общего вида, используя этот 3D-вид.

Так вы сможете автоматически включить в чертеж все армирование, закладные и другие объекты, которые должны быть показаны вместе с захваткой бетонирования.

См. раздел Бетонирование на чертежах.

## 2.9 Создание армирования

После создания модели, состоящей из бетонных деталей, необходимо армировать детали, чтобы обеспечить их прочность.

В Tekla Structures существует несколько способов создания армирования. Во многих случаях для получения желаемых результатов может понадобиться использовать несколько инструментов для создания армирования.

Наибольшую автоматизацию процесса обеспечивают различные компоненты армирования, предусмотренные в Tekla Structures. По возможности использовать для создания армирования рекомендуется именно компоненты армирования. Они адаптивны, прикрепляются к бетонной детали и автоматически обновляются при изменении размеров армированной детали.

Наборы арматуры — еще один гибкий и универсальный способ создания армирования. Кроме того, наборы арматуры адаптируются к геометрии бетона, и их легко изменять в режиме прямого изменения.

В дополнение к этим способам вручную можно создавать:

- [отдельные арматурные стержни; \(стр 552\)](#)
- [группы арматурных стержней; \(стр 553\)](#)  
(Для автоматизации создания групп арматурных стержней можно пользоваться [Каталогом форм арматурных стержней \(стр 554\)](#), который содержит predetermined формы армирования.)
- арматурные сетки;
- [преднапряженные пряди \(стр 574\)](#)
- [соединения арматуры встык. \(стр 576\)](#)

При необходимости можно также объединить несколько объектов армирования в [арматурные сборки \(стр 681\)](#), например для создания армированных каркасов.

## Создание набора арматуры

*Наборы арматуры* — это арматурные стержни, которые можно изменять в режиме «Прямое изменение», а также с помощью направляющих наборов арматуры, граней участков и локальных модификаторов. Наборы арматуры позволяют гибко подходить к армированию различных областей в бетонных деталях или захватках бетонирования.

Существует несколько вариантов создания наборов арматуры. Продольные и поперечные наборы арматуры, а также наборы арматуры, создаваемые в соответствии с гранями бетонной детали или захватки бетонирования, прикрепляются к бетонной детали или захватке бетонирования и являются адаптивными по отношению к ним. С помощью команды **Ввод точки** можно создавать наборы арматуры даже за пределами бетонных объектов. Для создания наборов арматуры также можно использовать Инструмент размещения форм арматуры.

---

**ПРИМ.** При работе с наборами арматуры следите за тем, чтобы переключатель



**Прямое изменение** был активен.

---

## Основные понятия, связанные с наборами арматуры

[Грани участков \(стр 582\)](#) набора арматуры — это плоскости, которые определяют, где создаются изгибы арматурного стержня. Tekla Structures создает грани участков на армированных гранях бетонных деталей или захваток бетонирования или в соответствии с точками, указанными при создании наборов арматуры.

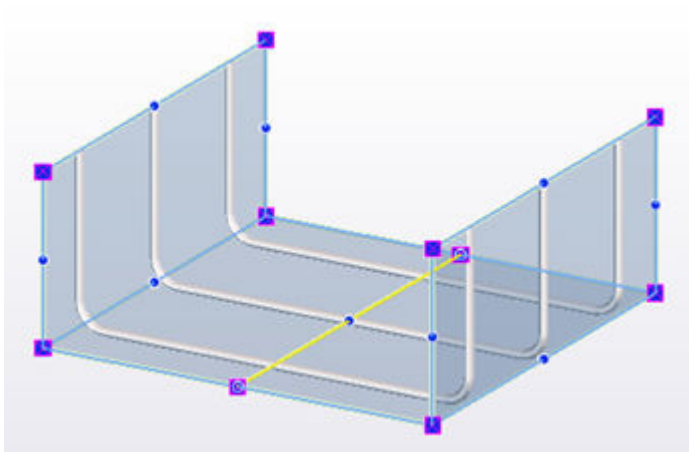
*Поверхности участка* набора арматуры похожи на грани участка, однако поверхности могут быть криволинейными. Tekla Structures создает



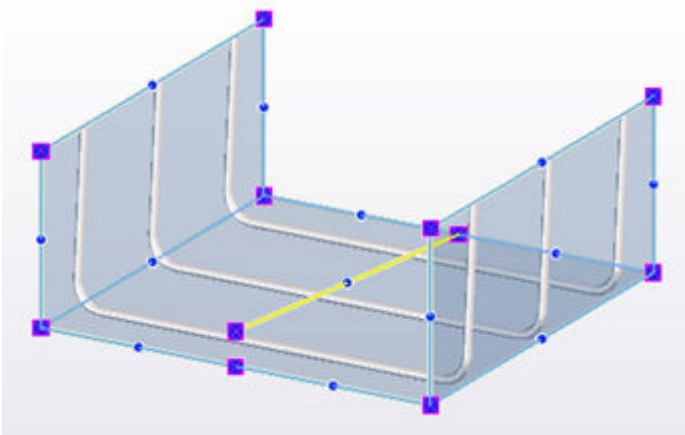
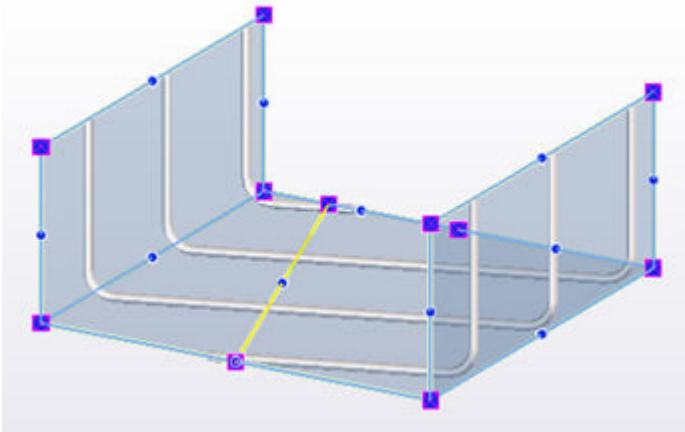
поверхности участков при создании наборов арматуры с помощью команды **По направляющим**.

У каждого набора арматуры имеется как минимум одна *направляющая*, которая определяет направление распределения стержней. Шаг стержней также измеряется вдоль направляющей. Направляющая может представлять собой линию или полилинию, которая может иметь фаски на углах.

В примере ниже грани участков показаны серым цветом, а направляющая выделена желтым:

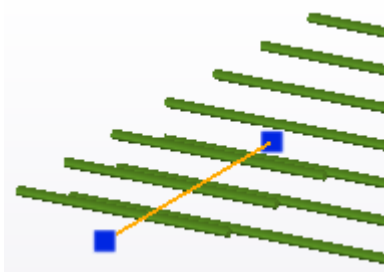
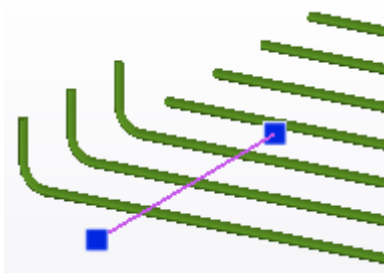
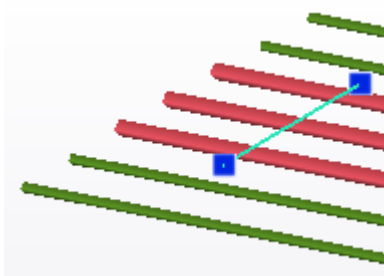


Положение направляющей влияет на создание стержней. Если переместить или поднять конец направляющей арматурные стержни будут повернуты соответствующим образом. Например:



При необходимости можно создать одну или две *второстепенных направляющих* использовать их для задания другой величины шага в пределах набора арматуры. Второстепенные направляющие также можно использовать при создании продольных стержней для [криволинейных конструкций \(стр 545\)](#). Tekla Structures автоматически создает по три направляющие для наборов продольных стержней в криволинейных балках, составных балках, ленточных фундаментах и стеновых панелях. У наборов арматуры с поверхностями участков может быть только одна второстепенная направляющая.

Если вам нужно изменить набор арматуры только в некоторых местах, можно создать локальные *модификаторы свойств, модификаторы торцевых узлов и разбиения*.

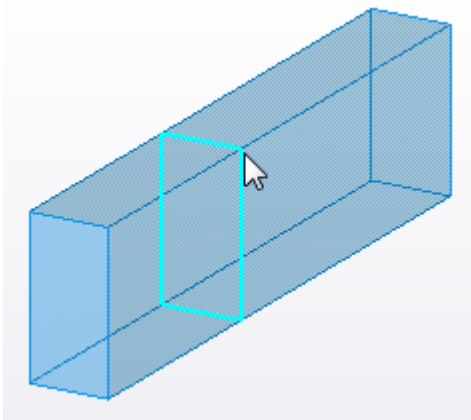
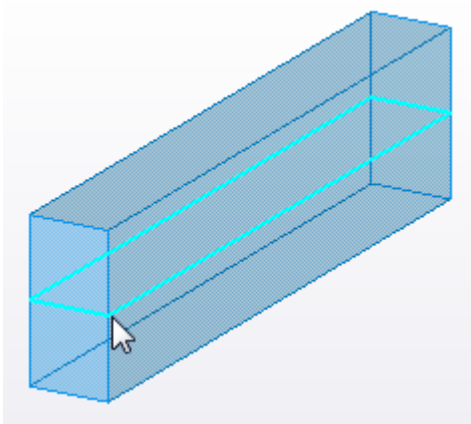


### ***Создание продольных стержней***

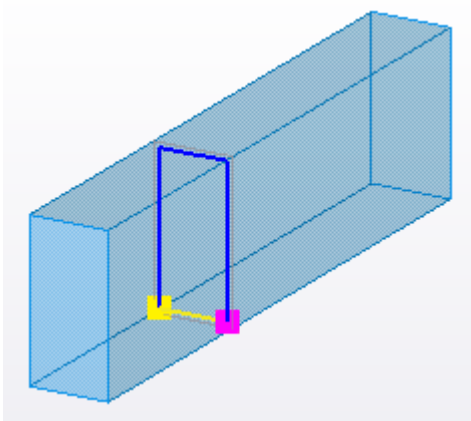
Можно создавать наборы арматуры, состоящие из продольных арматурных стержней в бетонной детали или захватке бетонирования.

1. В зависимости от того, какой бетонный объект вы хотите армировать, [используйте вид детали или вид бетонирования \(стр 497\)](#).
2. На вкладке **Арматура** выберите **Продольные**.
3. Наводите указатель мыши на кромки бетонной детали или захватки бетонирования.


Tekla Structures выделяет поперечные сечения, которые можно выбрать.



4. Выберите поперечное сечение, которое вы хотите армировать.



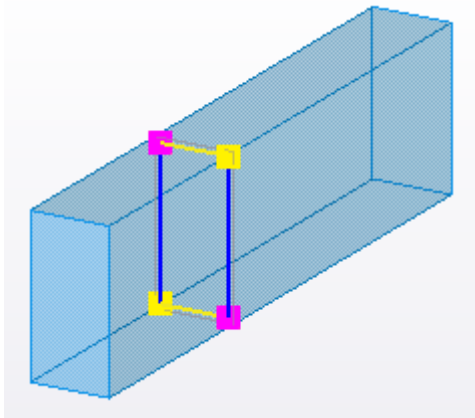
5. При необходимости измените размер или форму поперечного сечения для стержней.


Для этого нажмите  на контекстной панели инструментов, а затем перетаскивайте ручки поперечного сечения.


6. В выбранном поперечном сечении выберите грани, которые вы хотите армировать.

По умолчанию выбрана только одна из граней. Чтобы выбрать несколько граней, удерживайте клавишу **SHIFT** или **CTRL**.

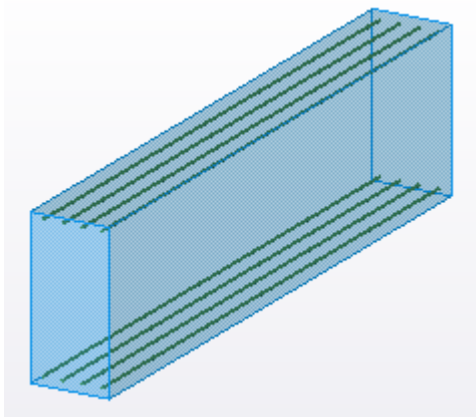
Tekla Structures выделяет выбранные грани желтым цветом.



7. Чтобы удлинить или укоротить отдельные грани, нажмите  на контекстной панели инструментов. Затем перетаскивайте желтые и пурпурные ручки на концах.

8. Для завершения щелкните средней кнопкой мыши или нажмите  **Создать набор арматуры** на контекстной панели инструментов.

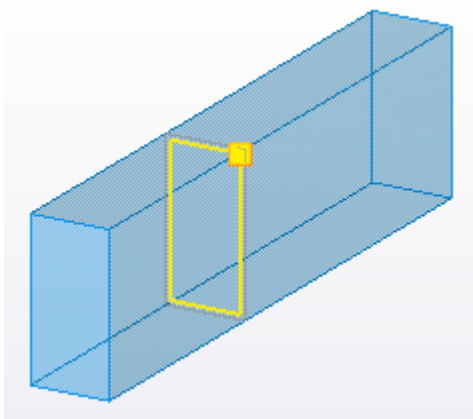
Tekla Structures создает набор арматуры на каждой выбранной грани. Стержни перпендикулярны выбранному поперечному сечению.




### ***Создание поперечных стержней***

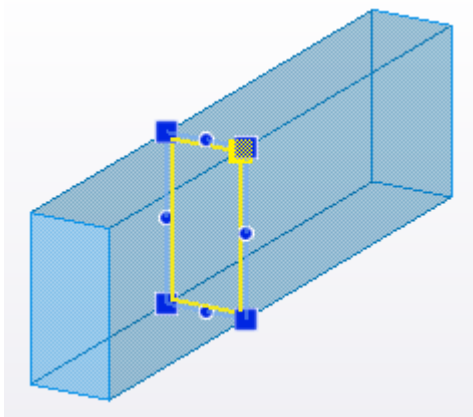
Можно создать набор арматуры, состоящий из поперечных арматурных стержней в бетонной детали или захватке бетонирования.


1. В зависимости от того, какой бетонный объект вы хотите армировать, [используйте вид детали или вид бетонирования \(стр 497\)](#).
2. На вкладке **Арматура** выберите **Поперечные**.
3. Наводите указатель мыши на кромки бетонной детали или захватки бетонирования.  
Tekla Structures выделяет поперечные сечения, которые можно выбрать.
4. Выберите поперечное сечение, которое вы хотите армировать.





5. При необходимости измените форму стержней.

Чтобы изменить размер поперечного сечения стержней, нажмите  на контекстной панели инструментов, а затем перетаскивайте ручки поперечного сечения.

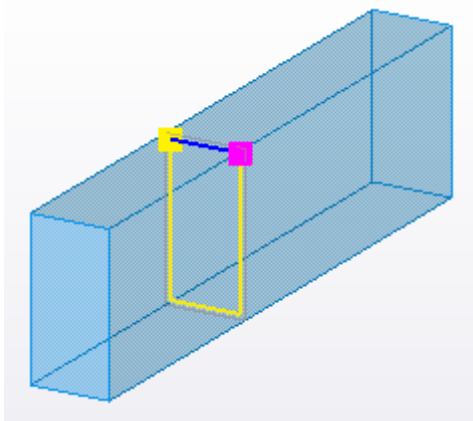



6. При активном переключателе  на контекстной панели инструментов выберите участки стержня, которые вы хотите создать.

По умолчанию выбираются все участки, и Tekla Structures создает по участку для каждой грани объекта.

- Чтобы отменить выбор выбранного участка, удерживайте клавишу **CTRL** и щелкните участок.
- Чтобы отменить выбор всех выбранных участков, нажмите  на контекстной панели инструментов.
- Чтобы выбрать несколько участков, выберите первый участок, а затем, удерживая клавишу **CTRL** или **SHIFT**, выберите остальные участки.
- Чтобы выбрать все участки, нажмите  на контекстной панели инструментов.



Tekla Structures выделяет выбранные участки желтым цветом и создает непрерывный стержень, включающий в себя все участки.




7. Если вы хотите повернуть стержень, например, чтобы перенести крюки хомутов в другой угол, нажмите **TAB** для поворота против часовой стрелки или **SHIFT+TAB** для поворота по часовой стрелке.
8. Если требуется удлинить или укоротить отдельные участки, нажмите  на контекстной панели инструментов и перетащите ручки на концах стержня.

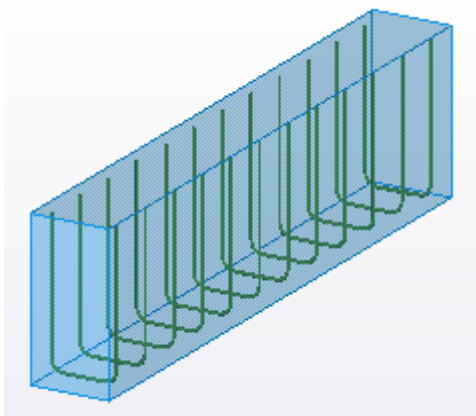
Таким образом можно также создать перекрывающиеся стержни или вынести концы стержней за пределы бетонного объекта.

9. Если вы хотите изменить длину распределения стержней, скорректируйте длину направляющей набора арматуры.

Нажмите  на контекстной панели инструментов, а затем перетащите ручки на концах направляющей .

10. Для завершения щелкните средней кнопкой мыши или нажмите  **Создать набор арматуры** на контекстной панели инструментов.







Tekla Structures создает стержни параллельно выбранному поперечному сечению и распределяет стержни по длине направляющей.




### **Создание арматуры по грани**

Можно создавать наборы арматуры в соответствии с гранью бетонной детали или захватки бетонирования.

1. В зависимости от того, какой бетонный объект вы хотите армировать, [используйте вид детали или вид бетонирования \(стр 497\)](#).
2. На вкладке **Арматура** выберите **По грани**.
3. Задайте грани и области бетонного объекта, которые вы хотите армировать, а также направление стержней, используя следующие кнопки на контекстной панели инструментов:

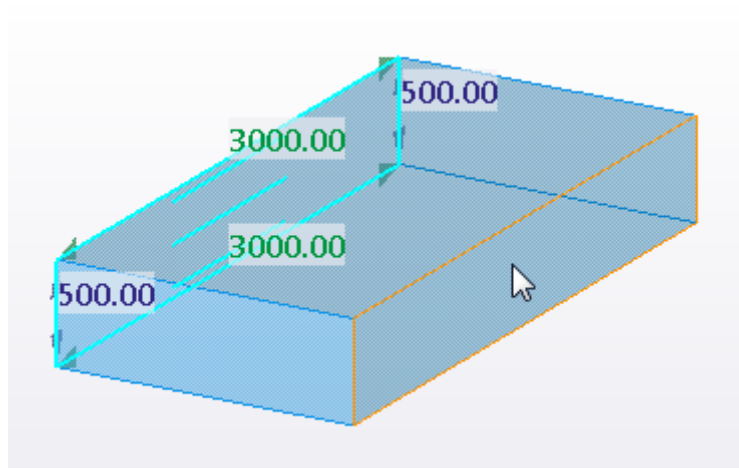
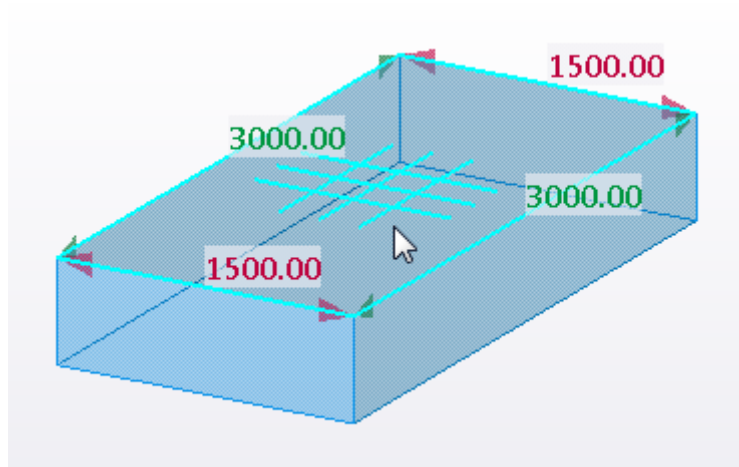
Кнопка	Задача
	Создать стержни на ближней грани бетонного объекта.
	Создать стержни на дальней грани бетонного объекта.
	Создать стержни параллельно самой длинной кромке грани объекта.  При использовании варианта  стержни создаются параллельно кромке, ближайшей к указателю мыши.
	Создать стержни перпендикулярно самой длинной кромке грани объекта.  При использовании варианта  стержни создаются перпендикулярно кромке, ближайшей к указателю мыши.



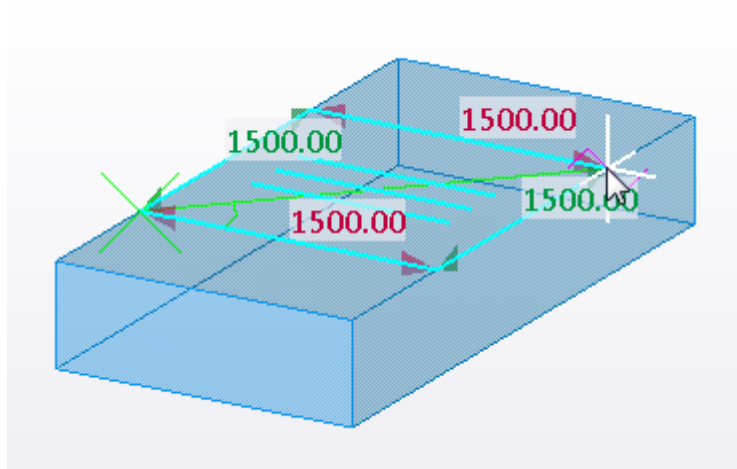
Кнопка	Задача
	<p>Создать стержни в двух направлениях: один набор стержней параллельно самой длинной кромке грани объекта, второй перпендикулярно ей.</p> <p>При использовании варианта  один набор стержней создается параллельно кромке, ближайшей к указателю мыши, а второй набор стержней — перпендикулярно ей.</p>
	Создать стержни для всей грани объекта.
	Создать стержни для прямоугольной области на грани объекта.
	Создать стержни для многоугольной области на грани объекта.

4. В зависимости от выбранной для армирования области выполните одно из следующих действий:
- Чтобы армировать всю грань объекта:
    - а. Наводите указатель мыши на грани бетонной детали или захватки бетонирования.

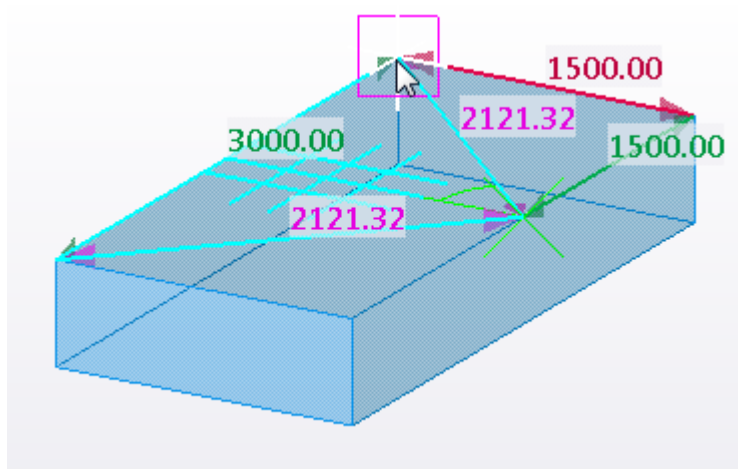
Tekla Structures отображает размеры граней объекта и символ, показывающий направление стержней.



- b. Выберите грань объекта.
- Для армирования прямоугольной области укажите два противоположных угла области.

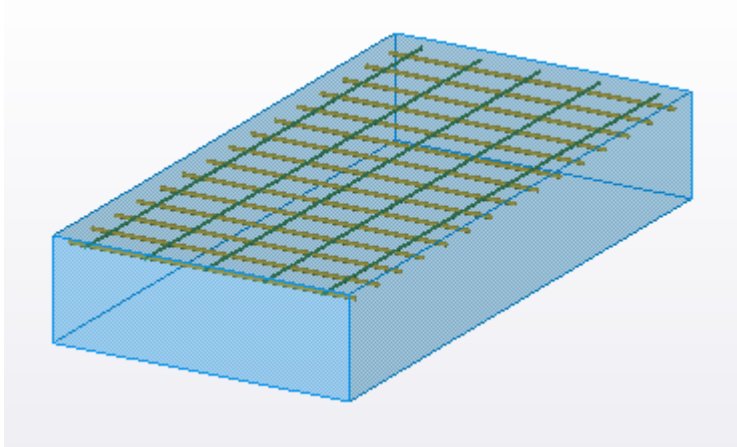


- Для армирования многоугольной области укажите углы многоугольника.



Затем щелкните средней кнопкой мыши.

Tekla Structures создает стержни в соответствии с выбранным вариантом. Если вы выбрали вариант с созданием стержней в двух направлениях, Tekla Structures создает два набора арматуры: один со стержнями, параллельными самой длинной кромке грани объекта, второй со стержнями, перпендикулярными ей.

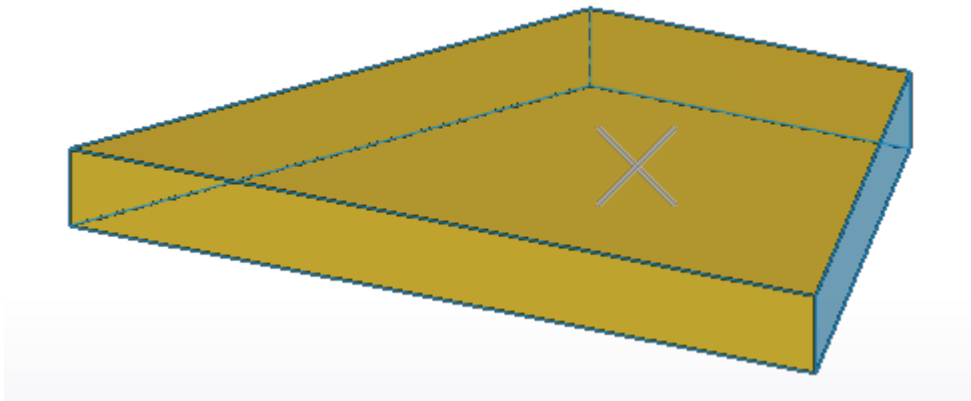
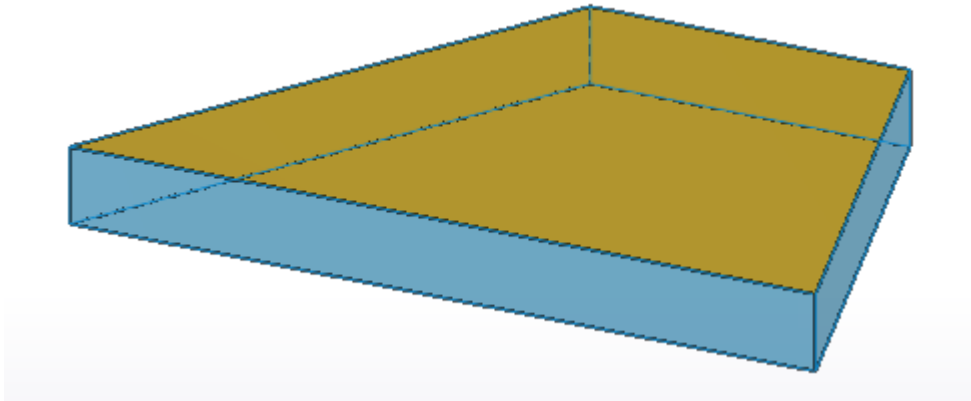


### ***Создание арматуры по направляющим***

Можно создать набор арматуры на одной или нескольких гранях бетонной детали в соответствии с одной или двумя направляющими, заданными путем указания точек.

1. На вкладке **Арматура** выберите **По направляющим**.
2. Выберите грани детали, которые вы хотите армировать.

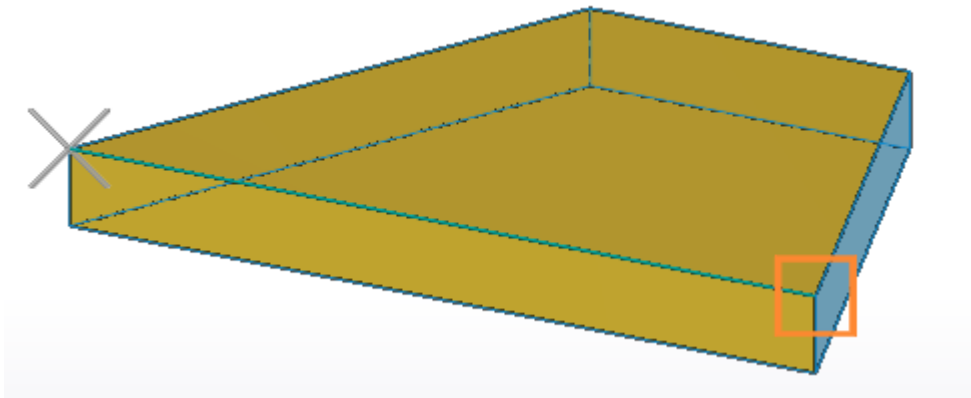
Tekla Structures выделяет выбранные грани желтым цветом.



Можно выбрать сколько угодно граней.

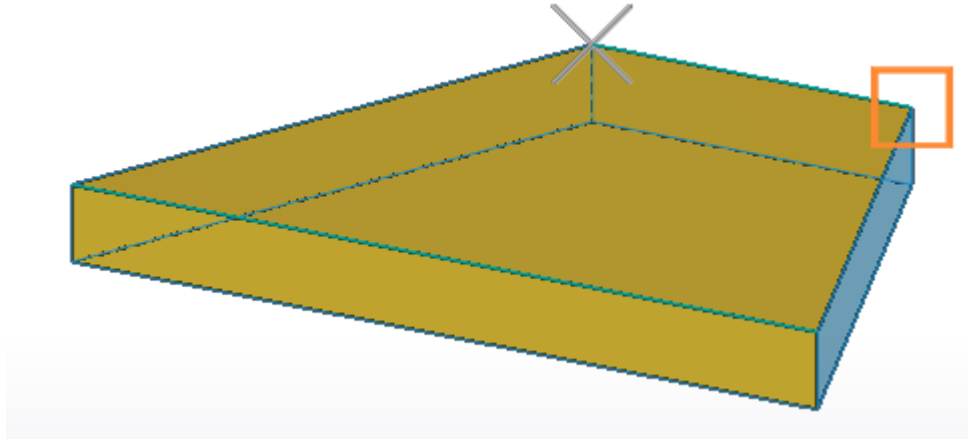
Если вам нужно отменить выбор грани, щелкните ее еще раз.

3. Щелкните средней кнопкой мыши, чтобы завершить выбор граней.
4. Укажите точки для задания местоположения основной направляющей, а затем щелкните средней кнопкой мыши.



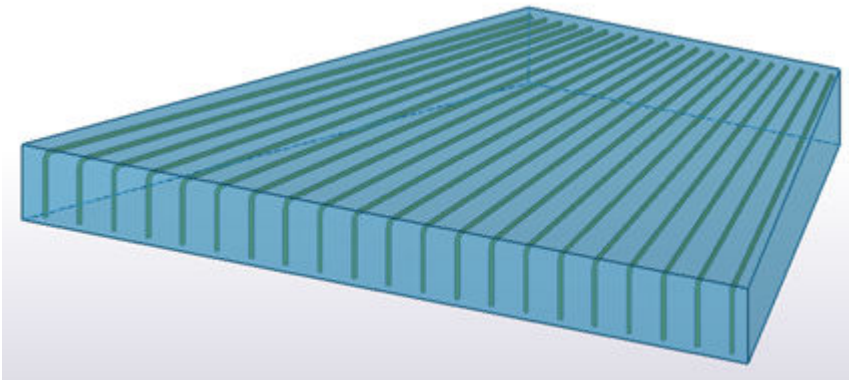
✕ = начальная точка, □ = конечная точка

5. Если требуется создать второстепенную направляющую, укажите точки для задания ее местоположения.



6. Щелкните средней кнопкой мыши, чтобы создать набор арматуры и направляющие.

Tekla Structures создает набор арматуры, который распространяется на выбранные грани, и распределяет стержни вдоль направляющих.



### ***Создание стержней путем ввода точек***

Можно создать набор арматурных стержней с заданием формы стержней путем указания точек в модели.

1. На вкладке **Арматура** выберите **Подробнее --> Ввод точки**.
2. На контекстной панели инструментов выберите способ задания типа арматурных стержней и числа поперечных сечений в наборе арматуры.

Возможные варианты:

- **Обычный**

- **Переменного сечения**
- **Переменного сечения с выступом**
- **Переменного сечения (криволинейный)**
- **Переменного сечения с N выступами**


Если вы выбрали вариант **Переменного сечения с N выступами**, введите число поперечных сечений.



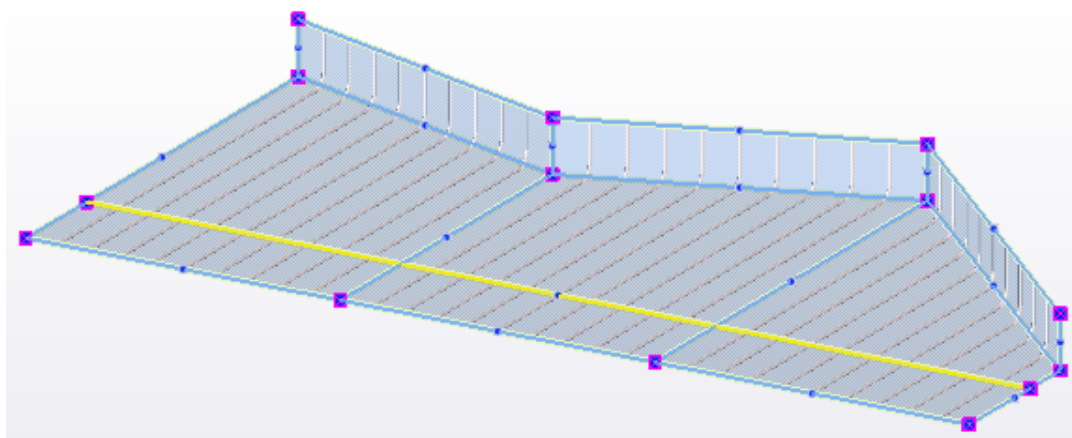
3. Укажите точки для задания формы стержня на первом поперечном сечении.

Можно использовать различные способы [привязка \(стр 92\)](#), например **Ортогональный режим** и временные опорные точки.

4. Щелкните средней кнопкой мыши для завершения указания точек.
5. В зависимости от типа набора арматуры и числа поперечных сечений выполните одно из следующих действий:

- В случае набора арматуры типа  **Обычный** укажите начальную и конечную точки набора арматуры.
- Для других типов наборов арматуры укажите точки для задания формы стержня на втором и последующих поперечных сечениях. Чтобы завершить указание точек на каждом поперечном сечении, щелкайте средней кнопкой мыши.

Tekla Structures создает набор арматуры с гранями участков между каждым поперечным сечением.



### **Свойства наборов арматуры**

Для просмотра и изменения свойств наборов арматуры можно пользоваться контекстной панелью инструментов или панелью свойств. Файлы свойств имеют расширение `.rst`.

См. также разделы [Свойства наборов арматуры \(стр 1122\)](#) и [Изменение набора арматуры \(стр 578\)](#).

### **Ограничения**

- Скругления в углах изогнутых стержней не учитываются при автоматическом устранении конфликтов, когда Tekla Structures создает наборы арматуры и распределяет их по слоям.
- Создавать наборы арматуры в деформированных деталях невозможно.

### **Создание набора арматуры с помощью Инструмента размещения форм арматуры**

Можно создать набор арматуры, выбрав predetermined форму стержня из диалогового окна **Инструмент размещения форм арматуры**. Формы в диалоговом окне **Инструмент размещения форм арматуры** основаны на формах, определенных в **Диспетчере форм арматурных стержней** и сохраненных в файле `RebarShapeRules.xml`.

**Инструмент размещения форм арматуры** служит для армирования деталей и объектов заливки. Наборы арматуры могут находиться в одном или нескольких объектах.

**Инструмент размещения форм арматуры** не работает с круглыми, спиральными или трехмерными стержнями, а также на переменных (конических) поперечных сечениях.

### **Создание наборов арматуры**

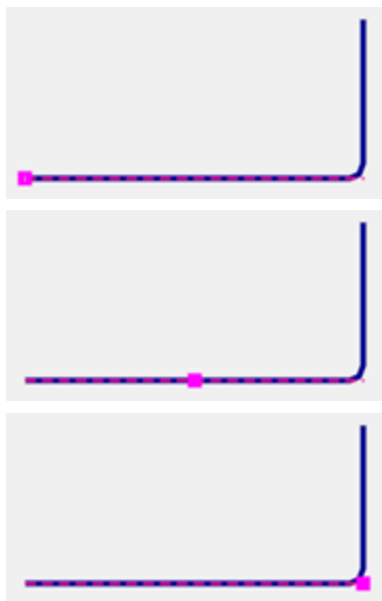
1. На вкладке **Арматура** выберите **Подробнее --> Размещение арматуры**.  
Откроется диалоговое окно **Инструмент размещения форм арматуры**.
2. Если вы хотите создать стержни, которые будут находиться в нескольких деталях или захватках бетонирования, например соединительные штыри, выберите **Несколько объектов** в списке внизу диалогового окна.
3. Если вы хотите создать несколько наборов арматуры в одном и том же поперечном сечении, установите флажок **Сохранить поперечное сечение**.
4. Выберите одну из predetermined форм стержня в дереве слева.  
Если необходимая форма отсутствует или если вы хотите удалить ненужные формы, вы можете [упорядочить содержимое дерева \(стр 544\)](#).
5. Задайте размеры стержня.

Размеры, которые можно задать, зависят от выбранной формы стержня.

Свойства крюков отображаются, только если расширенный параметр XS\_REBAR\_RECOGNITION\_HOOKS\_CONSIDERATION установлен в значение FALSE (меню **Файл** --> **Настройки** --> **Расширенные параметры** --> **Детализация бетона** ).

- Для задания значения свойства **Длина отгиба** щелкните участок стержня на предварительном изображении формы.  
Если значение свойства **Длина отгиба** не задано, длина участка вычисляется автоматически в соответствии с размерами бетонной конструкции.
- Чтобы задать в качестве значения свойства **Угол изгиба** угол, отличный от 90 градусов, щелкните один из участков рядом с изгибом.

6. Установите опорную точку набора арматуры на начало, середину или конец, дважды щелкнув другой участок или крюк на предварительном изображении формы.



При размещении набора арматуры в модели можно перемещать предварительное изображение набора в другое место, перетаскивая опорную точку.

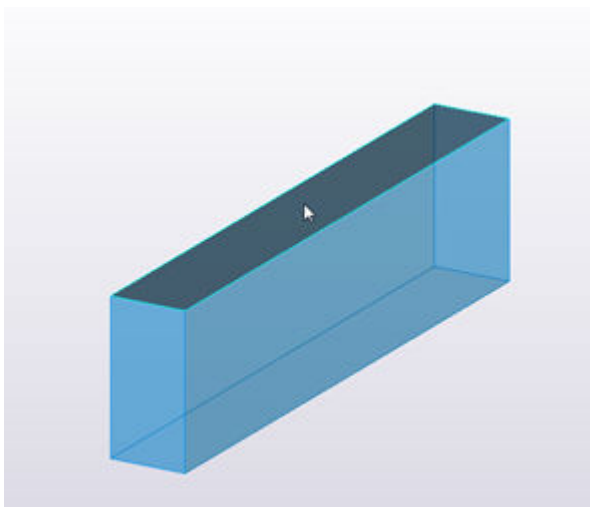
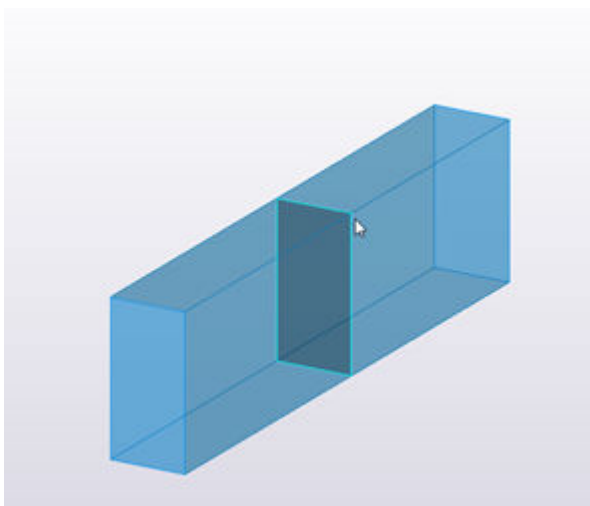
7. При необходимости измените другие свойства стержня.  
Например, можно использовать свойство **Порядковый номер слоя**, чтобы распределить стержни по слоям, когда один или несколько наборов арматуры перекрываются друг с другом.
8. На **Шаг** вкладке задайте свойства шага для набора арматуры.



9. Чтобы поместить набора арматуры в модель, наводите указатель мыши на грани и ребра бетонной конструкции.

В зависимости от того, какую бетонную конструкцию вы хотите армировать, [работайте на виде детали или на виде бетонирования \(стр 497\)](#).

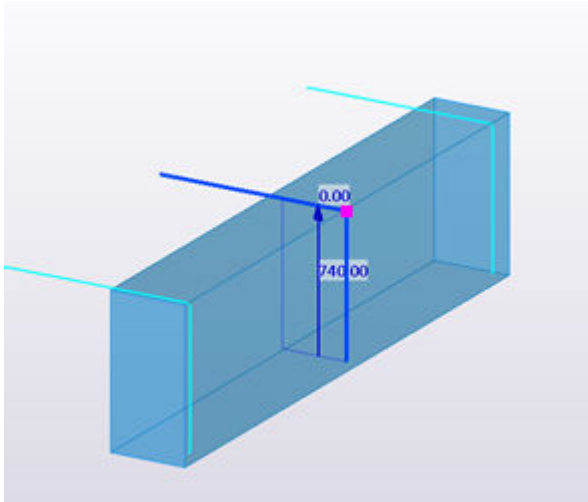
Tekla Structures выделяет поперечные сечения и грани, которые можно выбрать. Например:



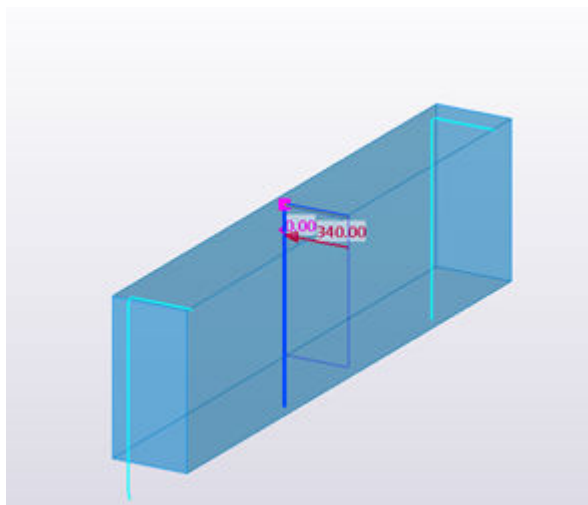
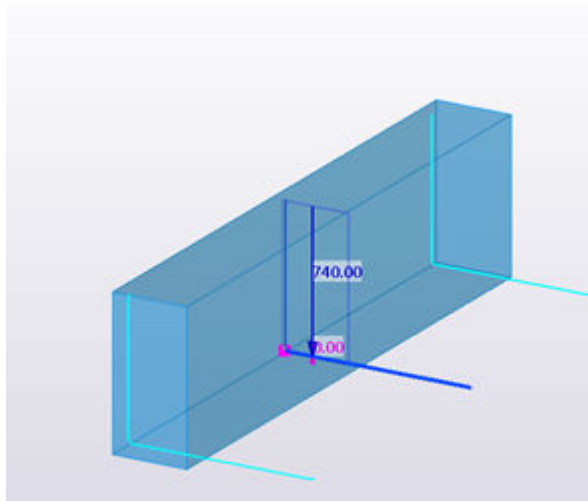
10. Выберите поперечное сечение или грань, которые вы хотите армировать.

Если вы выбрали вариант **Несколько объектов**, щелкните каждое необходимое поперечное сечение или грань, чтобы их выбрать. Щелкните средней кнопкой мыши, чтобы завершить выбор.



Tekla Structures отображает предварительное изображение формы стержня в модели. Первый и последний стержень в нем голубого цвета.

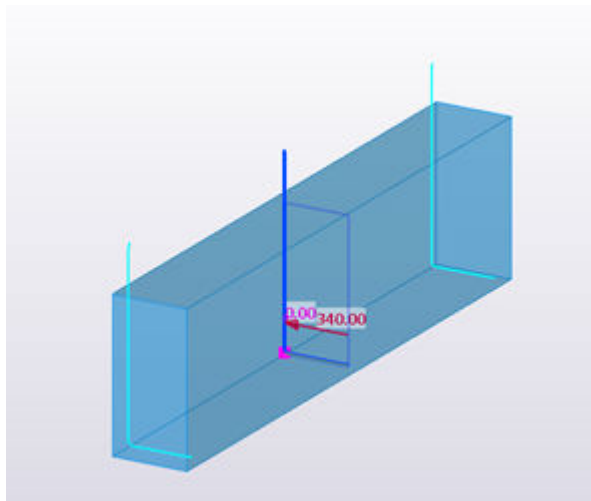


11. Чтобы переместить набор арматуры в нужное место на выбранном поперечном сечении или грани, выполните любое из следующих действий:
- Щелкните синий сегмент линии, чтобы поместить опорную точку набора арматуры на этот сегмент линии. Например:

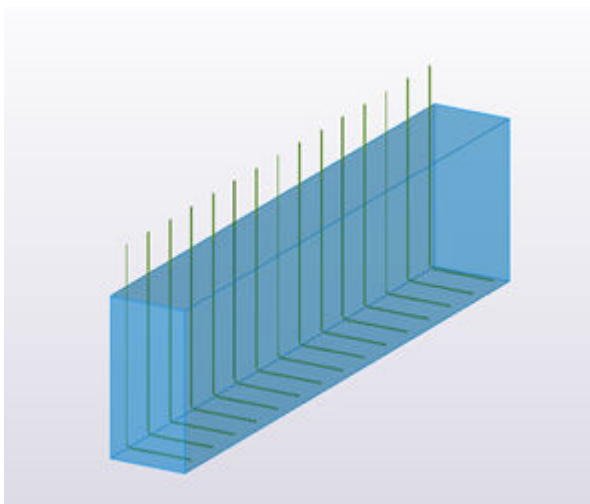


При необходимости изменить местоположение опорной точки в диалоговом окне **Инструмент размещения форм арматуры** можно и на этом этапе, дважды щелкнув желаемое местоположение на предварительном изображении.

- Перетащите пурпурную ручку — опорную точку  в новое место на синей линии.
- Чтобы повернуть форму стержня, нажмите кнопку  на контекстной панели инструментов.



12. Щелкните средней кнопкой мыши, чтобы создать набор арматуры.



13. Если вы установили флажок **Сохранить поперечное сечение**, повторите шаги 4–12, чтобы создать еще наборы арматурных стержней в этом же поперечном сечении.



---

**СОВЕТ** Если диалоговое окно **Инструмент размещения форм арматуры** открыто, но команда уже неактивна, нажмите кнопку **Выбрать поперечное сечение**, чтобы снова запустить создание наборов арматуры.

---

#### **Добавление и удаление форм арматуры**

Содержимое дерева в диалоговом окне **Инструмент размещения форм арматуры** можно изменить, добавив в него часто используемые формы или удалив ненужные.

1. На вкладке **Арматура** выберите **Подробнее** --> **Размещение арматуры**.  
Откроется диалоговое окно **Инструмент размещения форм арматуры**.
2. Нажмите кнопку **Организовать каталог**.
3. Чтобы создать новую папку-кате­го­рию, нажмите кнопку .
4. Перетащите выбранные формы в папку.  
Если несколько форм имеют одинаковый код формы, при перетаскивании их в категории коды форм получают суффикс **(1)**, **(2)**, и т. д. Формы можно переименовывать: дважды щелкните форму и введите новое имя или суффикс, например **(a)**, **(b)**, и т. д.  
При выводе форм в отчетах все они получают один и тот же код формы.
5. Аналогичным образом при необходимости можно переименовать папку.
6. Чтобы удалить форму из категории, выберите форму и нажмите кнопку .
7. Нажмите кнопку **ОК**.

### **Примеры: Наборы арматуры в криволинейных конструкциях**

Армировать криволинейные бетонные конструкции можно с помощью наборов арматуры.

К криволинейным бетонным конструкциям относятся [криволинейные балки \(стр 292\)](#), [составные балки \(стр 296\)](#) с фасками типа **Дуга с точками** и плоские (т. е. с нулевой полной высотой) [спиральные балки \(стр 300\)](#). Также можно армировать ленточные фундаменты и стеновые панели — таким же образом, как балки и составные балки.

Дополнительные сведения о создании наборов арматуры см. также в разделе [Создание набора арматуры \(стр 524\)](#).

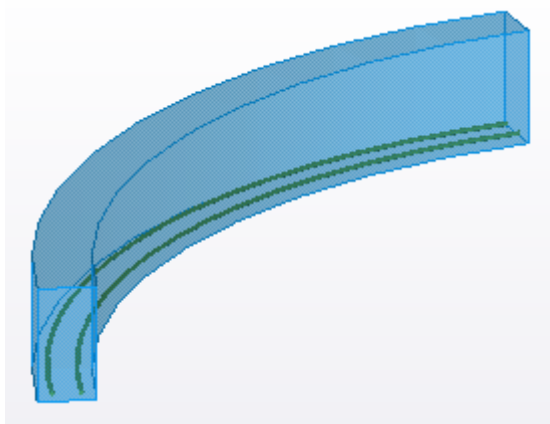
### **Создание продольных стержней для криволинейной балки**

В этом примере мы создадим продольные нижние стержни для криволинейной бетонной балки.

1. Создайте криволинейную бетонную балку.
  - a. На вкладке **Бетон** выберите **Балка**.
  - b. Укажите две точки.
  - c. Дважды щелкните балку, чтобы изменить ее свойства.

- d. Задайте радиус и число сегментов, а затем нажмите кнопку **Изменить**.
2. Создайте продольные стержни на нижней грани балки.
    - a. На вкладке **Арматура** выберите **Продольные**.
    - b. Наводя указатель мыши на грани балки, выберите поперечное сечение, которое требуется армировать.
    - c. Щелкните средней кнопкой мыши, чтобы создать набор арматуры.


Tekla Structures создает криволинейные продольные стержни в соответствии с геометрией балки. Например:



В этом наборе арматуры три направляющих: по одной на каждом конце балки и одна в средней точке балки.

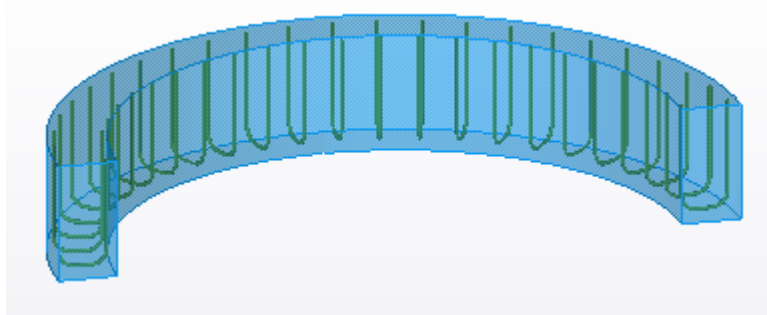
#### **Создание поперечных стержней для криволинейной составной балки**

В этом примере мы создадим два поперечных U-образных хомута для криволинейной бетонной составной балки.

1. Создайте бетонную составную балку с криволинейными сегментами.
  - a. На вкладке **Бетон** выберите **Балка** --> **Составная балка**.
  - b. Укажите как минимум три точки, через которые должна пройти балка, и щелкните средней точкой мыши.
  - c. Выберите составную балку.
  - d. Выберите ручку в углу составной балки, а затем выберите тип фаски  **Дуга с точками** на контекстной панели инструментов.
2. Создайте поперечные стержни, следующие нижней и боковой граням балки.
  - a. На вкладке **Арматура** выберите **Поперечные**.

- b. Наводя указатель мыши на грани балки, выберите поперечное сечение, которое требуется армировать.
- c. В выбранном поперечном сечении, удерживая клавишу **CTRL**, щелкните верхний участок стержня, чтобы отменить его выбор.
- d. Щелкните средней кнопкой мыши, чтобы создать набор арматуры.

Tekla Structures создает поперечные стержни радиально в соответствии с геометрией балки. Например:



Направляющая набора арматуры представляет собой полилинию с тремя точками, причем средняя точка имеет фаску типа **Дуга с точками**.

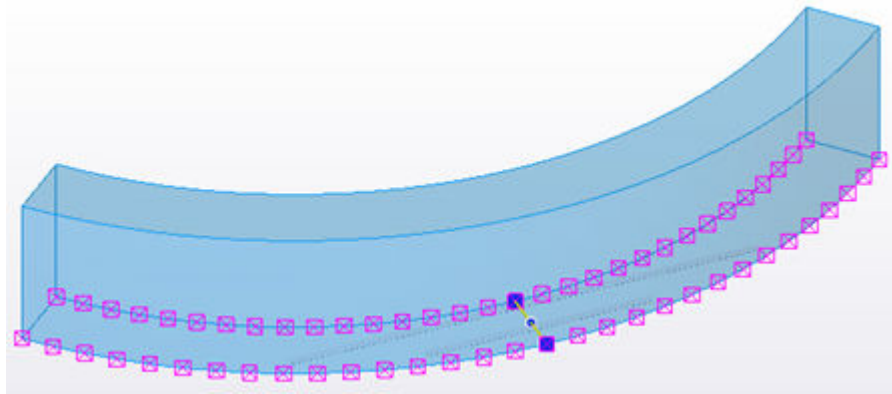
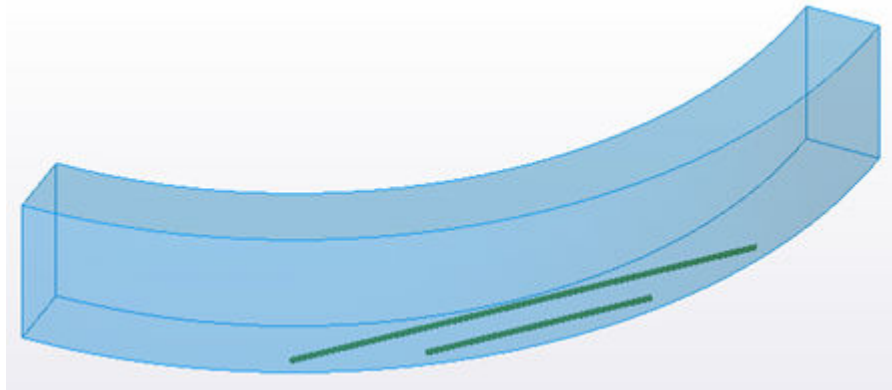
#### **Создание арматурных стержней для спиральной балки**

В этом примере мы армируем спиральную балку, полная высота которой равна нулю. Мы создадим продольные нижние стержни и поперечные U-образные хомуты.

Приведенный ниже ручной способ также можно использовать для более сложных бетонных объектов, импортированных из других систем, армировать которые автоматически невозможно.

1. Создайте плоскую спиральную бетонную балку.
  - a. На вкладке **Бетон** выберите **Балка --> Спиральная балка**.
  - b. Укажите начальную точку балки.
  - c. Укажите точку, чтобы указать центр кривизны балки.
  - d. Щелкните средней кнопкой мыши.
  - e. Убедитесь, что **Полная высота** равна 0.
2. Создайте продольные стержни на нижней грани балки.
  - a. На вкладке **Арматура** выберите **Продольные**.
  - b. Наводя указатель мыши на грани балки, выберите поперечное сечение, которое требуется армировать.
  - c. Щелкните средней кнопкой мыши, чтобы создать набор арматуры.

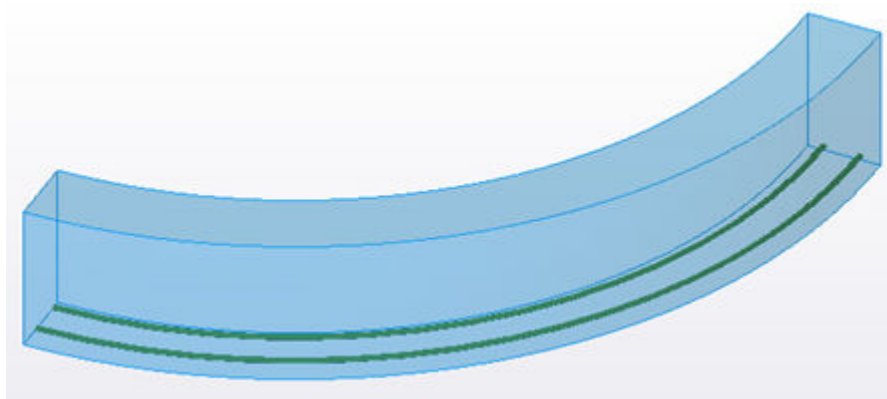
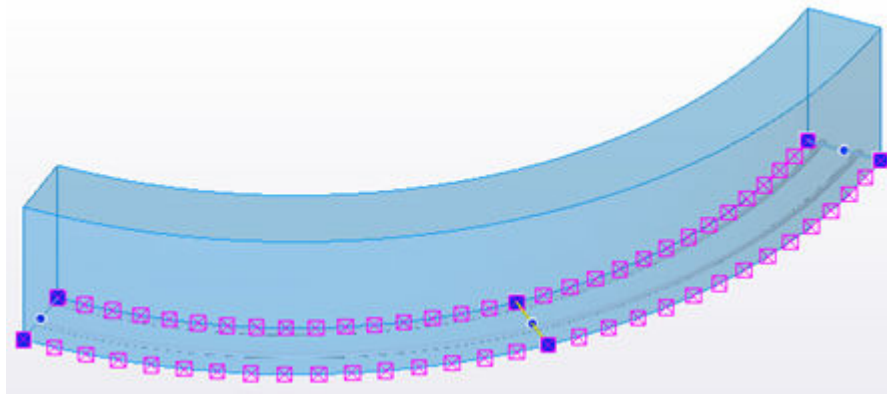
Tekla Structures создает продольный набор арматуры с одной направляющей.



- d. Нажмите **ESC**, чтобы прервать команду.
3. Измените продольный набор арматуры путем создания дополнительных направляющих.
  - a. Выберите набор арматуры.
  - b. На контекстной панели инструментов нажмите кнопку  **Добавить второстепенную направляющую**.
  - c. Убедитесь, что вы находитесь в режиме указания одиночных точек (на контекстной панели инструментов отображается значок ).
  - d. Укажите начальную точку для второстепенной направляющей.
  - e. Укажите начальную точку для еще одной второстепенной направляющей.
  - f. Нажмите **ESC**, чтобы закончить создание второстепенных направляющих.
  - g. При необходимости переместите направляющие в требуемые места, перетаскивая их сами или их ручки — конечные точки.

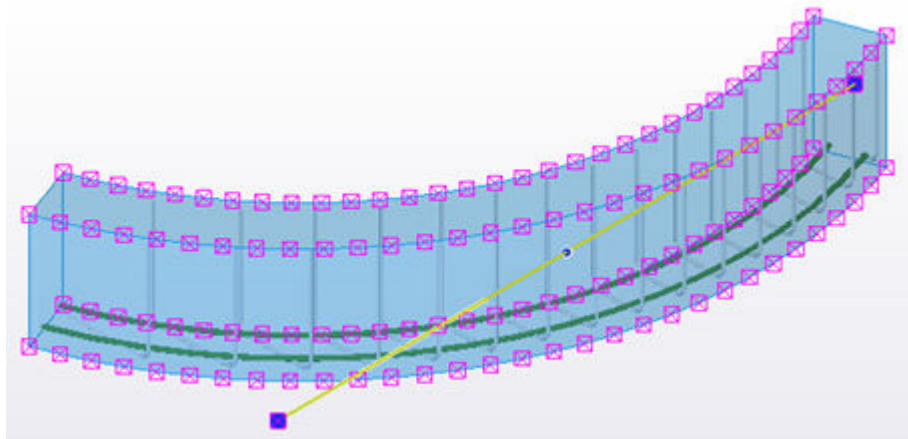
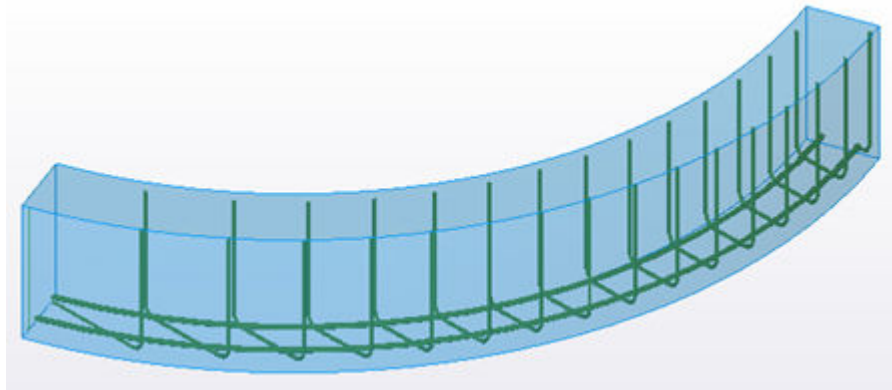



Например, можно переместить основную направляющую в среднюю точку балки, одну второстепенную направляющую в начало балки, а вторую второстепенную направляющую в конец балки.

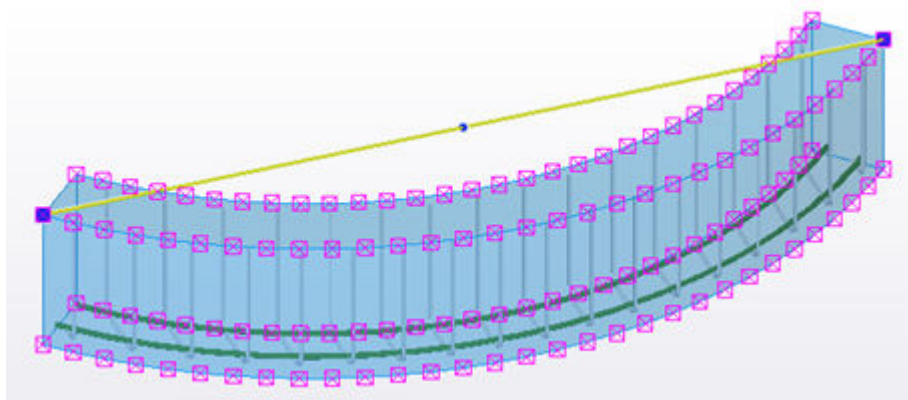




- h. Внесите необходимые изменения в [геометрию \(стр 580\)](#) и [свойства \(стр 1126\)](#) направляющих.  
Стержни создаются в соответствии с расположением и настройками шага этих трех направляющих.
4. Создайте поперечные стержни, следующие нижней и боковой граням балки.
  - a. На вкладке **Арматура** выберите **Поперечные**.
  - b. Наводя указатель мыши на грани балки, выберите поперечное сечение, которое требуется армировать.
  - c. В выбранном поперечном сечении, удерживая клавишу **CTRL**, щелкните верхний участок стержня, чтобы отменить его выбор.
  - d. Щелкните средней кнопкой мыши, чтобы создать набор арматуры.

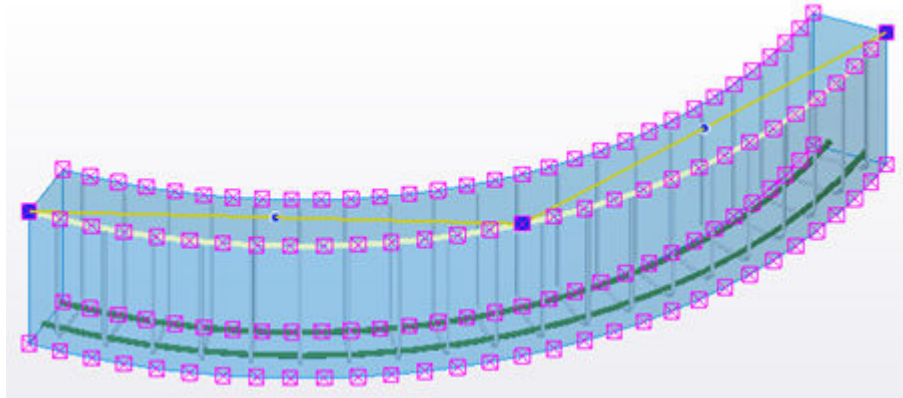
Tekla Structures создает поперечный набор арматуры с одной направляющей.




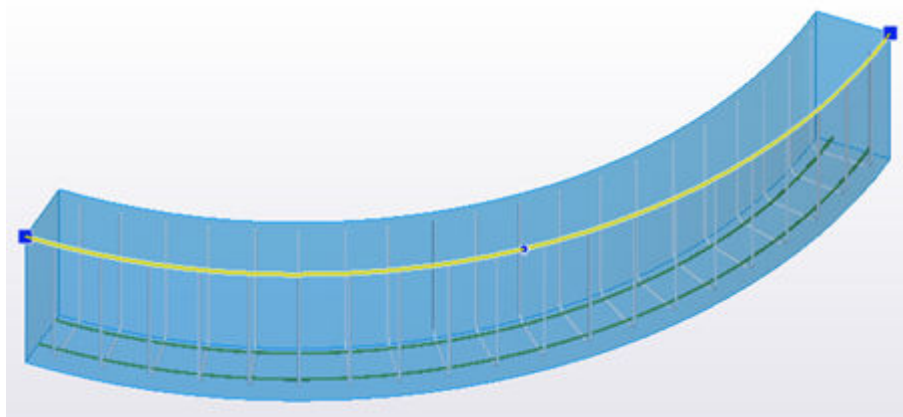
- e. Нажмите **ESC**, чтобы прервать команду.
- 5. Измените поперечный набор арматуры, изменив направляющую.
  - a. Выберите набор арматуры, чтобы выделить направляющую.
  - b. Перетащите конечные точки направляющей  в концы балки.



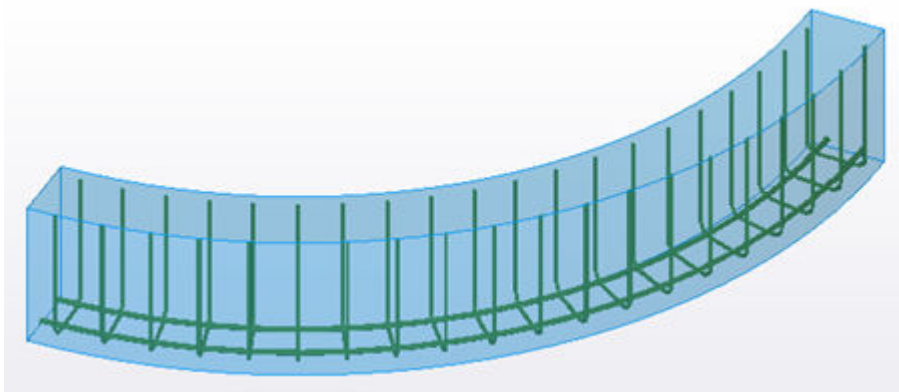
- с. Перетащите среднюю точку направляющей  в среднюю точку балки. Убедитесь, что новый угол направляющей имеет фаску типа  **Дуга с точками**.



Также можно нажать  на контекстной панели инструментов, чтобы направляющие следовали кромкам граней участков, находящимся между конечными точками направляющей.



Tekla Structures размещает поперечные стержни радиально по длине балки.



## Ограничения

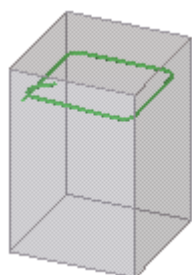
- Если у криволинейных продольных стержней слишком маленькие значения смещений начала и/или конца, стержни, ближайшие к кромкам граней участков, могут быть разделены на мелкие сегменты. Чтобы этого не случилось, увеличьте значения смещений.

## Создание отдельного арматурного стержня

1. На вкладке **Арматура** выберите **Один стержень**.

Если перед созданием армирования требуется изменить его свойства, удерживайте клавишу **SHIFT** при вызове команды **Один стержень**, чтобы открыть свойства объекта **Отдельный стержень**.

2. Выберите деталь для армирования.
3. Укажите начальную точку стержня.
4. Укажите другие опорные точки стержня, чтобы задать его форму.
5. Щелкните средней кнопкой мыши для завершения указания точек.  
Tekla Structures прикрепляет стержень к этой детали.



6. Если вы хотите изменить армирование, выполните одно из следующих действий:

- Воспользуйтесь режимом **«Прямое изменение»** (стр 602).

Убедитесь, что переключатель **Прямое изменение** активен.

- Дважды щелкните армирование, чтобы открыть свойства объекта **Отдельный стержень** и изменить **свойства** (стр 1115).

## См. также

[Создание группы арматурных стержней с помощью Каталога форм арматурных стержней \(стр 554\)](#)

[Создание группы арматурных стержней \(стр 553\)](#)


## Создание группы арматурных стержней

Группа арматурных стержней состоит из нескольких идентичных или очень похожих арматурных стержней. Tekla Structures всегда рассматривает эти стержни как группу, изменяет их одним и тем же образом, удаляет их все одновременно и т. п. При создании группы необходимо сначала определить форму отдельного стержня, а затем направление, в котором Tekla Structures будет распределять стержни.

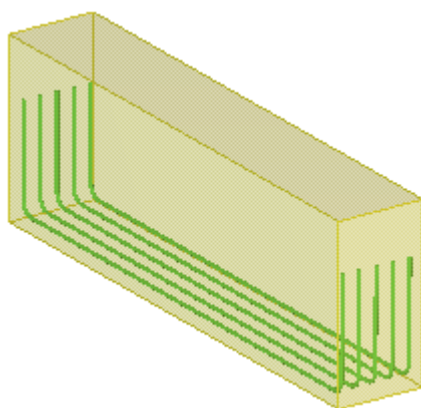
---

**ПРИМ.** Если вы не хотите определять форму стержня вручную, можно воспользоваться [Каталогом форм арматурных стержней \(стр 554\)](#) и содержащимися в нем предопределенными формами армирования.

---

1. На вкладке **Арматура** выберите .  
Если перед созданием армирования требуется изменить его свойства, удерживайте при нажатии кнопки команды клавишу **SHIFT**, чтобы открыть свойства объекта **Группа арматуры**.
2. Выберите деталь для армирования.  
Tekla Structures прикрепляет группу стержней к этой детали.
3. Укажите начальную точку стержня.
4. Укажите остальные опорные точки стержня.  
Эти точки определяют плоскость первого стержня и форму отдельного стержня в группе.
5. Щелкните средней кнопкой мыши для завершения указания точек.
6. Укажите начальную точку группы стержней.
7. Укажите конечную точку группы стержней.  
Начальная и конечная точки определяют длину и направление области распределения стержней. Обычно длина области

распределения стержней перпендикулярна плоскости, чтобы можно было задать толщину защитного слоя бетона на сторонах.



8. Если вы хотите изменить армирование, выполните одно из следующих действий:

- Воспользуйтесь режимом [«Прямое изменение»](#) (стр 602).

Убедитесь, что переключатель  **Прямое изменение** активен.

- Дважды щелкните армирование, чтобы открыть свойства объекта **Группа арматуры** и изменить [свойства](#) (стр 1115).

#### **См. также**

[Создание группы изогнутых арматурных стержней](#) (стр 562)

[Создание группы кольцевых арматурных стержней](#) (стр 564)

[Создание конической или спиральной арматурной группы](#) (стр 566)

## **Создание группы арматурных стержней с помощью Каталога форм арматурных стержней**

Группа арматурных стержней состоит из нескольких идентичных или очень похожих арматурных стержней. Группу арматурных стержней можно создать, выбрав predetermined форму армирования из **Каталога форм арматурных стержней**. Предetermined формы в **Каталоге форм арматурных стержней** основаны на формах, определенных в **Диспетчере форм арматурных стержней** и сохраненных в файле RebarShapeRules.xml.

**Каталог форм арматурных стержней** не работает с [группами арматурных стержней переменного сечения \(стр 566\)](#) или с трехмерными формами стержней.

---

**ПРИМ.** Чтобы не использовать predetermined формы, а определить форму стержня вручную, воспользуйтесь командой [Группа стержней \(стр 553\)](#).

---

1. На вкладке **Арматура** выберите **Группа стержней** --> **Каталог форм арматурных стержней**.

Откроется диалоговое окно **Каталог форм арматурных стержней**.

2. Выберите одну из predetermined форм в дереве слева.

Можно [добавить в дерево часто используемые формы \(стр 557\)](#) или удалить из него ненужные формы.

Если выбрать в модели существующее армирование и нажать кнопку **Получить**, свойства этого армирования отображаются в диалоговом окне **Каталог форм арматурных стержней**.

3. При необходимости измените свойства стержня.

- Для задания значения свойства **Длина отгиба** щелкните участок стержня на предварительном изображении формы.

Если не ввести значение свойства **Длина отгиба**, длина участка вычисляется автоматически в соответствии с размерами бетонной детали.

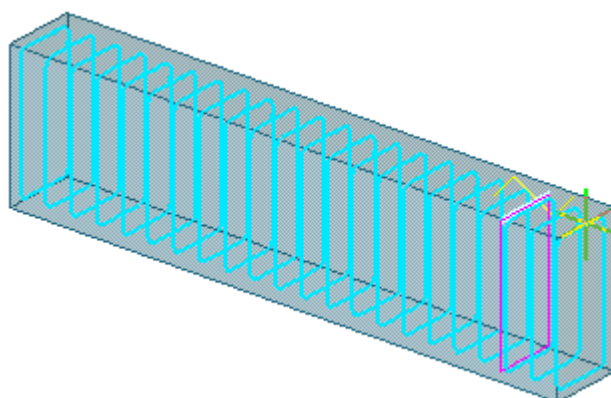
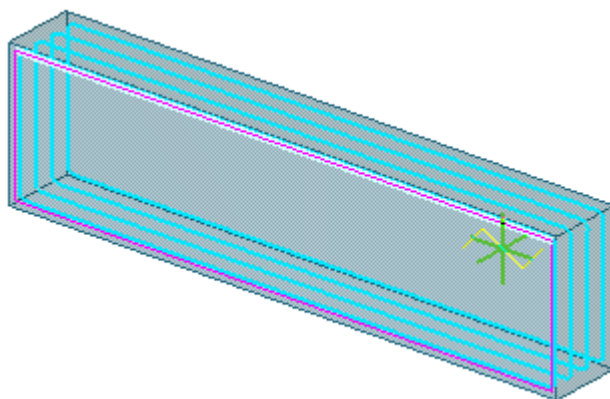
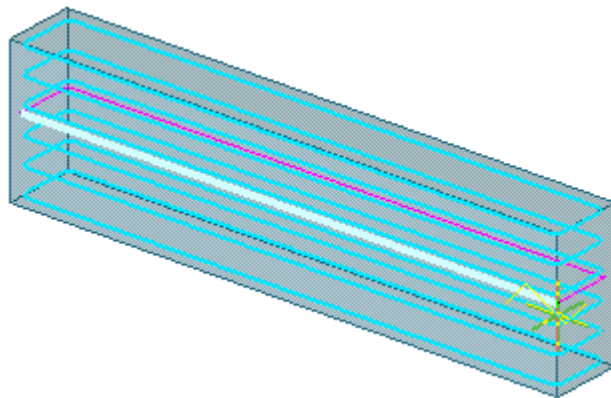
- Чтобы задать в качестве значения свойства **Угол изгиба** угол, отличный от 90 градусов, щелкните один из участков рядом с изгибом.

- Для кольцевого, многоугольного и спирального армирования можно ввести значения свойств **Диаметр окружности** и **Длина перекрывающегося участка**.

Свойства крюков отображаются, только если расширенный параметр XS\_REBAR\_RECOGNITION\_HOOKS\_CONSIDERATION установлен в значение FALSE (меню **Файл** --> **Настройки** --> **Расширенные параметры** --> **Детализация бетона** ).



4. При необходимости [измените опорную точку армирования \(стр 558\)](#) на начало, середину или конец, дважды щелкнув другой участок или крюк на предварительном изображении формы.
5. Нажмите кнопку **OK**.
6. В модели наведите указатель мыши на грань или ребро детали. Появится предварительное изображение, позволяющее увидеть размещение и размеры армирования.





7. Ориентируясь по предварительному изображению, выберите место размещения группы арматурных стержней и щелкните левой кнопкой мыши.

Tekla Structures создает армирование.

8. Если вы хотите изменить армирование, выполните одно из следующих действий:

- Воспользуйтесь режимом «[Прямое изменение](#)» (стр 602).

Убедитесь, что переключатель  **Прямое изменение** активен.

- Дважды щелкните армирование, чтобы открыть свойства группы арматурных стержней, и измените [свойства](#) (стр 1115).

### См. также

[Создание группы арматурных стержней \(стр 553\)](#)

[Создание набора арматуры с помощью Инструмента размещения форм арматуры \(стр 539\)](#)


### Добавление дополнительных форм армирования в дерево в Каталоге форм арматурных стержней

Содержимое дерева в **Каталоге форм арматурных стержней** можно изменить, добавив в него часто используемые формы или удалив ненужные формы.

1. На вкладке **Арматура** выберите **Группа стержней** --> **Каталог форм арматурных стержней**.

Откроется диалоговое окно **Каталог форм арматурных стержней**.

2. Нажмите кнопку **Организовать каталог**.

3. Создайте новую папку категории, нажав кнопку .

4. Перетащите выбранные формы в папку.

Если несколько форм имеют одинаковый код формы, при перетаскивании их в категории коды форм получают суффикс **(1)**, **(2)**, и т. д. Формы можно переименовывать произвольным образом: дважды щелкните форму и введите новое имя или суффикс, например **(a)**, **(b)** и т. д.

При выводе форм в отчетах все они получают один и тот же код формы.

5. Аналогичным образом при необходимости можно переименовать папку.

6. Чтобы удалить форму из категории, выберите форму и нажмите

кнопку .

7. Нажмите кнопку **ОК**.

### **См. также**

[Создание группы арматурных стержней с помощью Каталога форм арматурных стержней \(стр 554\)](#)

### **Задание опорной точки армирования в Каталоге форм арматурных стержней**

Выбрав в каталоге **Каталогом форм арматурных стержней** форму армирования, можно установить в качестве опорной точки начало, середину или конец участка арматурного стержня. При создании армирования в модели армирование можно будет переместить в новое место, перетаскивая его опорную точку. Например, это удобно делать, когда участки арматурного стержня имеют определенную длину и необходимо разместить опорную точку посередине кромки детали. Также можно переместить опорную точку армирования кольцевой формы.

1. На вкладке **Арматура** выберите **Группа стержней** --> **Каталог форм арматурных стержней**.

Откроется диалоговое окно **Каталог форм арматурных стержней**.

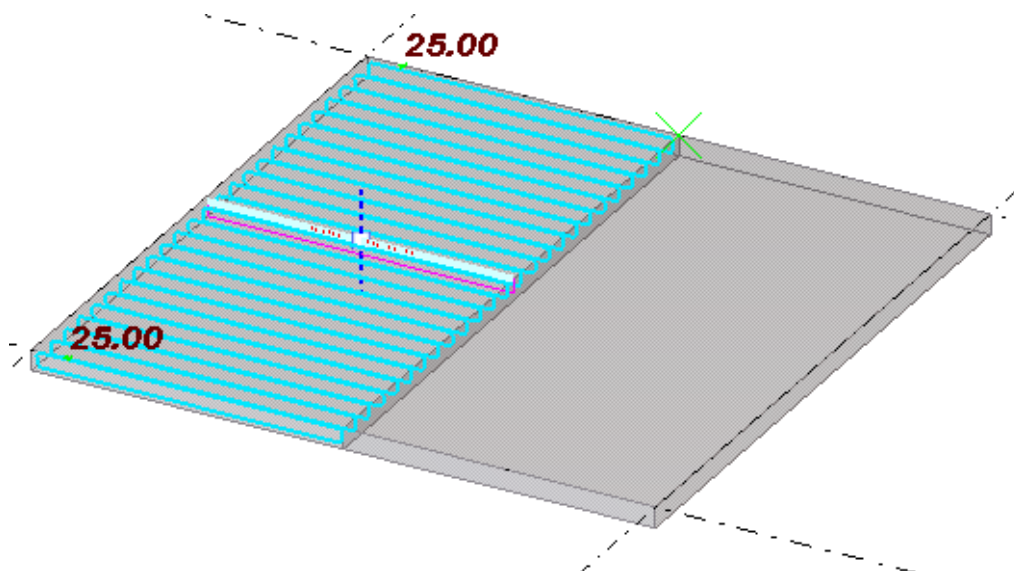
2. Выберите форму армирования.
3. Установите опорную точку в нужное место (начало, середина, конец), дважды щелкнув соответствующее положение на предварительном изображении формы.



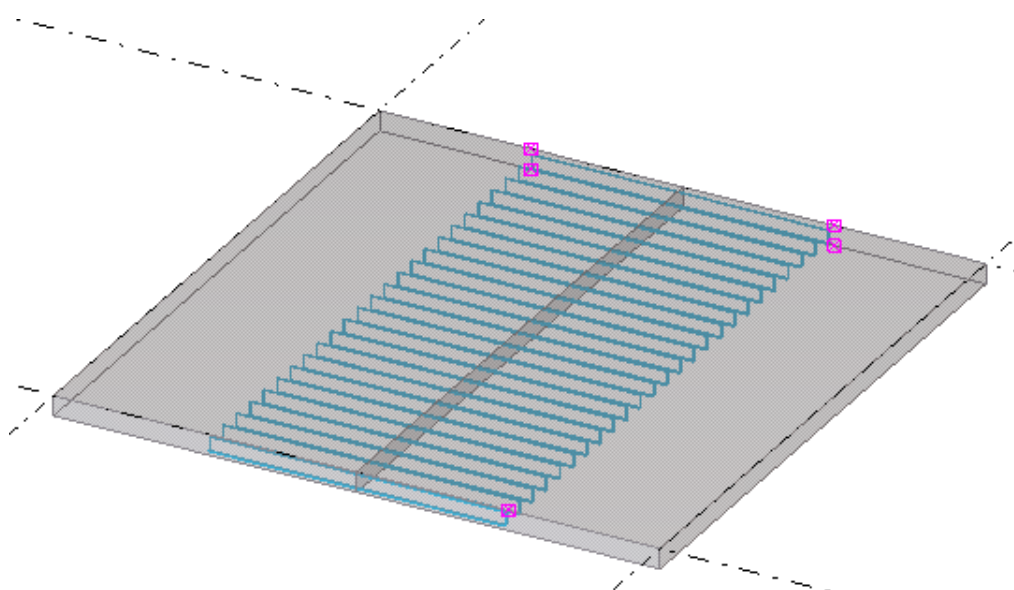
4. При необходимости измените свойства стержня.
5. Нажмите кнопку **Применить** или **ОК**.
6. В модели наведите указатель мыши на грань или ребро детали.

7. Ориентируясь по предварительному изображению, выберите требуемое размещение и, удерживая клавишу **ALT**, щелкните левой кнопкой мыши.

Отображается опорная точка.



8. Перенесите армирование в новое место, перетащив опорную точку.
9. Щелкните средней кнопкой мыши, чтобы создать армирование.



**ПРИМ.** Для кольцевого армирования можно установить опорную точку на центральной линии следующим образом:

- а. Поместите указатель мыши на кромку колонны, чтобы придать армированию правильную ориентацию.

- b. Удерживая клавишу **ALT**, щелкните левой кнопкой мыши.
  - c. Перетащите опорную точку, удерживая клавишу **SHIFT**, чтобы привязаться к центру колонны.
  - d. Щелкните средней кнопкой мыши, чтобы создать армирование.
- 

### См. также

[Создание группы арматурных стержней с помощью Каталога форм арматурных стержней \(стр 554\)](#)

### Армирование захваток бетонирования с помощью Каталога форм арматурных стержней

На видах бетонирования можно армировать захваты бетонирования с помощью **Каталога форм арматурных стержней**.

---

**ПРИМ.** Для армирования захваток бетонирования на видах бетонирования предназначены [наборы арматуры \(стр 524\)](#) и **Каталог форм арматурных стержней**. Если вы хотите использовать другие команды армирования, например [Группа стержней \(стр 553\)](#), или компоненты армирования, необходимо армировать отдельные детали на видах деталей. Все армирование отображается и на видах деталей, и на видах бетонирования.

---

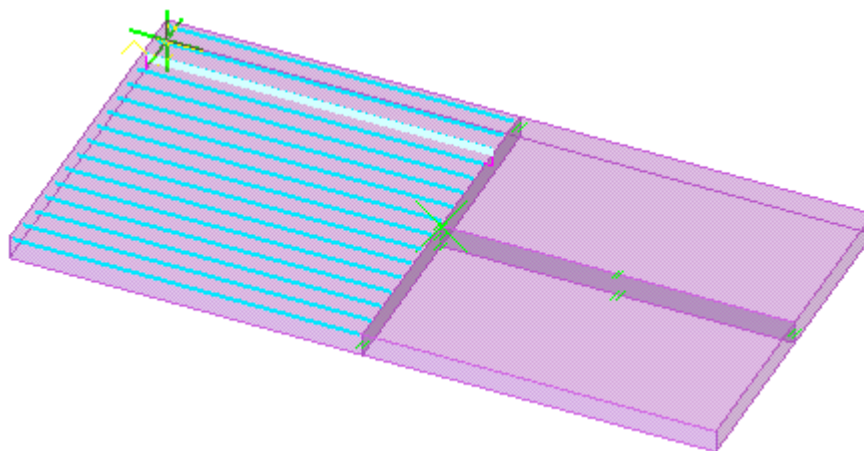
При армировании захваток бетонирования с помощью **Каталога форм арматурных стержней**:

- армирование прикрепляется к армированной детали, а не к захватке бетонирования;
- геометрия армирования определяется в соответствии с геометрией захватки бетонирования, несмотря на то, что армирование прикреплено к детали. Например, швы бетонирования могут ограничивать длину арматурных стержней;
- в отчетах информация об армировании выводится по детали, а не по захватке бетонирования.

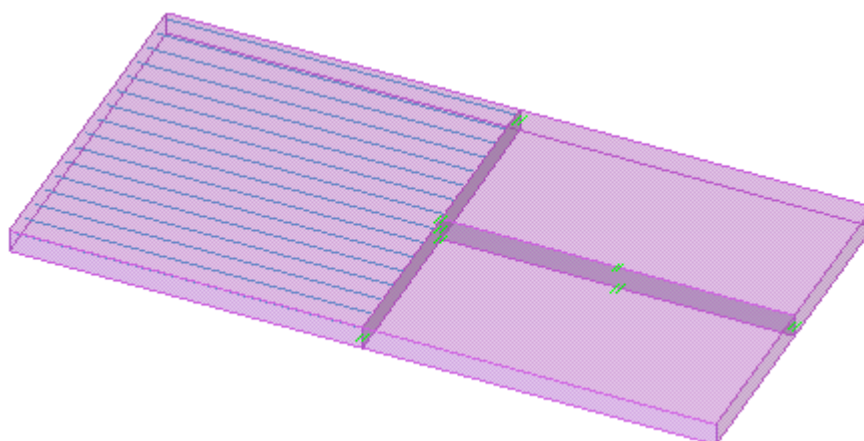
Прежде чем приступить, создайте бетонные детали с типом ЖБ элемента **Монолит**. Tekla Structures автоматически формирует из них захваты бетонирования.

1. Убедитесь, что вы работаете на виде бетонирования. Если нет, выберите **Захватки бетонирования** на вкладке **Бетон**.
2. При необходимости создайте швы бетонирования с помощью какой-либо из команд группы **Шов бетонирования** на вкладке **Бетон**:
  - **По одной точке**

- По двум точкам
  - По нескольким точкам
3. Чтобы вставить армирование в захватку бетонирования, на вкладке **Арматура** выберите **Группа стержней** --> **Каталог форм арматурных стержней**.  
Откроется диалоговое окно **Каталог форм арматурных стержней**.
  4. Выберите форму в дереве слева и при необходимости измените ее свойства.
  5. Нажмите кнопку **ОК**.
  6. В модели наведите указатель мыши на грань или ребро захватки бетонирования.



7. Ориентируясь по предварительному изображению, выберите место размещения армирования и щелкните левой кнопкой мыши, чтобы создать армирование.



## См. также

[Создание группы арматурных стержней с помощью Каталога форм арматурных стержней \(стр 554\)](#)

[Управление бетонированием \(стр 494\)](#)

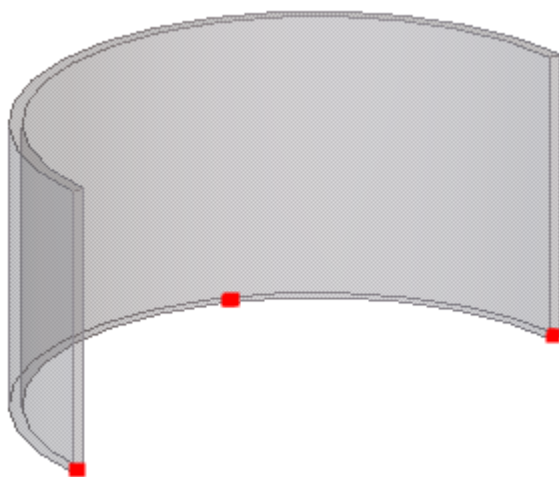
### **Создание группы изогнутых арматурных стержней**

Можно армировать криволинейные сегменты в бетонной балке или криволинейной стене.

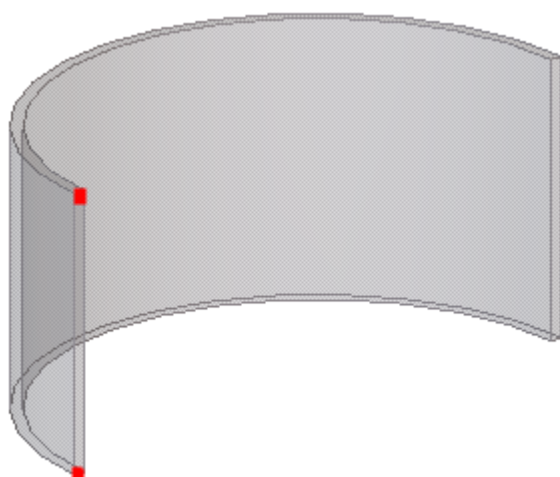
1. На вкладке **Арматура** выберите **Группа стержней** --> **Группа изогнутых**.

Если перед созданием армирования требуется изменить его свойства, удерживайте клавишу **SHIFT** при вызове команды **Группа изогнутых**, чтобы открыть свойства объекта **Изогнутый стержень**.

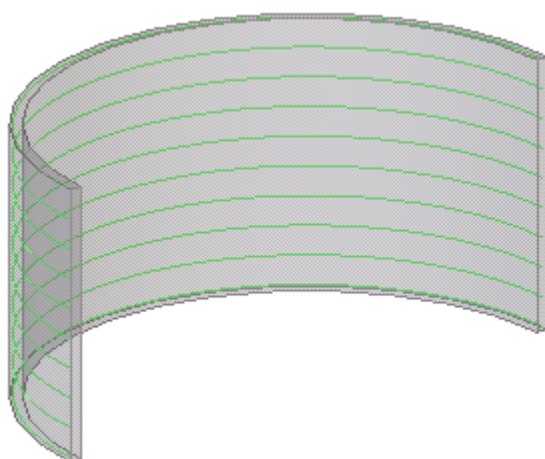
2. Выберите деталь для армирования.  
Tekla Structures прикрепляет группу стержней к этой детали.
3. Укажите три точки на дуге, чтобы определить кривую.



4. Укажите две точки для задания направления распределения стержней.



Tekla Structures создает группу изогнутых арматурных стержней.



5. Если свойства группы изогнутых арматурных стержней требуется изменить:
  - a. Дважды щелкните группу изогнутых арматурных стержней, чтобы открыть свойства объекта **Изогнутый стержень**.
  - b. Измените [свойства \(стр 1115\)](#).
  - c. Нажмите кнопку **Изменить**.

#### **См. также**

[Создание группы арматурных стержней с помощью Каталога форм арматурных стержней \(стр 554\)](#)

[Создание группы арматурных стержней \(стр 553\)](#)

[Создание группы кольцевых арматурных стержней \(стр 564\)](#)

[Создание конической или спиральной арматурной группы \(стр 566\)](#)

### **Создание группы кольцевых арматурных стержней**

Можно армировать круглые колонны.

1. На вкладке **Арматура** выберите **Группа стержней** --> **Группа кольцевых**.

Если перед созданием армирования требуется изменить его свойства, удерживайте клавишу **SHIFT** при вызове команды **Группа кольцевых**, чтобы открыть свойства объекта **Кольцевой арматурный стержень**. Например, для создания кольцевого спирального стержня установите параметр **Тип группы арматуры** в значение **Спиральный**.

2. Выберите деталь для армирования.

Tekla Structures прикрепляет группу стержней к этой детали.

3. Укажите три точки на внешнем контуре бетонной детали для определения кольцевых стержней.

Радиус вычисляется автоматически по этим трем точкам.

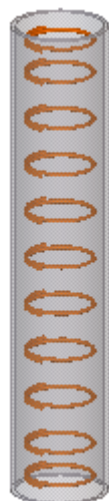


4. Укажите две точки для задания направления распределения стержней.





Tekla Structures создает группу кольцевых арматурных стержней.



---

**ПРИМ.** Если требуется изменить длину нахлеста круглых хомутов, введите отрицательные значения в поля **Начало** и **Конец** в свойствах объекта **Кольцевой арматурный стержень**.

---

5. Если свойства группы кольцевых арматурных стержней требуется изменить:
  - a. Дважды щелкните группу кольцевых арматурных стержней, чтобы открыть свойства объекта **Кольцевой арматурный стержень**.
  - b. Измените [свойства \(стр 1115\)](#).
  - c. Нажмите кнопку **Изменить**.

## См. также

[Создание группы арматурных стержней с помощью Каталога форм арматурных стержней \(стр 554\)](#)

[Создание группы арматурных стержней \(стр 553\)](#)

[Создание группы изогнутых арматурных стержней \(стр 562\)](#)

[Создание конической или спиральной арматурной группы \(стр 566\)](#)

[Изменение армирования \(стр 578\)](#)

### **Создание конической или спиральной арматурной группы**

Например, для прямоугольных бетонных деталей с переменными сечениями можно создавать группы арматурных стержней переменного сечения, указывая форму стержня в каждом поперечном сечении. Для бетонных деталей с равномерным поперечным сечением также можно создавать спиральные арматурные группы, при этом достаточно указать две точки для определения области распределения группы стержней. Если форма детали не прямоугольная, можно задать альтернативную форму стержней.

Для выбора или изменения типа группы стержней используется список **Тип группы арматуры** в свойствах группы арматурных стержней.



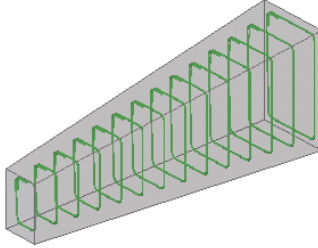

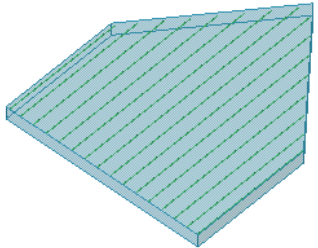


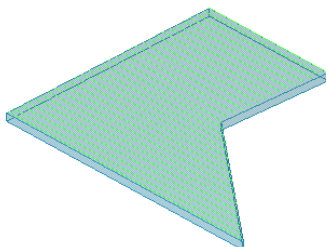
Чтобы создать [группу кольцевых спиральных стержней \(стр 564\)](#), используйте команду **Группа стержней** --> **Группа кольцевых** на ленте и свойства **Кольцевой арматурный стержень**.


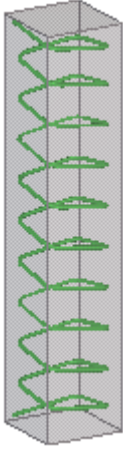
1. На вкладке **Арматура**, удерживая клавишу **SHIFT**, выберите  .  
Откроются свойства объекта **Группа арматуры**.
2. В разделе **Общие** выберите вариант переменного сечения или спиральный вариант в списке **Тип группы арматуры**.
3. При необходимости введите или измените другие свойства стержней.
4. Выберите деталь для армирования.  
Tekla Structures прикрепляет группу стержней к детали.
5. Укажите точки для задания формы стержня на первом поперечном сечении.
6. Щелкните средней кнопкой мыши для завершения указания точек.
7. В зависимости от типа группы стержней и числа поперечных сечений выполните одно из следующих действий:
  - На втором и каждом последующем поперечном сечении для группы стержней переменного сечения укажите точки для задания формы стержня. Чтобы завершить указание точек на поперечном сечении, щелкните средней кнопкой мыши.

- Для группы стержней спиральной формы укажите две точки для задания области распределения группы стержней.

Tekla Structures создает армирование.

### Типы групп арматурных стержней

Формат	Описание	Пример
 Обычный	С постоянным сечением. Укажите две точки для определения области распределения группы стержней.	
 Переменного сечения	Один из размеров стержней в группе линейно изменяется.	
 Переменного сечения с выступом	Один из размеров стержней в группе линейно изменяется. Наибольшее значение размер имеет в середине группы.	
 Переменного сечения (криволинейный)	Один из размеров стержней изменяется по кривой. Наибольшее значение размер имеет в середине группы.	
 Переменного сечения с N выступами	Один из размеров стержней в группе линейно изменяется между N поперечными сечениями. Введите число поперечных сечений в поле <b>Число поперечных сечений</b> .	

Форма т	Описание	Пример
 Спиральные	Арматурные стержни многоугольной или кольцевой формы располагаются вдоль продольной оси детали.	

#### См. также

[Создание группы арматурных стержней с помощью Каталога форм арматурных стержней \(стр 554\)](#)

[Создание группы арматурных стержней \(стр 553\)](#)

[Свойства групп арматурных стержней и групп стержней \(стр 1115\)](#)

[Изменение отдельного арматурного стержня, группы стержней или сетки \(стр 602\)](#)

### Создание арматурной сетки

Можно создать арматурную сетку, состоящую из двух перпендикулярных групп стержней. Tekla Structures рассматривает стержни сетки как единый элемент, однако различает рабочие и поперечные стержни.

Арматурная сетка может быть прямоугольной, многоугольной или изогнутой. Также можно создать пользовательскую арматурную сетку.

---

**ПРИМ.** После создания сетки изменить ее тип нельзя.

---

## Создание прямоугольной арматурной сетки

1. На вкладке **Арматура**, удерживая клавишу **SHIFT**, выберите **Сетка**.



На панели свойств открываются свойства объекта **Арматурная сетка**.

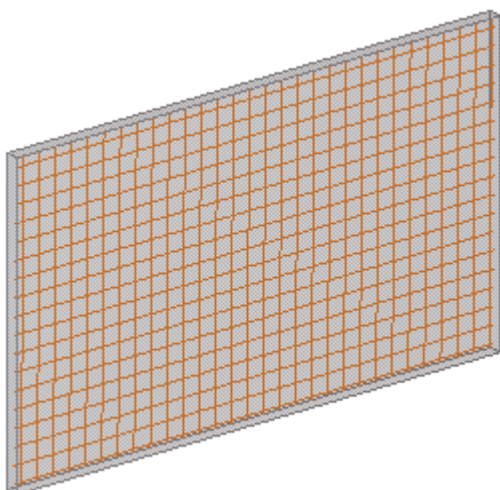
2. В списке **Тип сетки** выберите **Прямоугольник**.

---

**ПРИМ.** После создания сетки изменить ее тип нельзя.

---

3. Выберите деталь для армирования.  
Tekla Structures прикрепляет сетку к этой детали.
4. Укажите начальную точку сетки.
5. Укажите точку для задания направления продольных стержней.
6. Щелкните средней кнопкой мыши для завершения выбора.  
Tekla Structures создает сетку параллельно рабочей плоскости слева от указанных точек.



7. Если требуется изменить арматурную сетку, выполните одно из следующих действий:

- Воспользуйтесь режимом **«Прямое изменение»** (стр 602).

Убедитесь, что переключатель  **Прямое изменение** активен.

- Дважды щелкните армирование, чтобы открыть свойства объекта **Арматурная сетка** и изменить **свойства** (стр 1117).

## Создание многоугольной арматурной сетки



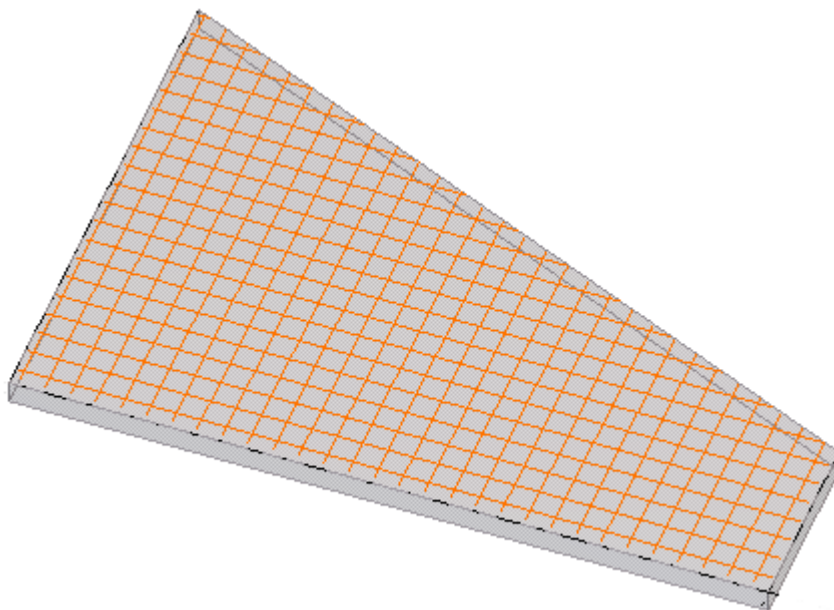
1. На вкладке **Арматура**, удерживая клавишу **SHIFT**, выберите **Сетка**.  
На панели свойств открываются свойства объекта **Арматурная сетка**.
2. В списке **Тип сетки** выберите **Многоугольник**.

---

**ПРИМ.** После создания сетки изменить ее тип нельзя.

---

3. Выберите деталь для армирования.  
Tekla Structures прикрепляет сетку к этой детали.
4. Укажите начальную точку сетки.
5. Укажите точки углов сетки.
6. Щелкните средней кнопкой мыши для завершения выбора.
7. Укажите точку для задания направления продольных стержней.  
Tekla Structures создает сетку.



8. Если вы хотите изменить армирование, выполните одно из следующих действий:
  - Воспользуйтесь режимом [«Прямое изменение»](#) (стр 602).

Убедитесь, что переключатель  **Прямое изменение** активен.

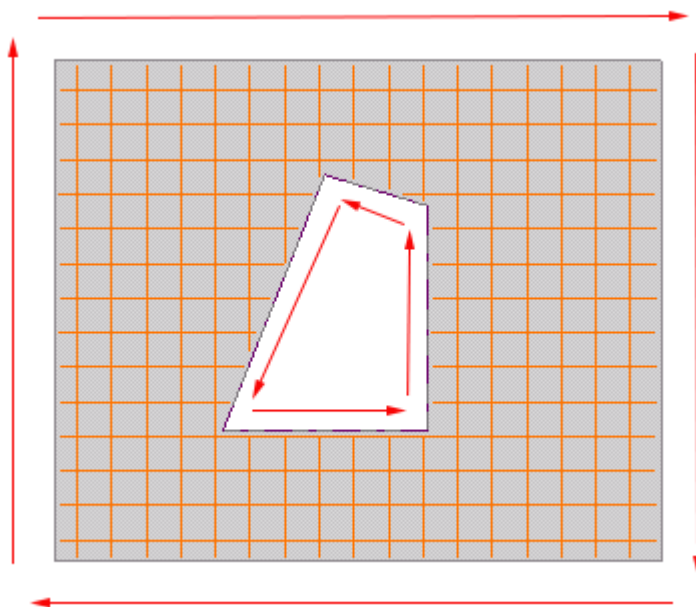
- Дважды щелкните армирование, чтобы открыть свойства объекта **Арматурная сетка** и изменить [свойства \(стр 1117\)](#).

### Арматурная сетка с отверстиями

Если требуется армировать деталь с отверстиями, при создании армирования необходимо указать точки углов отверстий.

1. Выберите деталь для армирования.
2. Укажите начальную точку сетки.
3. Укажите точки углов сетки.
4. Укажите точки углов отверстия.

Обратите внимание, что указывать точки углов отверстия необходимо в направлении, противоположном тому, в котором указываются точки сетки.



5. Щелкните средней кнопкой мыши для завершения выбора.
6. Укажите точку для задания направления продольных стержней.

### Создание изогнутой арматурной сетки

1. На вкладке **Арматура**, удерживая клавишу **SHIFT**, выберите **Сетка**.



На панели свойств открываются свойства объекта **Арматурная сетка**.

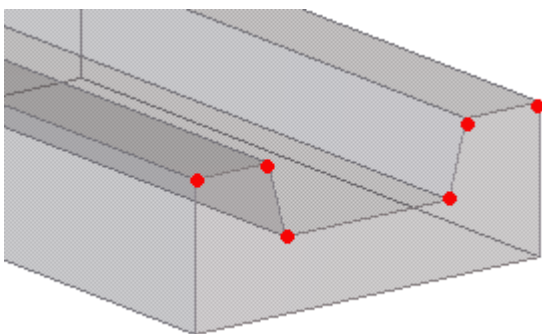
2. В списке **Тип сетки** выберите **Гнутый**.

---

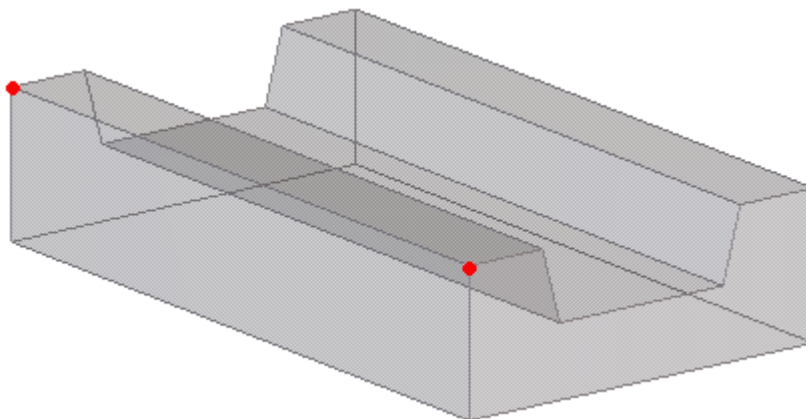
**ПРИМ.** После создания сетки изменить ее тип нельзя.

---

3. Введите радиус изгиба.
4. Выберите деталь для армирования.  
Tekla Structures прикрепляет сетку к этой детали.
5. Укажите три или более точки для задания формы изгиба поперечных стержней.

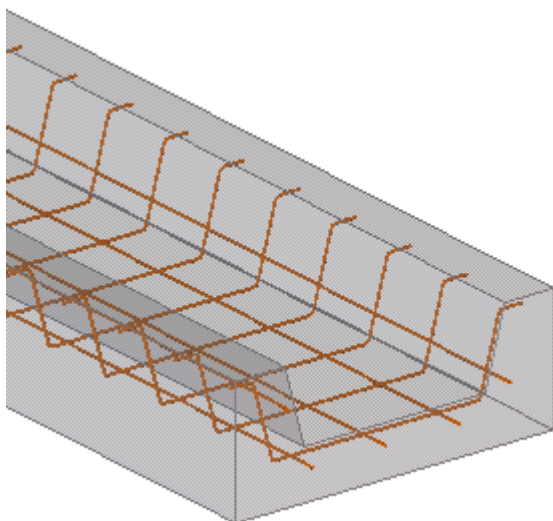


6. Щелкните средней кнопкой мыши для завершения указания точек.
7. Укажите две точки для задания длины и направления продольных стержней.





Tekla Structures создает сетку.



8. Если требуется изменить арматурную сетку, выполните одно из следующих действий:


- Воспользуйтесь режимом [«Прямое изменение»](#) (стр 602).

Убедитесь, что переключатель  **Прямое изменение** активен.

- Дважды щелкните армирование, чтобы открыть свойства объекта **Арматурная сетка** и изменить [свойства](#) (стр 1117).

### ***Создание пользовательской арматурной сетки***

Можно создать пользовательскую арматурную сетку, состоящую из двух перпендикулярных групп арматурных стержней.

1. На вкладке **Арматура**, удерживая клавишу **SHIFT**, выберите  **Сетка**.  
На панели свойств открываются свойства объекта **Арматурная сетка**.
2. В разделе **Компоновка** выберите вариант **Пользовательская сетка**.
3. Введите идентификатор для сетки в поле **Сетка**.  
По умолчанию используется идентификатор **Пользовательская сетка**.
4. При необходимости измените другие [свойства](#) (стр 1119) сетки.
5. Выберите деталь для армирования.  
Tekla Structures прикрепляет сетку к этой детали.
6. Укажите две точки для указания направления продольных стержней.

7. Если вы хотите задать плоскость сетки, укажите еще одну точку.
8. Щелкните средней кнопкой мыши для завершения указания точек.
9. При необходимости можно сохранять настроенные свойства в качестве файлов свойств и загружать эти свойства в дальнейшем при создании новых сеток.


## Создание преднапряженной арматуры

Можно создавать предварительно напряженные прямые или криволинейные пряди для бетонных деталей.

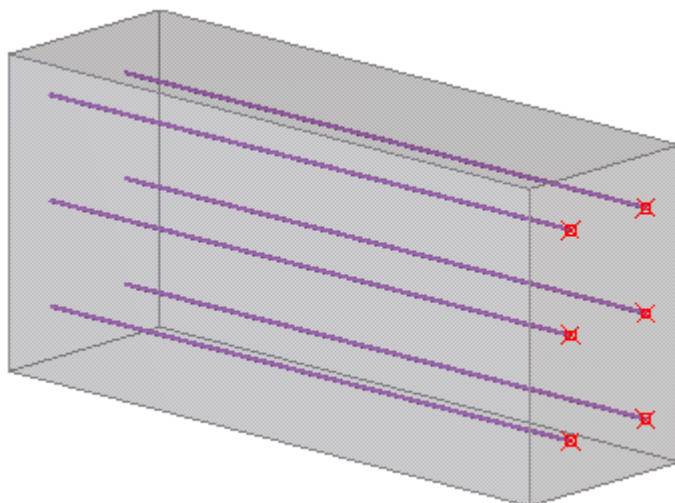
---

**ПРИМ.** Чтобы пряди можно было разместить, сначала создайте точки на детали, для которой создаются пряди. На вкладке **Правка** выберите **Точки** и затем **На плоскости**, чтобы открыть диалоговое окно **Массив точек**. Затем задайте координаты точек.

---

1. На вкладке **Арматура** выберите  **Прядь**.  
Если перед созданием армирования требуется изменить его свойства, удерживайте клавишу **SHIFT** при вызове команды **Прядь**, чтобы открыть свойства объекта **Преднапряженная арматура**.
2. Выберите деталь, пряди для которой создаются.
3. Укажите каждую из точек, используемых для задания положения прядей (например, на торце детали).  
Указанные точки определяют первое поперечное сечение.
4. Щелкните средней кнопкой мыши для завершения указания точек.
5. Укажите точки для задания положения прядей.
  - Если создается одно поперечное сечение, укажите две точки для задания длины прядей.
  - Если создается два или более поперечных сечений, для каждого сечения укажите по две точки для задания положений прядей. Указывайте положения прядей в том же порядке, что и для первого поперечного сечения.
6. Щелкните средней кнопкой мыши для завершения указания точек.

Tekla Structures создает пряди.



7. Если свойства прядей требуется изменить:
  - a. Дважды щелкните преднапряженную арматуру, чтобы открыть свойства объекта **Преднапряженная арматура**.
  - b. Измените [свойства \(стр 1141\)](#).
  - c. Нажмите кнопку **Изменить**.

**См. также**

[Расцепление арматурных прядей \(стр 575\)](#)

### ***Расцепление арматурных прядей***

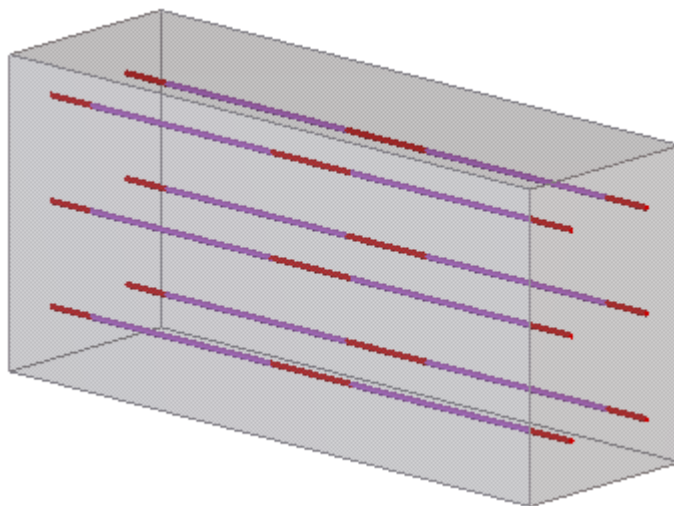
1. Дважды щелкните структуру прядей, в которой нужно расцепить пряди.

Откроются свойства объекта **Структура арматурных прядей**.
2. Нажмите кнопку **Расцепление**, чтобы открыть свойства расцепления.
3. На вкладке **Расцепление** нажмите кнопку **Добавить**, чтобы создать новую строку в таблице.
4. Введите номера прядей в поле **Расцепленные пряди**.

Номер пряди соответствует порядку выбора пряди.

  - Чтобы задать для всех прядей одинаковые значения, введите все номера прядей, разделяя их пробелами. Например: 1 2 3 4.
  - Чтобы задать разные значения для разных прядей, нажмите кнопку **Добавить** для добавления новой строки, затем введите номер пряди в поле **Расцепленные нити**.

5. Определите длины после расцепления.  
Чтобы длины были симметричными, установите флажок **Конечные длины = начальные длины** и введите значения только в полях **С начала** или **От центра к началу**.
6. Нажмите кнопку **Изменить**.  
Tekla Structures отображает расцепленную часть пряди красным цветом.




**См. также**

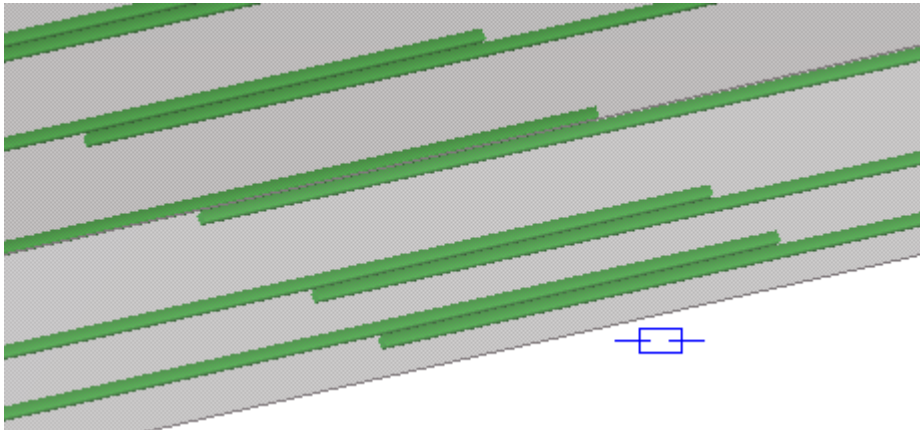
[Создание преднапряженной арматуры \(стр 574\)](#)

[Свойства арматурных прядей \(стр 1141\)](#)

## Создание стыка арматурных стержней

Арматурные стержни или группы арматурных стержней можно стыковать с нахлестом. Между стержнями или группами может быть зазор.

1. На вкладке **Арматура** выберите **Правка --> Стык арматуры**.  
Если перед созданием армирования требуется изменить его свойства, удерживайте клавишу **SHIFT** при вызове команды **Стык арматуры**, чтобы открыть свойства объекта **Стык арматуры**.
2. Выберите первый арматурный стержень или группу стержней.
3. Выберите второй арматурный стержень или группу стержней.  
Tekla Structures создает стык. В модели стыки помечаются синими символами .



4. Если свойства стыка требуется изменить:
  - a. Дважды щелкните стык, чтобы открыть свойства объекта **Стык арматуры**.
  - b. Внесите изменения в свойства.
  - c. Нажмите кнопку **Изменить**.

#### Свойства стыков

Для просмотра и изменения свойств стыков используются свойства объекта **Стык арматуры**. Файлы сохраненных свойств стыков имеют расширение `.rsp`.

Параметр	Описание
<b>Тип соединения</b>	<p>Тип стыка.</p> <p>При выборе варианта <b>Нахлест слева</b> создается нахлест в направлении первого выбранного арматурного стержня или группы стержней; при выборе варианта <b>Нахлест справа</b> — в направлении второго выбранного стержня или группы стержней.</p> <p>При выборе варианта <b>Нахлест с двух сторон</b> нахлест центрируется между стержнями или группами стержней.</p>
<b>Длина нахлеста</b>	Длина нахлеста.
<b>Смещение</b>	Смещение точки центра стыка от точки изначального схождения стержней.
<b>Положения арматурных стержней</b>	Выберите, как расположены стыкуемые стержни — поверх друг друга или параллельно друг другу.

### **См. также**

[Создание группы арматурных стержней с помощью Каталога форм арматурных стержней \(стр 554\)](#)

[Создание группы арматурных стержней \(стр 553\)](#)

[Разбиение и соединение встык арматуры \(стр 626\)](#)

## **2.10 Изменение армирования**

После добавления армирования в модель можно, например, изменить форму армирования. В Tekla Structures предусмотрено несколько способов это сделать.

### **Наборы арматуры**

При изменении наборов арматуры можно пользоваться режимом «Прямое изменение» применительно к [направляющим \(стр 578\)](#), [граням участков \(стр 582\)](#) и [модификаторам \(стр 590\)](#) набора арматуры.

### **Отдельные арматурные стержни, группы стержней и сетки**

При изменении отдельных арматурных стержней, групп стержней или сеток можно использовать:

- [прямое изменение \(стр 602\)](#)
- [ручки \(стр 615\)](#)
- [группирование \(стр 612\)](#)
- [объединение \(стр 613\)](#)
- [разбиение \(стр 614\)](#)

### **См. также**

[Изменение армирования с помощью адаптивности \(стр 623\)](#)

[Прикрепление объекта армирования к бетонной детали \(стр 624\)](#)

[Разбиение и соединение встык арматуры \(стр 626\)](#)

[Назначение арматуре порядковых номеров \(стр 629\)](#)

[Классификация арматуры по слоям \(стр 629\)](#)

[Вычисление длины арматурных стержней \(стр 633\)](#)

[Вычисление длины участков арматурного стержня \(стр 637\)](#)

## Изменение набора арматуры

Изменять наборы арматуры можно путем изменения свойств набора арматуры, с помощью направляющих или граней участков набора арматуры или путем создания локальных модификаторов набора арматуры. Направляющие, грани участков и модификаторы имеют ручки прямого изменения.

**ПРИМ.** При работе с наборами арматуры следите за тем, чтобы переключатель



**Прямое изменение** был активен.

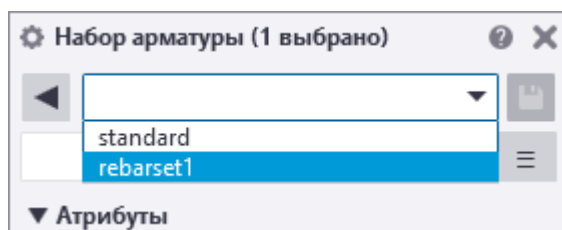
При открытии существующей модели в новой версии Tekla Structures всегда сначала обновляйте существующие наборы арматуры: на вкладке **Арматура** выберите **Подробнее** --> **Сформировать заново**.


См. также разделы [Изменение набора арматуры с помощью граней и поверхностей участка \(стр 582\)](#) и [Локальное изменение набора арматуры с помощью модификаторов \(стр 590\)](#).

## Изменение свойств набора арматуры

Изменять свойства набора арматуры можно на контекстной панели инструментов или на панели свойств.

1. Дважды щелкните набор арматуры, который вы хотите изменить.
2. Если вы хотите использовать ранее сохраненные свойства из файла, выберите файл свойств в верхнем списке на панели свойств:



3. Измените [свойства набора арматуры \(стр 1122\)](#) на панели свойств.
4. Нажмите кнопку **Изменить**, чтобы сохранить изменения.
5. Чтобы сохранить свойства для использования в дальнейшем, введите имя для файла свойств в верхнем поле на панели свойств, а затем нажмите .





**СОВЕТ** Свойства набора арматуры также можно изменять на контекстной панели инструментов.

### **Изменение порядка слоев в наборе арматуры**

Если два или более наборов арматуры перекрываются друг с другом, можно откорректировать порядок слоев стержней.

По умолчанию порядок слоев зависит от порядка создания наборов арматуры. Tekla Structures автоматически размещает стержни, которые создаются первыми, ближе к поверхности бетона; стержни, созданными последними, будут наиболее удалены от нее.

1. Выберите набор арматуры.
2. На контекстной панели инструментов откорректируйте порядок слоев с помощью следующих кнопок:

- Нажмите , чтобы перенести стержни в крайний наружный слой.
- Нажмите , чтобы перенести стержни на один слой кнаружи.
- Нажмите , чтобы перенести стержни на один слой внутрь.
- Нажмите , чтобы перенести стержни в крайний изнутри слой.

Также можно ввести номер в поле **Номер слоя** на панели свойств, после чего нажать кнопку **Изменить**, чтобы сохранить изменения.

Чем меньше номер слоя, тем ближе слой к поверхности бетона. Можно использовать как положительные, так и отрицательные значения.

Если присвоить один и тот же номер слоя нескольким наборам арматуры, стержни будут помещены на один и тот же слой, из-за чего возможен конфликт стержней.

3. При необходимости откорректируйте порядок стержней отдельно на каждой [грани или поверхности участка \(стр 582\)](#).

Такие изменения переопределяют настройки по умолчанию и настройки порядка слоев, заданные для набора арматуры в целом.

### **Изменение набора арматуры с помощью направляющих**

Направляющие набора арматуры определяют направление распределения стержней. Шаг стержней также измеряется вдоль направляющих. Изменять направляющие наборов арматуры можно посредством прямого изменения.






См. также разделы [Изменение размеров и формы объектов модели \(стр 119\)](#), [Распределение стержней в наборе арматуры \(стр 600\)](#) и [Создание второстепенной направляющей \(стр 595\)](#).

Чтобы [отобразить или скрыть \(стр 598\)](#) направляющие при выборе наборов арматурных стержней в модели, перейдите на вкладку **Арматура** и выберите **Видимость** --> **Направляющие**. Также можно



использовать сочетание клавиш **ALT+2** или расширенный параметр **XS\_REBARSET\_SHOW\_GUIDELINES**.


Чтобы изменить направляющую, выберите набор арматуры и выполните любое из следующих действий:

- Чтобы переместить направляющую, перетащите ручку-линию.
- Чтобы переместить точку направляющей, перетащите точку-ручку .
- Чтобы добавить новую точку в начало или конец направляющей:
  1. Выберите начальную или конечную точку направляющей .
  2. Нажмите  **Добавить новую точку** на контекстной панели инструментов.
  3. Укажите местоположение новой начальной или конечной точки.
- Чтобы добавить в направляющую новую промежуточную точку, перетащите ручку — среднюю точку .
- Чтобы удалить точку из направляющей, выберите точку и нажмите клавишу **DELETE**.
- Чтобы изменить фаски на углах в промежуточных угловых точках направляющей:
  1. Выберите угловую точку.
  2. Задайте [тип и размеры фаски \(стр 441\)](#) на контекстной панели инструментов.
- Чтобы [изменить направление \(стр 597\)](#) направляющей, выберите направляющую и нажмите  **Поменять концы местами** на контекстной панели инструментов.
- Чтобы направляющие следовали кромкам граней участков, находящимся между конечными точками направляющих:
  1. Переместите конечные точки направляющей на кромки граней участков.
  2. Если на кромках есть вырезы, добавьте в направляющую промежуточные точки и перетащите ручки в углы вырезов.
  3. Дважды щелкните направляющую, чтобы открыть ее свойства на панели свойств. В списке **Следовать кромкам** выберите **Да**, а затем нажмите кнопку **Изменить**.

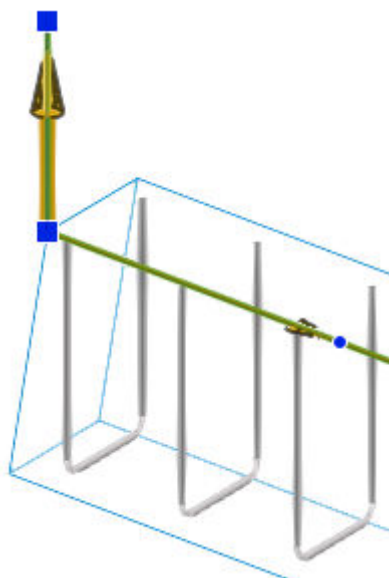
Также можно выбрать направляющую и нажать  на контекстной панели инструментов.


## **Изменение ориентации плоскости стержня в наборах арматуры**

По умолчанию Tekla Structures создает стержни, входящие в набор арматуры, на плоскостях, перпендикулярных направляющим. В наклонных или сложных бетонных конструкциях может потребоваться выровнять плоскости стержней по глобальной оси Z модели или другим образом.

1. Выберите набор арматуры.
2. На контекстной панели инструментов нажмите кнопку  **Ориентация плоскости стержня.**

Tekla Structures отображает желтую стрелку с двумя синими ручками прямого изменения в начальной точке основной направляющей. Стержни выравниваются по глобальной оси Z.



3. Чтобы откорректировать ориентацию плоскости стержня другим способом, перетащите ручки.  
Например, можно разрешить привязку верхней ручки к определенному местоположению в модели, такому как угол детали.
4. Если нужно вернуться к исходной ориентации плоскости стержня и скрыть желтую стрелку, снова нажмите кнопку  на контекстной панели инструментов.

## **Изменение набора арматуры с помощью граней и поверхностей участка**

Помимо изменения всего набора арматуры можно вносить изменения в любую отдельную грань или поверхность участка. Поверхности участка


особенно полезны при армировании криволинейных или сложных бетонных конструкций.

**ПРИМ.** Если грань или поверхность участка в модели отображается красным цветом, значит геометрия некоторых стержней в наборе арматуры недопустима. Проверьте и исправьте свойства [набора арматуры \(стр 1122\)](#) (например, радиус изгиба), [грани участка \(стр 1127\)](#) или [поверхности участка \(стр 1128\)](#).

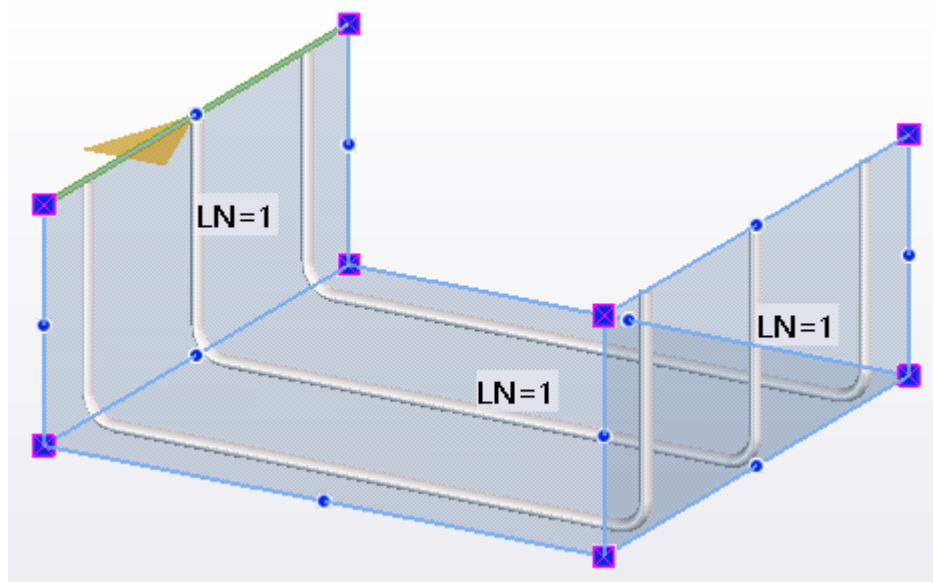
### Отображение граней и поверхностей участков

Для изменения наборы арматуры с помощью граней участков прежде всего необходимо сделать грани участков видимыми.

Tekla Structures также отображает поверхности участков. Они автоматически адаптируются к геометрии деталей, с которыми они связаны. Поверхности участка можно изменять только с помощью их [свойств \(стр 1128\)](#) или контекстной панели инструментов, но не с помощью режима прямого изменения.

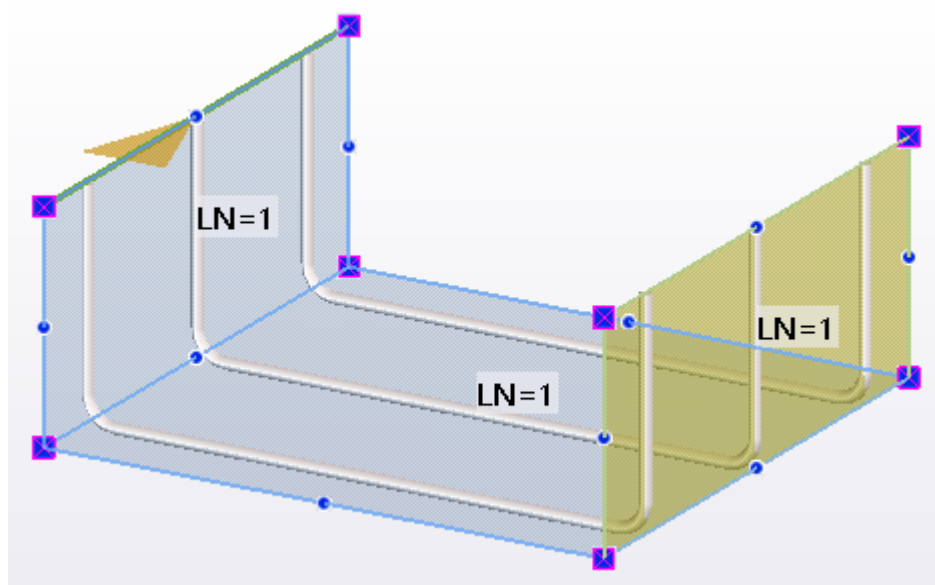
1. Убедитесь, что переключатель  **Прямое изменение** активен.
2. На вкладке **Арматура** выберите **Видимость** --> **Грани участков**.
3. Выберите набор арматуры.

Tekla Structures отображает грани и поверхности участков. Tekla Structures также отображает номера слоев стержней набора арматуры на каждой грани или поверхности участка, например: LN=1.



4. Наведите указатель мыши на грань или поверхность участка и щелкните, чтобы выбрать его.

Tekla Structures выделяет грань или поверхность участка желтым цветом.

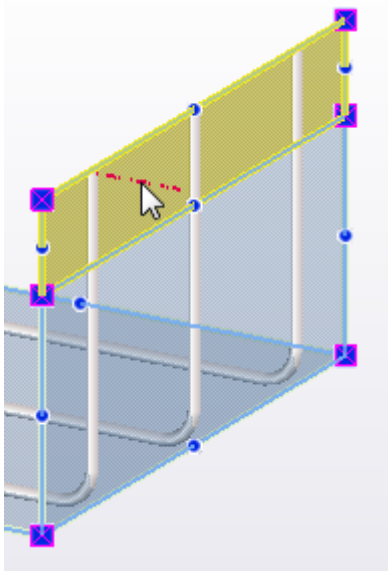
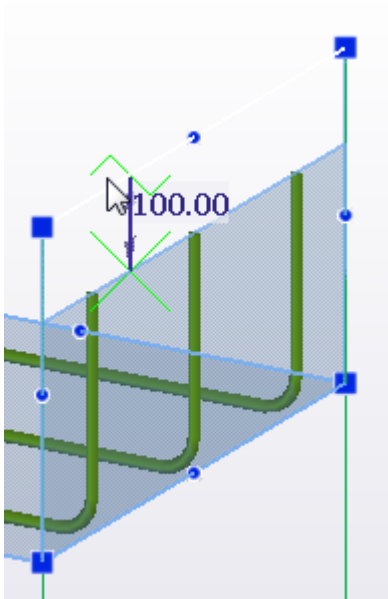


Также можно использовать сочетание клавиш **ALT+1** или установить расширенный параметр XS\_REBARSET\_SHOW\_LEGFACES в значение **TRUE**.


#### Изменение граней участков

При изменении граней участков набора арматуры можно использовать любой из следующих способов.



1. Чтобы переместить грань участка, перетащите ее в новое место.  
Плоскости соединенных с ней граней участков остаются неизменными.  
Если вы хотите, чтобы соединенные грани участков следовали за перетаскиваемой гранью участка, удерживайте при перетаскивании клавишу **ALT**. Размер перетаскиваемой грани участка остается прежним, однако плоскости соединенных с ней граней участков могут измениться.  
Если требуется отсоединить грань участка от соединенных с ней граней участков, удерживайте при перетаскивании клавишу **SHIFT**.
2. Чтобы переместить кромку грани участка, перетащите кнопку в новое место.  
Соединенные с ней грани участка последуют за ней, если это возможно.
3. Чтобы создать параллельную копию грани участка, перетащите грань участка, удерживая клавишу **CTRL**.
4. Чтобы создать новую грань участка, соединенную с данной гранью участка, перетащите кромку грани участка, удерживая клавишу **CTRL**.



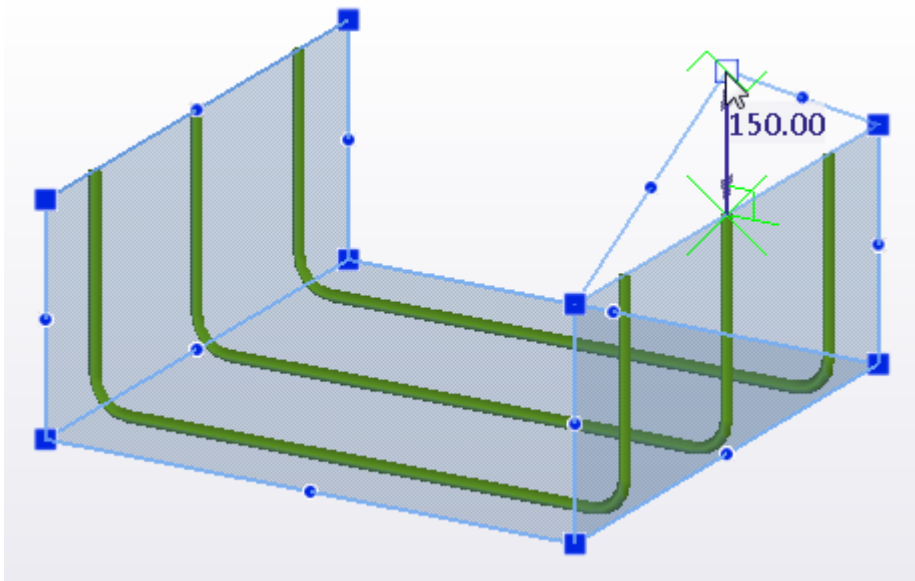
5. Чтобы добавить новую грань участка на грань детали или захватки

бетонирования, при выбранном наборе арматуры нажмите  **Добавить грань участка** на контекстной вкладке на ленте, а затем выберите грань детали или захватки бетонирования.

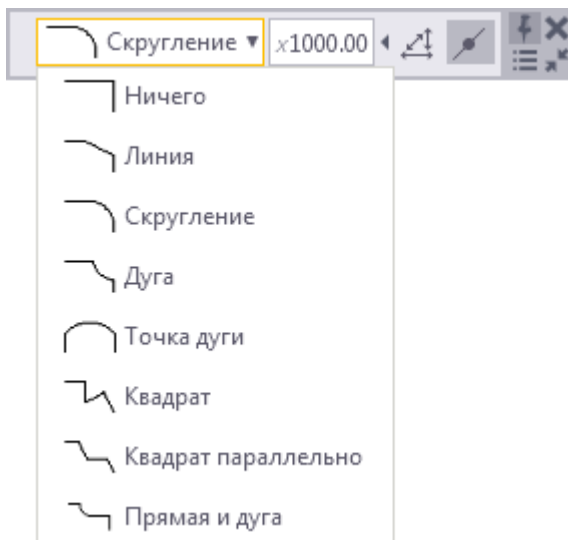
6. Чтобы создать новую грань участка на основании ее угловых точек,

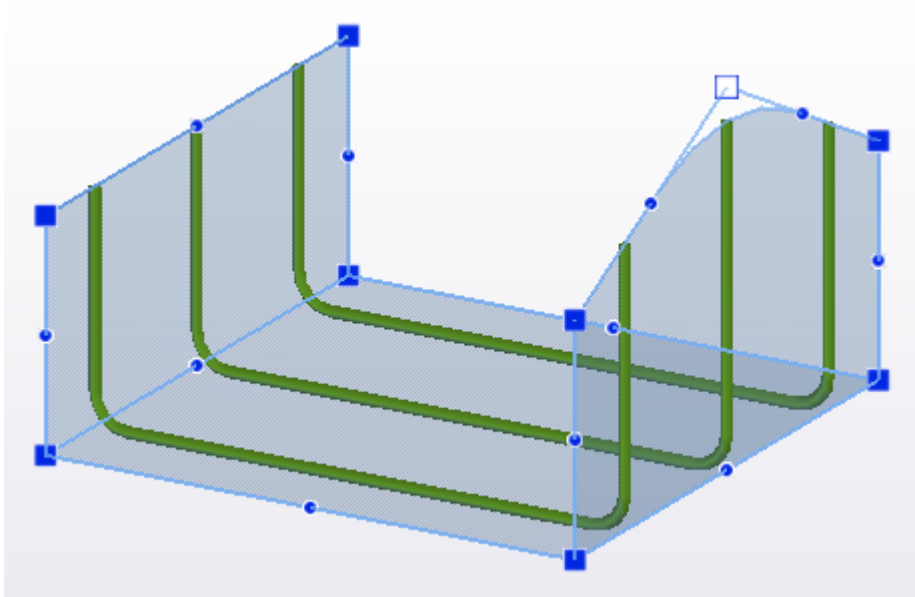
переключите **Режим указания** на , нажмите  **Добавить грань участка** на контекстной вкладке на ленте, а затем укажите точки, чтобы задать углы грани участка. Щелкните средней кнопкой мыши для завершения указания точек.


7. Чтобы добавить в грань участка новую угловую точку, перетащите ручку — среднюю точку.

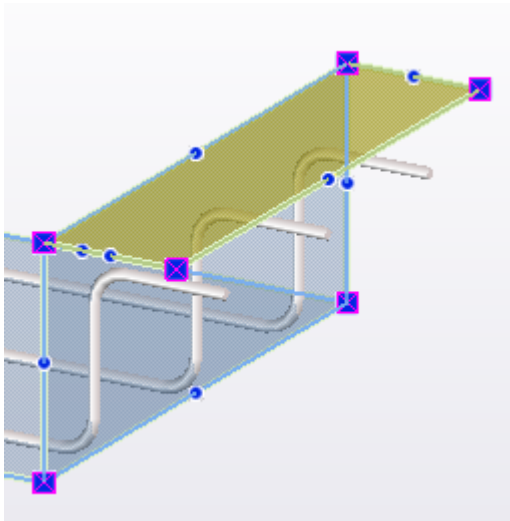
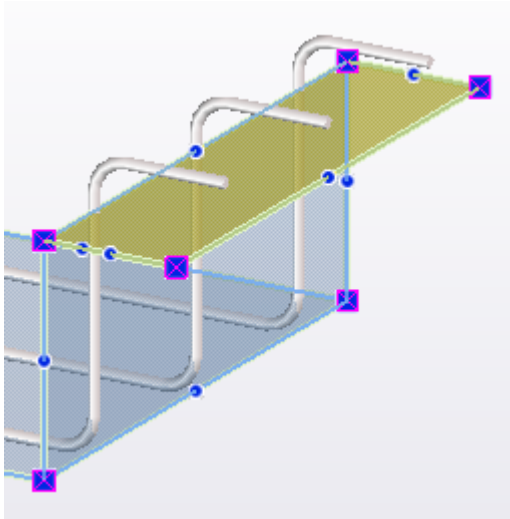


8. Чтобы удалить угловую точку из грани участка, выберите точку и нажмите **DELETE**.
9. Чтобы изменить фаску на углу грани участка, выберите угловую точку, а затем выберите **тип фаски (стр 441)** и введите размеры фаски на контекстной панели инструментов.









10. Чтобы удалить грань участка, выберите ее и нажмите **DELETE**.
11. Чтобы задать дополнительное смещение между гранью участка и стержнями, выберите грань участка и введите значение в поле **Дополнительное смещение** на контекстной панели инструментов, например:  .  
При вводе отрицательного значения стержни будут вынесены за пределы бетона.
12. Чтобы перенести стержни на другую сторону грани участка, выберите грань участка и нажмите  **Перенести стержни на другую сторону** на контекстной панели инструментов.



Обратите внимание, что после такого переноса Tekla Structures будет искать на другой стороне грани участка бетон, чтобы создать защитный слой бетона и применить настройки защитного слоя. При отсутствии бетона толщина защитного слоя бетона будет равна нулю.

13. Чтобы изменить порядок слоев стержней на отдельной грани участка, выберите грань участка и откорректируйте порядок слоев с помощью следующих кнопок на контекстной панели инструментов:

- Нажмите , чтобы перенести стержни в крайний наружный слой.
- Нажмите , чтобы перенести стержни на один слой кнаружи.
- Нажмите , чтобы перенести стержни на один слой внутрь.
- Нажмите , чтобы перенести стержни в крайний изнутри слой.



Также можно ввести номер в поле **Номер слоя** на панели свойств, после чего нажать кнопку **Изменить**, чтобы сохранить изменения.

Чем меньше номер слоя, тем ближе слой к поверхности бетона. Можно использовать как положительные, так и отрицательные значения.

Эти изменения переопределяют настройки порядка слоев, заданные для [набора арматуры \(стр 578\)](#) в целом.

---


**СОВЕТ** Изменить [свойства грани участка \(стр 1127\)](#) можно также на панели свойств.

---

### Изменение поверхностей участков





Эти способы используются для изменения поверхностей участков наборов арматуры.

1. Чтобы добавить новую поверхность участка на грани детали,

убедитесь, что выбран набор арматуры, щелкните  **+** **Добавить поверхность участка** на контекстной вкладке на ленте, а затем выберите грань детали.

При попытке добавить поверхность участка на грань детали, у которой уже есть поверхность участка, относящаяся к тому же набору арматуры, Tekla Structures не добавляет новую, повторяющуюся поверхность участка.


2. Чтобы удалить поверхность участка, выберите ее и нажмите **DELETE**.
3. Чтобы изменить порядок слоев стержней на отдельной поверхности участка, выберите поверхность участка и откорректируйте порядок слоев с помощью следующих кнопок на контекстной панели инструментов:

- Нажмите , чтобы перенести стержни в крайний наружный слой.
- Нажмите , чтобы перенести стержни на один слой кнаружи.
- Нажмите , чтобы перенести стержни на один слой внутрь.
- Нажмите , чтобы перенести стержни в крайний изнутри слой.

Также можно ввести номер в поле **Номер слоя**.

Чем меньше номер слоя, тем ближе слой к поверхности бетона. Можно использовать как положительные, так и отрицательные значения.

Эти изменения переопределяют настройки порядка слоев, заданные для [набора арматуры \(стр 578\)](#) в целом.

4. Чтобы задать дополнительное смещение между поверхностью участка и стержнями, выберите поверхность участка и введите значение в поле **Дополнительное смещение** на контекстной панели инструментов.  
При вводе отрицательного значения стержни будут вынесены за пределы бетона.
5. Чтобы указать, срезаются ли стержни на поверхности участка в бетонных проемах, выберите поверхность участка и нажмите кнопку  **Создать отверстия** на контекстной панели инструментов.

---

**СОВЕТ** Изменить [свойства поверхности участка \(стр 1128\)](#) можно также на панели свойств. После изменения свойств выбранных поверхностей участка нажмите кнопку **Изменить**, чтобы сохранить изменения.

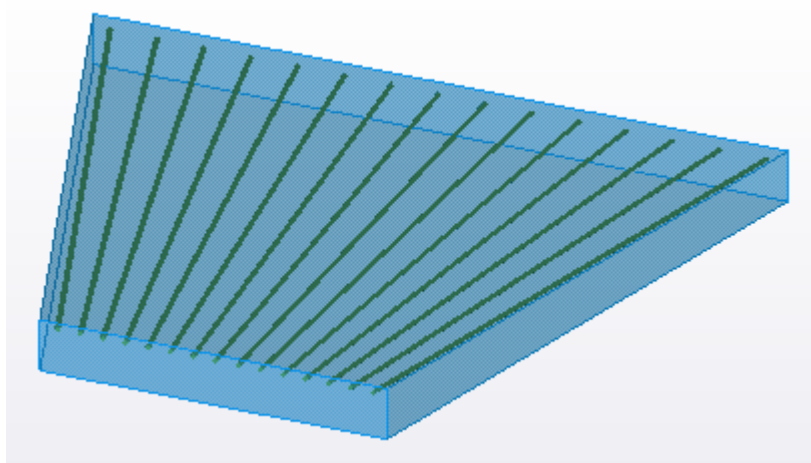
---

### **Локальное изменение набора арматуры с помощью модификаторов**

С помощью *модификаторов* можно изменить набор арматуры только в определенных местах.

Например, можно создать локальный *модификатор свойств*, чтобы изменить свойства только некоторых стержней в наборе арматуры, или создать крюки или резьбу путем добавления *модификатора концевого узла*, а также разбить набор арматуры по длине прутков с помощью *разбиений*.

Также можно создать для набора арматуры второстепенные направляющие. С помощью второстепенной направляющей можно задать другой шаг в конце и в начале набора арматуры, например.



Модификаторы — это линии или полилинии, которые могут иметь фаски на углах. Модификаторы проецируются на грани участков набора арматуры. Каждый модификатор действует только в отношении стержней набора арматуры, которых касается его проекция.

**ПРИМ.** При работе с наборами арматуры следите за тем, чтобы переключатель




**Прямое изменение** был активен.

Для выбора в модели наборов арматуры целиком, групп стержней или отдельных стержней можно использовать три переключателя выбора



. Tekla Structures отображает существующие модификаторы, влияющие на стержни выбранного набора арматуры, а также ручки прямого изменения этих модификаторов. Разные модификаторы имеют разные цвета:

Модификатор	Цвет	Пример
Модификатор свойств	Светло-зеленый	
Модификатор концевого узла	Пурпурный	
Разбиение	Оранжевый	
Второстепенная направляющая	Голубой	

Символ стрелки  рядом со средней точкой каждого модификатора указывает **направление** (стр 597) модификатора (от начала модификатора к его концу).


При выборе модификатора Tekla Structures показывает стержни набора арматуры, на которые влияет этот модификатор, а остальные стержни отображает как полупрозрачные.

Изменять модификаторы можно посредством прямого изменения или путем изменения их свойств на панели свойств или на контекстной панели инструментов. При изменении свойств модификатора свойства стержней в наборе арматуры изменяются в месте, заданном модификатором.

При удалении модификатора набор арматуры возвращается в то состояние, в котором он был без модификатора.

### Создание модификатора свойств

Модификаторы свойств отображаются светло-зеленым цветом.



1. С помощью переключателей выбора арматуры  выберите стержни набора арматуры, для которых вы хотите создать модификатор.

2. На контекстной вкладке **Набор арматуры** на ленте нажмите  **Модификатор свойств**.

3. Выберите способ размещения модификатора в модели.

Нажмите кнопку **Режим указания** на контекстной вкладке, чтобы перебрать возможные режимы указания точек и выбрать нужный.

Кнопка  показывает, что можно указать одну точку, а кнопка

 — что можно указать несколько точек. Кнопка  показывает, что модификатор будет создан только для выбранных стержней.

4. В зависимости от выбранного режима указания выполните одно из следующих действий:

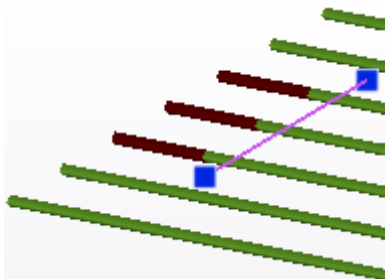
- Укажите одну точку, чтобы создать модификатор-линию для выбранного набора арматуры, выбранной группы стержней или выбранных стержней.
- Укажите две точки, чтобы указать конечные точки модификатора-линии. Затем щелкните средней кнопкой мыши.
- Укажите несколько точек, чтобы создать модификатор-полилинию. Затем щелкните средней кнопкой мыши для завершения указания точек.


5. Чтобы завершить команду, нажмите **ESC**.
6. Чтобы применить локальные изменения к стержням набора арматуры в месте, где находится модификатор:
  - a. Выберите модификатор.
  - b. Если нужно изменить геометрию модификатора, перетащите ручки [прямого изменения](#) (стр 119).
  - c. Измените [свойства модификатора свойств](#) (стр 1129) на контекстной панели инструментов или на панели свойств.
  - d. Если вы пользовались панелью свойств, нажмите **Изменить**, чтобы сохранить изменения.

### Создание модификатора торцевого узла

Модификатор торцевого узла влияет на ближайший к нему конец стержня; следовательно, перемещая модификатор, можно менять то, в отношении какого конца он действует. Модификаторы концевых узлов отображаются пурпурным цветом.

Резьбовые концы стержней Tekla Structures отображает темно-красным цветом.





1. С помощью переключателей выбора арматуры  выберите стержни набора арматуры, для которых вы хотите создать модификатор.

2. На контекстной вкладке **Набор арматуры** на ленте нажмите  **Концевой узел**.

3. Выберите способ размещения модификатора в модели.

Нажмите кнопку **Режим указания** на контекстной вкладке, чтобы перебрать возможные режимы указания точек и выбрать нужный.


Кнопка  показывает, что можно указать одну точку, а кнопка


 — что можно указать несколько точек. Кнопка  показывает, что модификатор будет создан только для выбранных стержней.

4. В зависимости от выбранного режима указания выполните одно из следующих действий:
  - Укажите одну точку, чтобы создать модификатор-линию для выбранного набора арматуры, выбранной группы стержней или выбранных стержней.
  - Укажите две точки, чтобы указать конечные точки модификатора-линии. Затем щелкните средней кнопкой мыши.
  - Укажите несколько точек, чтобы создать модификатор-полилинию. Затем щелкните средней кнопкой мыши для завершения указания точек.
5. Чтобы завершить команду, нажмите **ESC**.
6. Чтобы применить локальные изменения к стержням набора арматуры в месте, где находится модификатор:
  - a. Выберите модификатор.
  - b. Если нужно изменить геометрию модификатора, перетащите ручки [прямого изменения \(стр 119\)](#).
  - c. Измените [свойства модификатора торцевого узла \(стр 1134\)](#) на контекстной панели инструментов или на панели свойств.
  - d. Если вы пользовались панелью свойств, нажмите **Изменить**, чтобы сохранить изменения.

### Создание разбиения

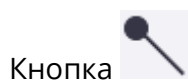
Разбиения позволяют разбивать стержни и стыковать их с нахлестом или с изгибом. Разбиения отображаются оранжевым цветом.

1. С помощью переключателей выбора арматуры  выберите стержни набора арматуры, для которых вы хотите создать модификатор.

2. На контекстной вкладке **Набор арматуры** на ленте нажмите  **Разбиение**.



3. Выберите способ размещения разбиения в модели.

Нажмите кнопку **Режим указания** на контекстной вкладке, чтобы перебрать возможные режимы указания точек и выбрать нужный.



Кнопка  показывает, что можно указать одну точку, а кнопка



 — что можно указать несколько точек. Кнопка  показывает, что разбиение будет создано только для выбранных стержней.

4. В зависимости от выбранного режима указания выполните одно из следующих действий:

- Укажите одну точку, чтобы создать разбиение-линию для выбранного набора арматуры, выбранной группы стержней или выбранных стержней.
- Укажите две точки, чтобы указать конечные точки разбиения-линии. Затем щелкните средней кнопкой мыши.
- Укажите несколько точек, чтобы создать разбиение-полилинию. Затем щелкните средней кнопкой мыши для завершения указания точек.

---

**СОВЕТ** Если вы хотите создать разбиение на округленном расстоянии от конца стержня, а отображаемый размер измерен от другого конца стержня, удерживайте при размещении разбиения в модели клавишу **SHIFT**, чтобы перенести точку измерения на другой конец стержня.


---



5. Чтобы завершить команду, нажмите **ESC**.
6. Чтобы применить локальные изменения к стержням набора арматуры в месте, где находится разбиение:
  - a. Выберите разбиение.
  - b. Если нужно изменить геометрию разбиения, перетащите ручки [прямого изменения \(стр 119\)](#).
  - c. Измените [свойства разбиения \(стр 1138\)](#) на контекстной панели инструментов или на панели свойств.
  - d. Если вы пользовались панелью свойств, нажмите **Изменить**, чтобы сохранить изменения.

#### **Создание второстепенной направляющей**

Для набора арматуры можно создать одну или две второстепенные направляющие. Второстепенные направляющие отображаются светло-синим цветом.


Обратите внимание: если набор арматуры создан с помощью команды **По направляющим** или у него имеется поверхность участка, можно создать только одну второстепенную направляющую.

1. Выберите набор арматуры.
2. На контекстной вкладке **Набор арматуры** на ленте нажмите  **Второстепенная направляющая**.
3. Выберите способ размещения направляющей в модели.

Кнопка  на контекстной вкладке показывает, что можно указать одну точку, а кнопка  — что можно указать несколько точек. Нажмите кнопку, чтобы изменить режим указания точек.

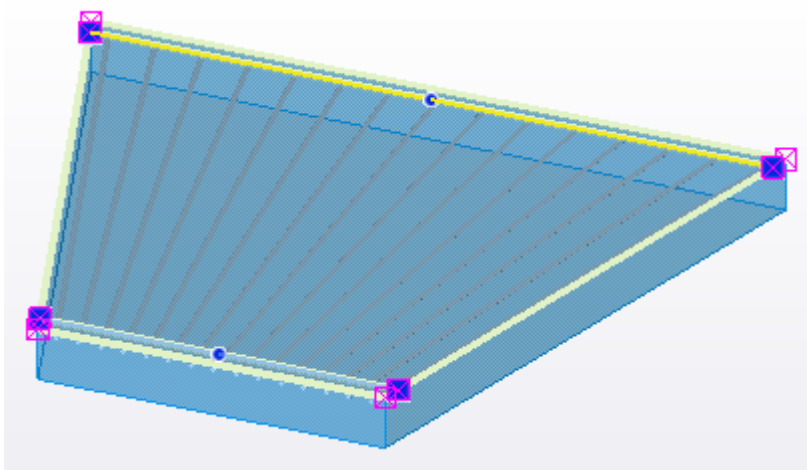
4. Выполните одно из следующих действий в зависимости от типа указания точек:
  - Укажите одну точку, чтобы создать направляющую, представляющую собой линию.
  - Укажите две точки, чтобы указать конечные точки направляющей-линии. Затем щелкните средней кнопкой мыши.
  - Укажите несколько точек, чтобы создать направляющую-полилинию. Затем щелкните средней кнопкой мыши для завершения указания точек.

5. Чтобы создать еще одну второстепенную направляющую, повторите шаги 3 и 4.

Если в наборе арматуры уже есть две второстепенные направляющие, всплывающая подсказка кнопки  меняется на **Достигнуто максимальное количество второстепенных направляющих**, и создать новые направляющие невозможно.

6. Нажмите **ESC**, чтобы закончить создание второстепенных направляющих.
7. При необходимости выберите второстепенную направляющую и измените ее [геометрию \(стр 119\)](#) и [свойства \(стр 1126\)](#).

Например, можно откорректировать длину второстепенной направляющей или значения шага стержней.



См. также [Распределение стержней в наборе арматуры \(стр 600\)](#).



8. Чтобы установить второстепенную направляющую в качестве основной, выберите ее и нажмите кнопку **+1 Сделать основной** на контекстной панели инструментов.

---

**СОВЕТ** Кроме того, создавать второстепенные направляющие можно аналогично [копированию других модификаторов \(стр 597\)](#): удерживайте клавишу **CTRL** и перетащите основную направляющую.

---


### Создание модификатора путем копирования


Модификаторы наборов арматуры можно копировать.

1. Выберите набор арматуры, группу стержней или стержень, чтобы отобразить их модификаторы.  
Если модификаторы не видны, убедитесь, что соответствующие типы модификаторов [указаны как видимые \(стр 598\)](#).
2. Выберите модификатор, который вы хотите скопировать.
3. Удерживая клавишу **CTRL**, перетащите модификатор в нужное место. Tekla Structures создает новый модификатор, когда вы отпускаете кнопку мыши.
4. Выберите модификатор, чтобы внести необходимые изменения в его [геометрию \(стр 119\)](#) и свойства.

### Изменение направления модификатора

Можно изменять направление модификаторов, разбиений и направляющих наборов арматуры.

1. Выберите набор арматуры, группу стержней или стержень, чтобы отобразить их модификаторы.  
Если модификаторы не видны, убедитесь, что соответствующие типы модификаторов [указаны как видимые \(стр 598\)](#).
2. Выберите модификатор, направление которого вы хотите изменить.
3. На контекстной панели инструментов нажмите кнопку  **Поменять концы местами**.


Символ стрелки  рядом со средней точкой модификатора меняет направление в соответствии с новым направлением модификатора.

### Сделать так, чтобы модификатор следовал кромкам

Можно сделать так, чтобы модификатор, разбиение или направляющая набора арматуры пытались следовать кромкам граней участков, которые находятся между конечными точками модификатора. Это удобно делать,

например, при армировании и детализовке криволинейных бетонных конструкций.

1. Переместите конечные точки модификатора на кромки граней участков.
2. Если на кромках есть вырезы, добавьте в модификатор промежуточные точки и перетащите ручки в углы вырезов.
3. Дважды щелкните модификатор, чтобы открыть его свойства на панели свойств. В списке **Следовать кромкам** выберите **Да**, а затем нажмите кнопку **Изменить**.

Также можно выбрать модификатор и нажать  на контекстной панели инструментов.

### **Отображение или скрытие модификаторов наборов арматуры**

Если в модели много модификаторов наборов арматуры, при выборе стержней в наборах арматуры иногда удобно отобразить только некоторые из них, а те, которые не нужны в данный момент, скрыть. Можно отображать и скрывать модификаторы в соответствии с их типом.

Например, можно отобразить только модификаторы концевых узлов и скрыть все модификаторы свойств и разбиения.

Также можно отображать или скрывать основные и второстепенные направляющие.

1. Перейдите на вкладку **Арматура** и выберите **Видимость**.
2. Выполните любое из следующих действий:
  - Выберите **Направляющие**, чтобы включить или выключить направляющие.
  - Выберите **Модификаторы свойств**, чтобы включить или выключить модификаторы свойств.
  - Выберите **Разбиения**, чтобы включить или выключить разбиения.
  - Выберите **Модификаторы концевых узлов**, чтобы включить или выключить модификаторы концевых узлов.

Кроме того, можно использовать следующие сочетания клавиш или расширенные параметры:

- **ALT+2**, XS\_REBARSET\_SHOW\_GUIDELINES
- **ALT+3**, XS\_REBARSET\_SHOW\_PROPERTY\_MODIFIERS
- **ALT+4**, XS\_REBARSET\_SHOW\_SPLITTERS
- **ALT+5**, XS\_REBARSET\_SHOW\_END\_DETAIL\_MODIFIERS

Чтобы отобразить или скрыть модификаторы наборов арматуры, созданные с помощью компонентов, используйте расширенный

параметр XS\_REBARSET\_SHOW\_MODIFIERS\_CREATED\_BY\_COMPONENTS. По умолчанию этот расширенный параметр установлен в значение `FALSE`, и при выборе стержней в наборах арматуры эти модификаторы скрыты.

### **Срезы и вырезы в наборах арматуры**

Создавать срезы и вырезы в наборах арматуры можно автоматически по существующим срезам и вырезам в бетонных деталях или вручную с помощью команд резания на вкладке **Правка**. Изменять срезы и вырезы в наборах арматуры можно точно так же, как срезы и вырезы в деталях в модели, — посредством прямого изменения.

Для создания вырезов/срезов можно использовать следующие команды:

- [срез по линии \(стр 435\)](#);
- [вырез по многоугольнику \(стр 434\)](#);
- [вырез по детали \(стр 437\)](#).

К срезам и вырезам также применяются настройки защитного слоя бетона, даже на кромках срезов/вырезов, параллельных арматурным стержням.

#### **Создание выреза в наборе арматуры по вырезу в бетонной детали**


При создании наборов арматуры для бетонных деталей с помощью команд **Продольные**, **Поперечные**, **По грани** и **По направляющим** Tekla Structures автоматически создает в новых наборах арматуры вырезы по существующим вырезам в бетонных деталях. При добавлении в бетонную деталь с набором арматуры нового выреза автоматического создания выреза в наборе арматуры не происходит. Если вы хотите создать вырез и в наборе арматуры, вызовите команду **Вырез по детали** и используйте новый вырез в качестве режущей детали.

1. На вкладке **Правка** выберите **Вырез по детали**.
2. Выберите набор арматуры, в котором нужно создать вырез.
3. Выберите вырез в бетонной детали.

Tekla Structures создает вырез в наборе арматуры.

#### **Изменение выреза в наборе арматуры**

Изменять срезы и вырезы в наборах арматуры можно посредством прямого изменения. Например, можно придать вырезу в наборе арматуры размеры или форму, отличные от выреза в бетонной детали.

1. Убедитесь, что переключатель  **Прямое изменение** активен.
2. Выберите вырез в наборе арматуры.
3. Измените вырез посредством [прямого изменения \(стр 119\)](#).

### **Распределение стержней в наборе арматуры**

Наборы арматуры могут иметь разные значения шага между стержнями. Шаг стержней измеряется по направляющим набора арматуры. Значения шага можно изменять на видах модели и на панели свойств, а также с помощью модификаторов свойств. Также можно добавлять, перемещать и удалять отдельные стержни.

---

**ПРИМ.** При работе с наборами арматуры следите за тем, чтобы переключатель




**Прямое изменение** был активен.

---


### **Изменение свойств шага**

Изменять свойства шага можно на видах модели, контекстной панели инструментов и панели свойств.

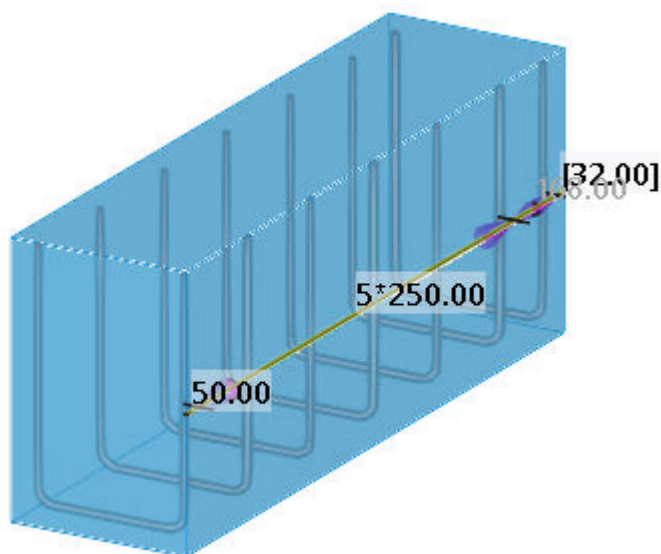
1. Выберите набор арматуры.
2. Если требуется изменить свойства шага с помощью второстепенной направляющей или модификатора свойств, выберите второстепенную направляющую или модификатор свойств.

Чтобы изменить шаги второстепенной направляющей независимо от основной направляющей, нажмите  на контекстной панели инструментов или задайте для свойства **Наследовать от основной** значение **Нет** в [свойствах второстепенной направляющей \(стр 1126\)](#).

Установите **Изменить распределение** в значение **Да** для [модификатора свойств \(стр 1129\)](#).

3. На контекстной панели инструментов нажмите  **Изменить расстояния**.

Tekla Structures отображает значения шага, а также смещения начала и конца в модели.



Для наборов арматуры и модификаторов свойств значения отображаются на основной направляющей, для второстепенных направляющих — на второстепенной направляющей.

Если изменение шага включено, геометрию направляющих невозможно изменить.


4. Чтобы указать шаг стержней, выберите соответствующий параметр для **Способа создания** на контекстной панели инструментов.
5. Чтобы изменить значение шага, смещение или количество стержней, щелкните значение на виде модели, введите новое значение и нажмите клавишу **ВВОД**.


Если параметр **Способ создания** установлен в значение **По точному значению шага**, можно отобразить несколько значений шага (разделенных пробелами) и/или использовать умножение для повторения одного и того же шага, например 100 200 5\*300.



Также можно изменить свойства шага на панели свойств.

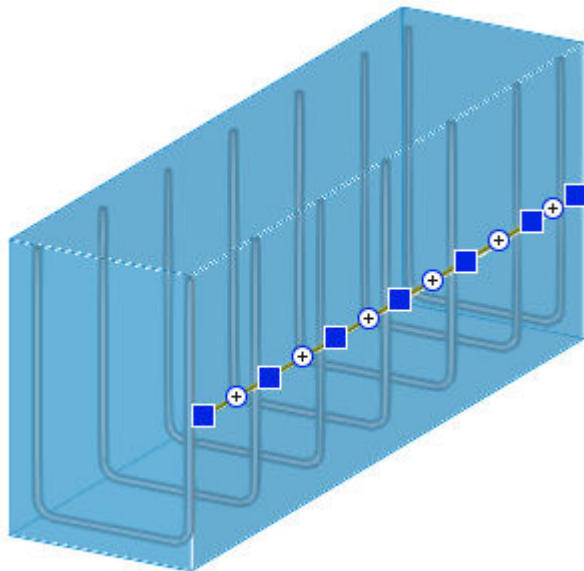
#### **Добавление, перемещение и удаление отдельных стержней**

1. Выберите набор арматуры.
2. Чтобы переместить стержни вдоль второстепенной направляющей, выберите второстепенную направляющую.




Нажмите кнопку  на контекстной панели инструментов или задайте для свойства **Наследовать от основной** значение **Нет** в свойствах второстепенной направляющей.

3. На контекстной панели инструментов нажмите  **Переместить**, **добавить, удалить армирование**.

Tekla Structures отображает ручку  для каждого стержня на направляющей, а также символы  между стержнями.



4. Выполните любое из следующих действий:

- Чтобы добавить стержень между двумя существующими стержнями, нажмите  .
- Чтобы переместить стержень, выберите ручку-линию стержня  и перетащите ее в новое место.  
Также можно **ввести местоположение в виде числа (стр 96)** с клавиатуры. Затем нажмите **ВВОД**.
- Чтобы удалить стержень, выберите ручку-линию стержня  и нажмите **Удалить**.

Также можно использовать список **Исключить** в **наборе арматуры (стр 1122)**, **второстепенной направляющей (стр 1126)** или **модификаторе свойств (стр 1129)**, чтобы исключить первый и (или) последний стержни набора арматуры.

## Изменение отдельного арматурного стержня, группы стержней или сетки


Армирование можно изменять в режиме прямого изменения. Изменить армирование можно либо просто путем перетаскивания ручек, либо путем выбора команды с контекстной панели инструментов.

**ПРИМ.** Прямое изменение не работает в отношении следующих типов армирования:


- [кольцевых \(стр 564\)](#) и [изогнутых \(стр 562\)](#) или трехмерных арматурных стержней;
- [преднапряженной арматуры. \(стр 574\)](#)

Если армирование было создано с помощью компонента, перед применением прямого изменения компонент необходимо расчлнить.

Прежде чем приступить:






- Убедитесь, что переключатель  **Прямое изменение** активен.
- Выберите армирование.

Tekla Structures отображает ручки, с помощью которых можно

изменять армирование, а также значок панели инструментов . Щелкните этот значок, чтобы открыть панель инструментов и выбрать необходимую команду. Набор доступных команд зависит от типа изменяемого армирования.





Чтобы изменить отдельные арматурных стержни, группы арматурных стержней или арматурные сетки:

Задача	Что нужно сделать	Объекты, для которых доступны команда
Изменить толщину защитного слоя арматурного стержня	<p>Перетащите ручку-линию в требуемое место.</p> 	Арматурные стержни, группы арматурных стержней, арматурные сетки
Добавить точки по ломаной линии в арматурный стержень	<p>Перетащите ручку — среднюю точку  в требуемое место.</p>	Арматурные стержни, группы арматурных стержней, многоугольные и изогнутые арматурные сетки
Добавить точки в начало или в конец арматурного стержня	<ol style="list-style-type: none"> <li>Щелкните начальную или конечную опорную точку арматурного стержня .</li> <li>Нажмите кнопку <b>Добавить новую точку</b>  на панели инструментов.</li> <li>Укажите местоположение новой начальной или конечной точки.</li> </ol>	Арматурные стержни, группы арматурных стержней
Удалить точки из арматурного стержня	<ol style="list-style-type: none"> <li>Выберите одну или несколько опорных точек.</li> <li>Нажмите <b>DELETE</b>.</li> </ol>	Арматурные стержни, группы арматурных стержней, многоугольные и изогнутые арматурные сетки
Добавить крюки	<ol style="list-style-type: none"> <li>Щелкните начальную или конечную точку арматурного стержня  . Появится панель инструментов для свойств крюков.</li> </ol>	Арматурные стержни, группы арматурных стержней



Задача	Что нужно сделать	Объекты, для которых доступны команда
	2. Выберите требуемую форму крюка. 3. При выборе варианта <b>Пользовательский крюк</b> введите угол, радиус и длину крюка, а затем нажмите  .	
Изменить радиус изгиба арматурного стержня	1. Нажмите кнопку <b>Изменить радиус изгиба</b>  на панели инструментов. 2. Введите значение в поле рядом с кнопкой <b>Изменить радиус изгиба</b> и нажмите клавишу <b>ВВОД</b> .	Арматурные стержни, группы арматурных стержней
Изменить диаметр арматурного стержня	1. Нажмите кнопку <b>Изменить диаметр</b>  на панели инструментов. 2. Выберите значение из списка рядом с кнопкой <b>Изменить диаметр</b> .	Арматурные стержни, группы арматурных стержней, арматурные сетки
Изменить расстояния путем корректировки диапазона	1. Нажмите кнопку <b>Изменить расстояния</b>  на панели инструментов. 2.  Перетащите ручку  в требуемое место.	Группы арматурных стержней, арматурные сетки
Изменить расстояния путем разбиения диапазона на две части	1. Нажмите кнопку <b>Изменить расстояния</b>  на панели инструментов. 2. Перетащите ручку  — среднюю точку  в требуемое место и отпустите ручку. Tekla Structures создает новый арматурный стержень, и диапазон разбивается на две части. Расстояния между	Группы арматурных стержней, арматурные сетки

Задача	Что нужно сделать	Объекты, для которых доступны команда
	<p>стержнями в двух новых диапазонах максимально приближены к исходным расстояниям.</p> <p>3. При необходимости измените количество промежутков или значение расстояния. Щелкните ручку — среднюю точку, введите требуемые значения в полях на панели инструментов и нажмите клавишу <b>ВВОД</b>.</p>	
<p>Переместить, добавить или удалить армирование</p>	<p>1. Нажмите кнопку <b>Переместить, добавить, удалить армирование</b>  на панели инструментов.</p> <p>Tekla Structures отображает ручки-линии для каждого арматурного стержня.</p> <p>2. Выполните одно из следующих действий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Чтобы переместить арматурный стержень, выделите его и перетащите в требуемое место.</li> <li>• Чтобы добавить арматурный стержень между двумя другими арматурными стержнями, нажмите кнопку .</li> <li>• Чтобы удалить арматурные стержни, выберите их и нажмите клавишу <b>DELETE</b>.</li> </ul>	<p>Группы арматурных стержней, арматурные сетки</p>

**См. также**

[Изменение армирования с помощью ручек \(стр 615\)](#)



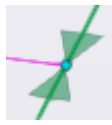
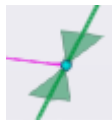
[Изменение армирования с помощью адаптивности \(стр 623\)](#)

[Проверка допустимости геометрии армирования \(стр 626\)](#)


### **Распределение стержней в группе арматурных стержней**


Можно выбрать способ распределения стержней в группе арматурных стержней путем изменения расстояний между стержнями.



Чтобы изменить расстояния между стержнями в группе арматурных стержней, выполните одно из следующих действий:

Задача	Действие
Изменить расстояния в режиме <b>прямое изменение</b> (стр 602)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Убедитесь, что переключатель <b>Прямое изменение</b>  активен.</li> <li>2. Выберите группу арматурных стержней.</li> <li>3. На контекстной панели инструментов нажмите кнопку <b>Изменить расстояния</b> .</li> <li>4.  Перетащите ручку  в требуемое место.</li> </ol>
Изменить расстояния с помощью свойств объекта <b>Группа арматуры</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выберите группу арматурных стержней.</li> <li>2. Дважды щелкните армирование, чтобы открыть свойства объекта <b>Группа арматуры</b>.</li> <li>3. В разделе <b>Распределение</b> выберите один из вариантов в списке <b>Способ создания</b>.</li> <li>4. Введите требуемые значения.</li> <li>5. Нажмите кнопку <b>Изменить</b>.</li> </ol>

Варианты определения промежутка в списке **Способ создания**:

Параметр	Описание	Пример
<b>Равномерное распределение на число арматурных стержней</b>	<p>Введите количество арматурных стержней.</p> <p>Tekla Structures делит доступное расстояние на число стержней.</p> <p>Введите число стержней в поле <b>Число арматурных стержней</b>.</p>	

Параметр	Описание	Пример
<b>Равномерное распределение на планируемое значение интервалов</b>	<p>Введите величину промежутка.</p> <p>Tekla Structures подгоняет величину интервала как можно ближе к значению, указанному в поле <b>Планируемое значение интервала</b>.</p>	
<b>По точному значению интервала с регулируемым первым промежутком</b>	<p>Введите величину промежутка в поле <b>Точное значение промежутка</b>.</p> <p>Создаются фиксированные равномерные интервалы между стержнями. Первый промежуток регулируется для обеспечения равномерного распределения стержней.</p> <p>Если величина первого промежутка составляет менее 10% точного значения интервала, Tekla Structures удаляет один стержень.</p>	
<b>По точному значению интервала с регулируемым последним промежутком</b>	<p>Введите величину промежутка в поле <b>Точное значение промежутка</b>.</p> <p>Создаются фиксированные равномерные интервалы между стержнями. Последний промежуток регулируется для обеспечения равномерного распределения стержней.</p>	
<b>По точному значению интервала с регулируемым средним</b>	<p>Введите величину промежутка в поле <b>Точное значение промежутка</b>.</p> <p>Создаются фиксированные равномерные интервалы между стержнями. Средний промежуток регулируется для обеспечения</p>	

Параметр	Описание	Пример
<b>промежутком</b>	<p>равномерного распределения стержней.</p> <p>В случае нечетного числа стержней (двух промежутков) для выравнивания распределения стержней регулируется второй промежуток.</p>	
<b>По точному значению интервала с регулируемым первым и последним промежутком</b>	<p>Введите величину промежутка в поле <b>Точное значение промежутка.</b></p> <p>Создаются фиксированные равномерные интервалы между стержнями. И первый, и последний промежутки регулируются для обеспечения равномерного распределения стержней.</p>	
<b>По точной величине интервалов</b>	<p>Введите величины промежутков в поле <b>Точные значения промежутков.</b></p> <p>Для задания повторяющихся промежутков используется знак умножения; например, для создания пяти промежутков по 200 нужно ввести 5*200.</p>	

### См. также

[Создание группы арматурных стержней \(стр 553\)](#)

[Создание группы арматурных стержней с помощью Каталога форм арматурных стержней \(стр 554\)](#)



[Изменение отдельного арматурного стержня, группы стержней или сетки \(стр 602\)](#)

### **Удаление стержней из группы арматурных стержней**

В некоторых случаях может потребоваться удалить или исключить определенные арматурные стержни. Например, это имеет смысл делать, когда несколько армированных областей пересекаются, что вызывает

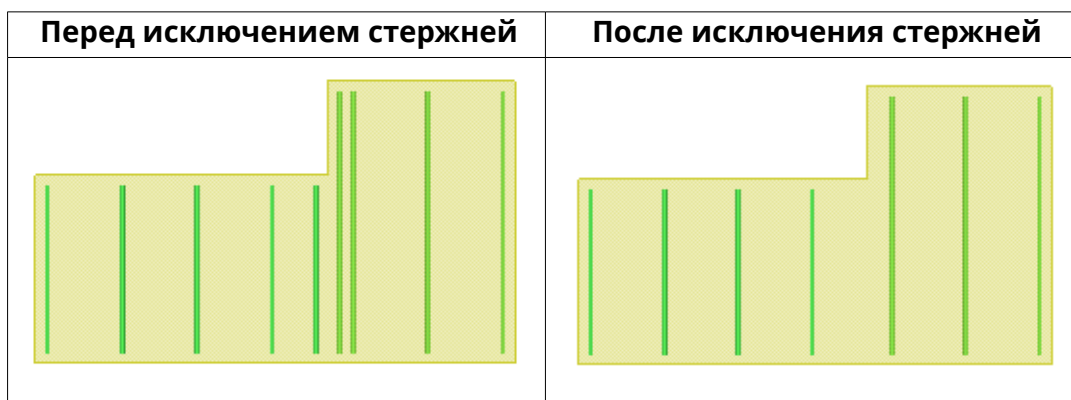
наложение арматурных стержней, или когда нужно начать распределять стержни на определенном расстоянии от торца детали.

Чтобы удалить арматурные стержни из группы, выполните одно из следующих действий:

Задача	Что нужно сделать
Удалить стержни в режиме <b>прямого изменения</b> (стр 602)	<ol style="list-style-type: none"> <li data-bbox="718 459 1374 577">1. Убедитесь, что переключатель  <b>Прямое изменение</b> активен.</li> <li data-bbox="718 584 1374 622">2. Выберите группу арматурных стержней.</li> <li data-bbox="718 629 1374 748">3. На контекстной панели инструментов нажмите кнопку <b>Переместить, добавить, удалить армирование</b> .</li> <li data-bbox="718 754 1374 833">4. Выберите стержни, которые требуется удалить, и нажмите клавишу <b>Delete</b>.</li> </ol>
Удалить стержни с помощью свойств объекта <b>Группа арматуры</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li data-bbox="718 851 1374 889">1. Выберите группу арматурных стержней.</li> <li data-bbox="718 896 1374 1014">2. Дважды щелкните армирование, чтобы открыть свойства объекта <b>Группа арматуры</b>.</li> <li data-bbox="718 1021 1374 1140">3. В разделе <b>Распределение</b> выберите один из вариантов в списке <b>Исключить</b>.</li> <li data-bbox="718 1146 1374 1173">4. Нажмите кнопку <b>Изменить</b>.</li> </ol>

Примеры использования вариантов из списка **Исключить**:

<b>Перед исключением стержней</b>	<b>После исключения стержней</b>
<p data-bbox="308 1317 833 1384">В бетонную балку добавлены две группы арматурных стержней:</p> <ul data-bbox="308 1391 833 1621" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="308 1400 833 1503">• одна группа стержней с регулируемым последним промежутком</li> <li data-bbox="308 1509 833 1621">• одна группа стержней с регулируемым первым промежутком</li> </ul>	<p data-bbox="845 1317 1374 1384">Две группы арматурных стержней без исключенных стержней:</p> <ul data-bbox="845 1391 1374 1621" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="845 1400 1374 1503">• одна группа стержней с исключенным последним стержнем</li> <li data-bbox="845 1509 1374 1621">• одна группа стержней с исключенным первым стержнем</li> </ul>



### См. также

[Создание группы арматурных стержней \(стр 553\)](#)

[Создание группы арматурных стержней с помощью Каталога форм арматурных стержней \(стр 554\)](#)

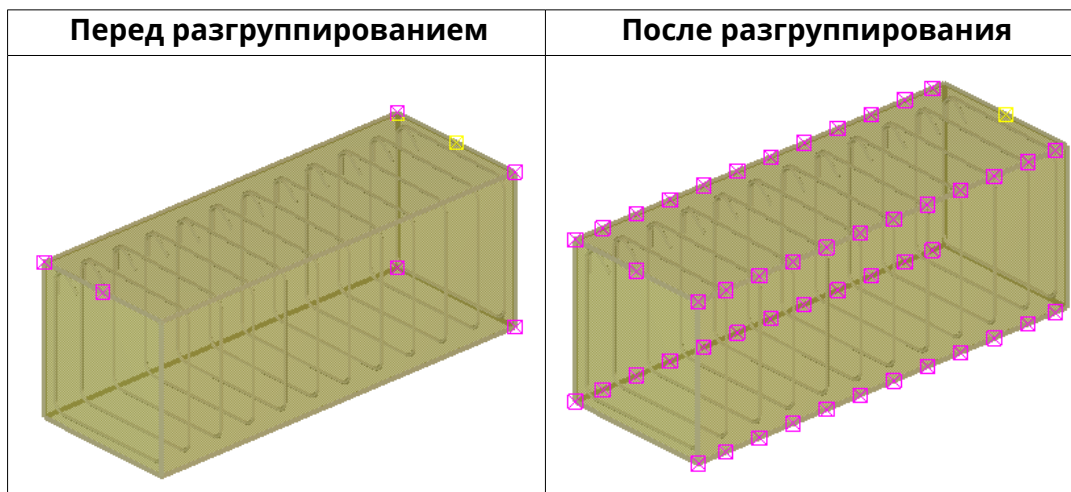
[Изменение отдельного арматурного стержня, группы стержней или сетки \(стр 602\)](#)

### **Разгруппирование армирования**

Группы арматурных стержней и арматурные сетки можно разгруппировывать. Разгруппировать можно только армирование, в котором все арматурные стержни лежат в одной плоскости.

**ПРИМ.** Разгруппировать группу [кольцевых \(стр 564\)](#) или [изогнутых \(стр 562\)](#) арматурных стержней невозможно.

1. На вкладке **Арматура** выберите **Правка --> Сгруппировать**.
2. Выберите один из арматурных стержней в группе арматурных стержней или арматурной сетке.  
Группа арматурных стержней заменяется отдельными арматурными стержнями. Отдельные стержни будут иметь те же свойства и смещения, что и группа.  
При разгруппировании арматурной сетки смещения отдельных стержней будут равны нулю.



### См. также

[Изменение армирования \(стр 578\)](#)

[Создание группы арматурных стержней с помощью Каталога форм арматурных стержней \(стр 554\)](#)

[Создание группы арматурных стержней \(стр 553\)](#)

[Создание арматурной сетки \(стр 568\)](#)

### **Группирование армирования**

Можно группировать отдельные арматурные стержни и группы арматурных стержней. Сгруппировать можно только армирование, в котором все арматурные стержни лежат в одной плоскости. Все группы создаются с точными значениями шага. Отдельные арматурные стержни должны иметь одинаковую форму гибки.

**ПРИМ.** Создавать группы [кольцевых \(стр 564\)](#) или [изогнутых \(стр 562\)](#) арматурных стержней путем группирования нельзя.

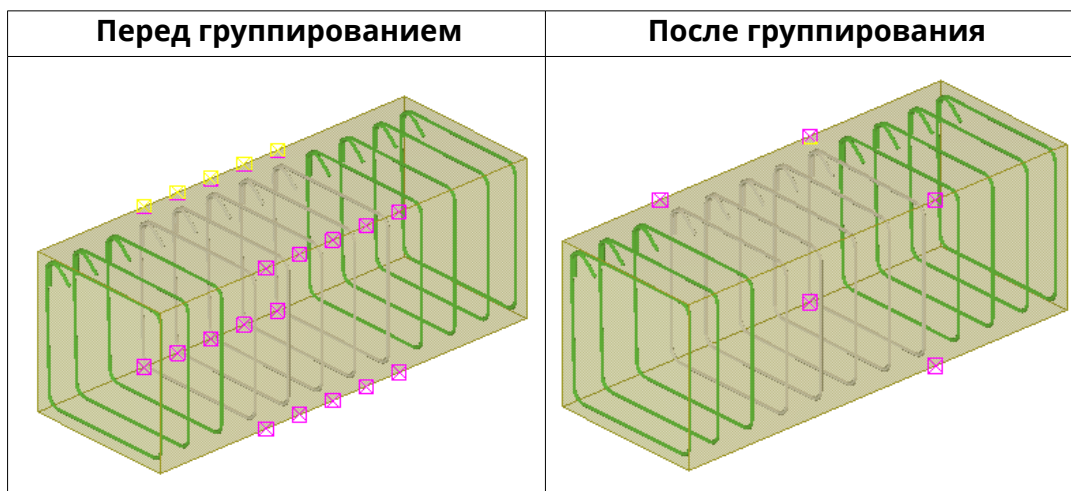
1. На вкладке **Арматура** выберите **Правка --> Сгруппировать**.
2. Выберите все арматурные стержни или группы арматурных стержней, которые вы хотите сгруппировать.
3. Щелкните средней кнопкой мыши.
4. Выберите один арматурный стержень или одну группу арматурных стержней, из которых будут копироваться свойства.

Новая группа будет иметь те же свойства, что и выбранный арматурный стержень.

**ПРИМ.** Арматурный стержень или группа арматурных стержней, из которых копируются свойства, также добавляются в группу.



Это означает, например, что нельзя скопировать свойства из отдельной группы арматурных стержней, которая не должна входить в новую группу арматурных стержней.



**См. также**

[Изменение армирования \(стр 578\)](#)

[Создание группы арматурных стержней с помощью Каталога форм арматурных стержней \(стр 554\)](#)

[Создание группы арматурных стержней \(стр 553\)](#)

[Создание отдельного арматурного стержня \(стр 552\)](#)

***Объединение двух арматурных стержней или групп арматурных стержней***

Два отдельных арматурных стержня или две отдельные группы арматурных стержней можно объединить в один стержень или группу соответственно. Чтобы арматурные стержни можно было объединить, их конечные точки должны соединяться или стержни должны быть параллельны и расположены близко друг к другу. Однако в некоторых случаях можно объединить стержни или группы, которая не соединяются и не параллельны. Объединенное армирование будет иметь свойства того стержня, который был выбран первым.

**ПРИМ.** Объединять группы арматурных стержней переменного сечения с N выступами (**Конический N**) нельзя.

1. На вкладке **Правка** выберите **Объединить**.
2. Выберите первый отдельный арматурный стержень или группу стержней для объединения.

3. Выберите второй отдельный арматурный стержень или группу стержней для объединения.

Tekla Structures объединяет группы арматурных стержней или стержней.

### См. также

[Создание группы арматурных стержней с помощью Каталога форм арматурных стержней \(стр 554\)](#)

[Создание группы арматурных стержней \(стр 553\)](#)

[Создание отдельного арматурного стержня \(стр 552\)](#)

[Изменение армирования \(стр 578\)](#)

### **Разбиение группы арматурных стержней**

Группы обычных арматурных стержней и группы арматурных стержней переменного сечения можно разделять надвое. Также можно разделять на две части отдельные арматурные стержни.

1. На вкладке **Правка** выберите **Прорезание**.
2. Выберите группу арматурных стержней.
3. Укажите две точки для задания места разбиения группы.

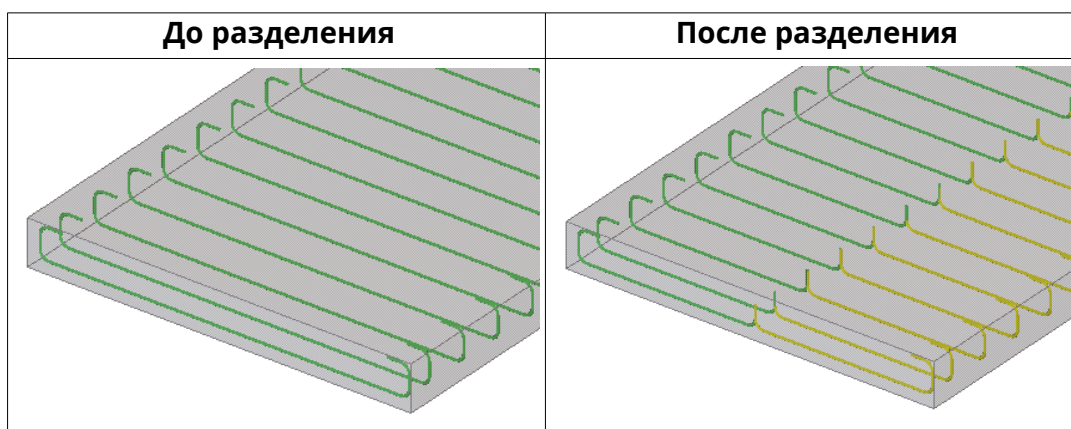
Tekla Structures разделяет группу арматурных стержней.

---

**ПРИМ.** Разделять группы арматурных стержней по диагонали невозможно.

Образовавшиеся в результате разделения группы арматурных стержней сохраняют свойства исходной группы. Например, если стержни в исходной группе имели крюки на обоих концах, стержни в новых группах также будут иметь крюки на обоих концах. При необходимости измените свойства новых групп.

---



## См. также

[Создание группы арматурных стержней с помощью Каталога форм арматурных стержней \(стр 554\)](#)

[Создание группы арматурных стержней \(стр 553\)](#)

[Создание отдельного арматурного стержня \(стр 552\)](#)

[Изменение отдельного арматурного стержня, группы стержней или сетки \(стр 602\)](#)

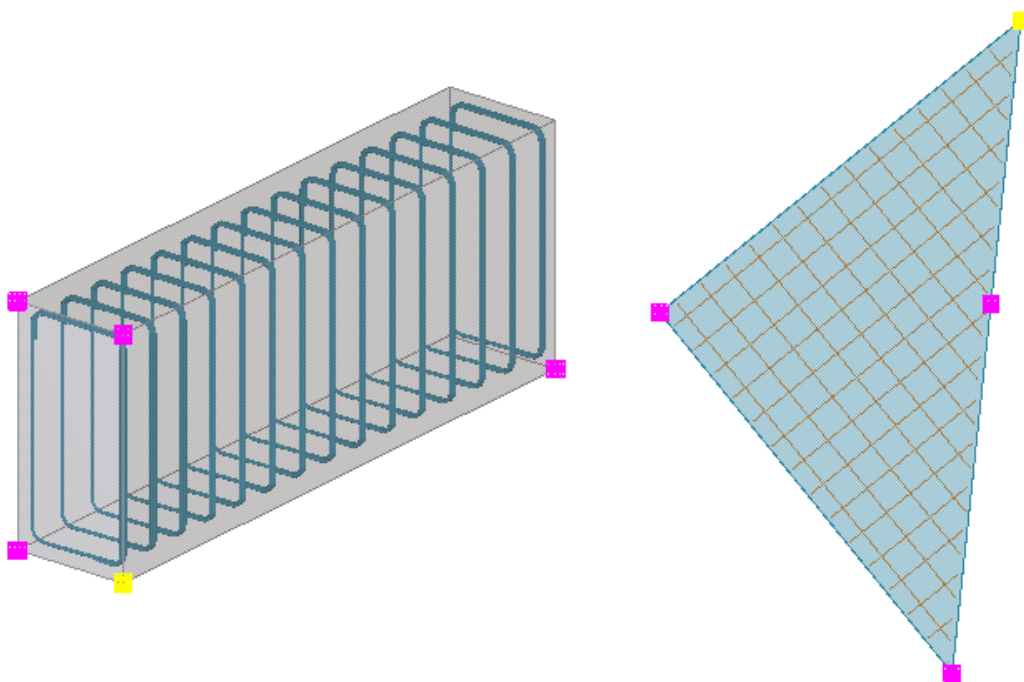
### **Изменение армирования с помощью ручек**

Если вы не хотите использовать для изменения армирования режим прямого изменения, можно, например, изменить армирование с помощью ручек на армировании.

В Tekla Structures ручки показывают:

- концы и углы арматурного стержня;
- длину распределения группы стержней;
- углы и направление главных стержней сетки.

При выборе армирования Tekla Structures выделяет его ручки. Ручка в первой конечной точке детали имеет желтый цвет, остальные ручки — пурпурный.




1. Выберите армирование.  
Tekla Structures выделяет ручки.

2. Щелкните одну из ручек, чтобы выбрать ее.
3. Переместите ручку так же, как любой другой объект в Tekla Structures.

Например, если режим **Перетаскивание** включен, просто перетащите ручку в новое место.

**ПРИМ.** Если вы хотите использовать ручки армирования,

убедитесь, что переключатель  **Прямое изменение** не активен. Если переключатель активен, т. е. режим [прямое изменение \(стр 602\)](#) включен, Tekla Structures отображает ручки прямого изменения для опорных точек, концов, участков и средних точек участков выбранного армирования. Эти ручки синего цвета.

**См. также**


[Проверка допустимости геометрии армирования \(стр 626\)](#)



## Добавление крюков к арматурным стержням

Концы арматурных стержней можно загнать в виде крюков для улучшения анкеровки.

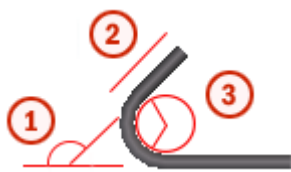
**ПРИМ.** Крюки предназначены только для использования в качестве анкеров. Не используйте крюки для моделирования другой геометрии арматурных стержней, поскольку это может привести к проблемам с видимостью на чертежах, с адаптивностью, а также с распознаванием форм гибки арматуры.

Чтобы добавить крюки к арматурным стержням, выполните одно из следующих действий:

Задача	Действие
Добавить крюки в режиме <a href="#">прямого изменения (стр 602)</a>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Убедитесь, что переключатель  <b>Прямое изменение</b> активен.</li> <li>2. Выберите отдельный арматурный стержень или группу арматурных стержней.</li> </ol>

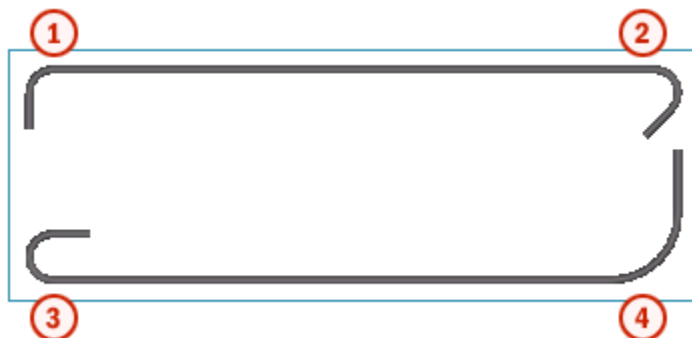
Задача	Действие
	3. Щелкните начальную или конечную точку арматурного стержня  . Появится панель инструментов для свойств крюков. 4. Выберите требуемую форму крюка. 5. При выборе варианта <b>Пользовательский крюк</b> введите угол, радиус и длину крюка. Щелкните  .
Добавить крюки с помощью свойства объектов <b>Группа арматуры</b> или <b>Отдельный стержень</b>	1. Выберите отдельный арматурный стержень или группу арматурных стержней. 2. Дважды щелкните армирование, чтобы открыть его свойства. 3. В разделе <b>Крюки</b> выберите тип крюка для начала и/или конца стержня из списка <b>Тип крюка</b> . 4. При выборе варианта <b>Пользовательский крюк</b> введите угол, радиус и длину крюка. 5. Нажмите кнопку <b>Изменить</b> .
Добавление крюков к наборам арматуры с помощью модификаторов торцевых узлов	См. раздел <a href="#">Локальное изменение набора арматуры с помощью модификаторов</a> (стр 590).

Для нестандартных крюков необходимо вводить информацию о крюке:

Параметр	Описание	
<b>Угол</b>	Введите значение от -180 до +180 градусов.	 1. Угол 2. Длина 3. Радиус
<b>Радиус</b>	Введите внутренний радиус изгиба стержня.  Используйте одинаковый радиус для крюка и для арматурного стержня. Если крюк и арматурный стержень имеют разные радиусы, Tekla Structures не будет распознавать форму арматурного стержня.	

Параметр	Описание
<b>Длина</b>	Введите длину прямой части крюка. Если длина установлена равной нулю, крюки не создаются.

### Примеры крюков



	Описание
<b>1</b>	Стандартный крюк, 90 градусов
<b>2</b>	Стандартный крюк, 135 градусов
<b>3</b>	Стандартный крюк, 180 градусов
<b>4</b>	Пользовательский крюк

При выборе стандартного крюка в полях **Угол**, **Радиус** и **Длина** содержатся predetermined размеры.

В файле `rebar_database.inp` содержатся predetermined размеры для всех стандартных крюков (минимальный радиус изгиба, минимальная длина крюка).

### См. также

[Создание группы арматурных стержней \(стр 553\)](#)



[Создание группы арматурных стержней с помощью Каталога форм арматурных стержней \(стр 554\)](#)

[Изменение отдельного арматурного стержня, группы стержней или сетки \(стр 602\)](#)

### Задание толщины защитного слоя армирования

Арматурные стержни должны быть покрыты слоем бетона для защиты от вредных воздействий, таких как погодные условия или пожар. При создании отдельных стержней Tekla Structures использует толщину защитного слоя бетона для определения местоположения стержня.

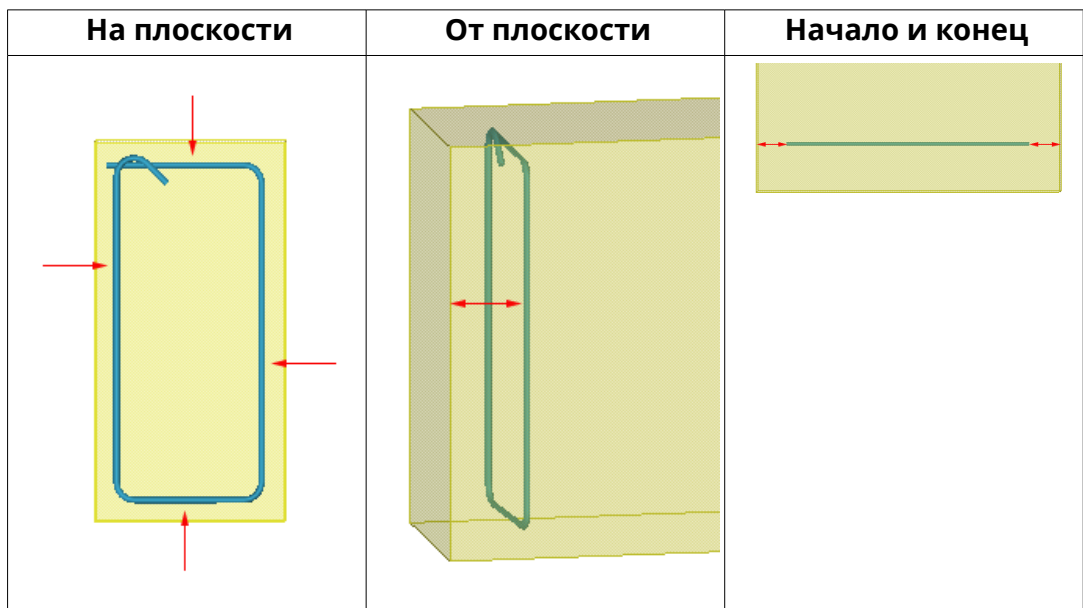
Чтобы задать толщину защитного слоя для армирования, выполните одно из следующих действий:

Задача	Что нужно сделать
<p>Изменить толщину защитного слоя в режиме <b>прямого изменения</b> (стр 602)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Убедитесь, что переключатель  <b>Прямое изменение</b> активен.</li> <li>2. Выберите отдельный арматурный стержень, группу арматурных стержней или сетку.</li> <li>3. Перетащите ручку-линию в требуемое место.</li> </ol> 
<p>Изменить толщину защитного слоя с использованием свойств объекта <b>Отдельный стержень, Группа арматуры</b> или <b>Арматурная сетка</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выберите отдельный арматурный стержень, группу арматурных стержней или сетку.</li> <li>2. Дважды щелкните армирование, чтобы открыть его свойства.</li> <li>3. Задайте толщину защитного слоя арматурного стержня в разделе <b>Защитный слой</b>.</li> </ol> <p>Толщину защитного слоя можно задавать в трех направлениях:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• На плоскости, т. е. расстояние от нижней, верхней и боковых граней детали до стержня. Можно ввести несколько значений. Вводите значения в том порядке, в котором вы указывали точки для создания стержня. Если число введенных значений меньше числа участков стержня, Tekla Structures использует последнее значение для всех остальных участков.</li> <li>• От плоскости, т. е. расстояние от торцевой грани детали до стержня. Если арматурный стержень находится за пределами детали, введите отрицательное значение в полях <b>На плоскости</b> и/или <b>От плоскости</b>.</li> <li>• В продольном направлении стержня, т. е. в начале и в конце. Для задания длины участка стержня полностью выберите вариант <b>Длина</b></li> </ul>

Задача	Что нужно сделать
	<p><b>участка</b> и активируйте переключатель <b>Привязка к ближайшим точкам</b>. Затем укажите любую точку на кромке детали или линии для задания направления участка стержня.</p> <p>4. Нажмите кнопку <b>Изменить</b>.</p>
<p>Изменить используемую по умолчанию толщину защитного слоя наборов арматуры в модели</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. В меню <b>Файл</b> выберите <b>Настройки</b> --&gt; <b>Параметры</b>, чтобы открыть диалоговое окно <b>Параметры</b>.</li> <li>2. Перейдите к настройкам объекта <b>Набор арматуры</b> и перейдите на вкладку <b>Защитный слой и местоположения</b>.</li> <li>3. Измените настройки и нажмите кнопку <b>ОК</b>. Можно задать используемые по умолчанию значения толщины защитного слоя в глобальной системе координат и локальной системе координат детали на разных гранях детали. Затем в свойствах каждой бетонной детали можно будет выбирать, какие значения толщины защитного слоя использовать: глобальные или локальные.</li> <li>4. Чтобы применить изменения ко всем или выбранным наборам арматуры в модели, перейдите на вкладку <b>Арматура</b> на ленте и выберите <b>Подробнее</b> --&gt; <b>Сформировать заново</b>.</li> </ol>
<p>Изменение толщины защитного слоя наборов арматуры в отдельной бетонной детали или для типа детали</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дважды щелкните бетонную деталь, чтобы открыть ее свойства.</li> <li>2. Перейдите в раздел <b>Защитные слои бетона для наборов арматуры</b>. Также можно нажать кнопку <b>Пользовательские атрибуты</b> и перейти на вкладку <b>Набор арматуры</b>.</li> <li>3. Выберите систему координат: <b>Глобальная</b> или <b>Локальная</b>. Если оставить поле пустым, Tekla Structures будет использовать глобальные значения толщины защитного слоя из диалогового окна <b>Параметры</b>.</li> <li>4. Чтобы переопределить значения по умолчанию из диалогового окна <b>Параметры</b>,</li> </ol>



Задача	Что нужно сделать
	<p>задайте толщину защитного слоя на соответствующих гранях детали.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Если используется <b>Глобальная</b> система координат, можно ввести значения для верхней, нижней и боковых граней.</li> <li>• Если используется <b>Локальная</b> система координат, можно ввести значения для верхней, нижней, передней, задней, начальной и конечной граней.</li> </ul> <p>5. Нажмите кнопку <b>Изменить</b>, чтобы обновить свойства выбранной детали.</p> <p>6. Чтобы сохранить значения толщины защитного слоя в дальнейшем для этого типа деталей, обновите стандартный файл или создайте файл свойств.</p>
<p>Изменить толщину защитного слоя бетона наборов арматуры на грани бетонной детали или захватки бетонирования</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Добавьте <a href="#">поверхность (стр 460)</a> на грань объекта, защитный слой бетона на которой вы хотите изменить.</li> <li>2. Дважды щелкните поверхность, чтобы изменить ее свойства на панели свойств.</li> <li>3. В списке <b>Тип</b> выберите <b>Защитный слой бетона</b>.</li> <li>4. В разделе <b>Набор арматуры</b> введите толщину защитного слоя в поле <b>Защитный слой бетона</b>.</li> <li>5. Нажмите кнопку <b>Изменить</b>, чтобы применить изменения.</li> </ol> <p><b>ПРИМ.</b> Если вы добавляете поверхности на грани захваток бетонирования, обновляйте наборы арматуры при каждом открытии модели. На вкладке <b>Арматура</b> на ленте выберите <b>Подробнее</b> --&gt; <b>Сформировать заново</b>.</p>



### См. также

[Создание группы арматурных стержней \(стр 553\)](#)

[Создание группы арматурных стержней с помощью Каталога форм арматурных стержней \(стр 554\)](#)

[Создание набора арматуры \(стр 524\)](#)

[Изменение армирования \(стр 578\)](#)

## Выбор определения для армирования

При [создании \(стр 523\)](#) или [изменении \(стр 578\)](#) армирования, такого как группа арматурных стержней, набор арматуры или компонент-армирование, вы можете выбрать определение для стержней из каталога арматуры. Выбор определения позволяет автоматически задать некоторые основные свойства армирования, такие как сорт, размер и радиус изгиба.

1. Откройте свойства армирования.
2. На панели свойств или в диалоговом окне компонента нажмите кнопку ... рядом с полем **Размер**.  
Появится диалоговое окно **Выбрать арматуру**.
3. При необходимости организуйте представление каталога арматуры.  
Например, вы можете отфильтровать определения арматуры, сгруппировать или отсортировать их по различным параметрам.
4. Выберите определение арматуры из списка.

5. Нажмите кнопку **ОК**, чтобы закрыть диалоговое окно **Выбрать арматуру**.
6. Нажмите кнопку **Изменить** в свойствах армирования, чтобы применить изменения.

## Изменение армирования с помощью адаптивности

Армирование адаптируется к форме детали также когда ручки армирования находятся на грани или на ребре детали.

Предусмотрены следующие типы адаптивности:

- Фиксированная адаптивность: ручки сохраняют свои абсолютные расстояния до ближайших граней детали.
- Относительная адаптивность: ручки сохраняют свои относительные расстояния до ближайших граней детали по отношению к общему размеру детали.

1. Выберите армирование.
2. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Адаптивность**, а затем выберите один из вариантов адаптивности в контекстном меню.

При изменении детали Tekla Structures корректирует армирование в соответствии с выбранным типом адаптивности.

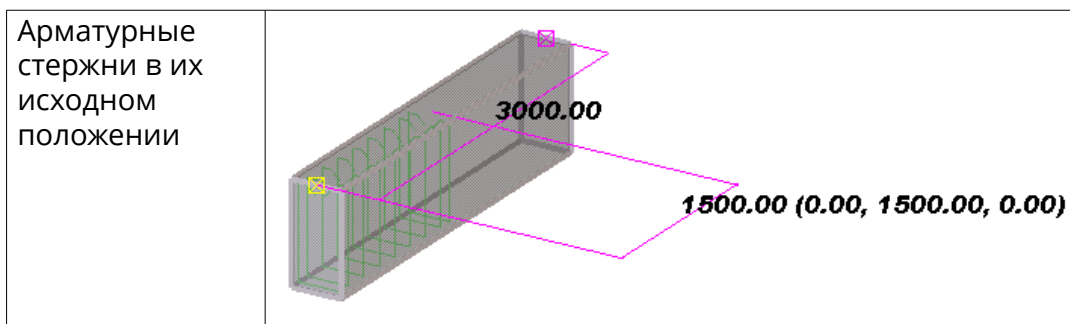
---

**СОВЕТ** Для изменения общих настроек адаптивности перейдите в меню **Файл --> Настройки --> Параметры --> Общие**.

Изменить настройки адаптивности можно также для каждой детали в отдельности. Эти изменения переопределяют общие настройки в диалоговом окне **Параметры**.

---

## Примеры адаптивности



Фиксированная адаптивность	
Относительная адаптивность	

**См. также**

[Проверка допустимости геометрии армирования \(стр 626\)](#)

[Изменение отдельного арматурного стержня, группы стержней или сетки \(стр 602\)](#)

## Прикрепление объекта армирования к бетонной детали

При создании объекта армирования, такого как группа арматуры, набор арматуры или сетка, Tekla Structures прикрепляет ее к бетонной детали, которую вы выбрали для армирования. Позже в некоторых случаях может возникнуть необходимость прикрепить объект армирования к другой бетонной детали вручную. Если деталь перемещается, копируется или удаляется, с прикрепленными объектами армирования происходит то же самое.

**ПРИМ.** На чертежах ЖБ элементов и в отчетах, связанных с деталью, отображаются только прикрепленные объекты армирования.

1. Если нужно вручную присоединить к детали только определенные отдельные стержни в наборе арматуры, создайте [модификатор свойств \(стр 592\)](#) для стержней, которые нужно прикрепить.

2. Выберите объект армирования, который требуется прикрепить.  
Чтобы прикрепить отдельные стержни из набора арматуры, сначала выберите набор арматуры, а затем модификатор свойств, который влияет на стержни, которые нужно прикрепить.
3. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Прикрепить к детали**.
4. Выберите деталь, к которой требуется прикрепить объект армирования.  
Объект армирования прикрепляется к детали.

Обратите внимание, что если отдельные стержни в наборах арматуры вручную прикреплять к деталям в Tekla Structures 2022 SP2 или более ранних версий, использование модификаторов свойств для прикрепления вручную не работает с этими стержнями. Чтобы отменить изменения для всех прикрепленных вручную стержней в наборах арматуры до [автоматического прикрепления \(стр 630\)](#), выберите все наборы арматуры в модели и используйте команду **Открепить от детали**.

#### **Отсоединение объекта армирования от бетонной детали**

При необходимости можно открепить объект армирования от бетонной детали.

1. Выберите объект армирования, который нужно открепить.  
Чтобы открепить отдельные стержни из набора арматуры, сначала выберите набор арматуры, а затем модификатор свойств, который влияет на стержни, которые нужно открепить.
2. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Открепить от детали**.  
Объект армирования открепляется от детали.

Обратите внимание, что при отсоединении набора арматуры или модификатора свойств стержни в наборе арматуры автоматически прикрепляются обратно, если они являются внутренним компонентом бетонной детали.

---

**СОВЕТ** Также можно использовать ленту при прикреплении или отсоединении объектов армирования вручную.

1. На вкладке **Арматура** щелкните **Подробнее --> Прикрепить к детали** или **Подробнее --> Открепить от детали**.
  2. Выберите объект армирования, который нужно прикрепить или открепить.
  3. При прикреплении объекта армирования выберите деталь, к которой его нужно прикрепить.
-

## См. также

[Как Tekla Structures автоматически прикрепляет стержни в наборе арматуры к бетонным деталям \(стр 630\)](#)

[Изменение армирования \(стр 578\)](#)

## Проверка допустимости геометрии армирования

В результате создания или изменения армирования может образоваться недопустимая геометрия армирования. Например, причиной недопустимости геометрии армирования может стать слишком большой радиус изгиба. Если модель содержит армирование с недопустимой геометрией, на чертежах это армирование не отображается. Армирование начинает отображаться, а чертежи обновляются после исправления геометрии.

Если [грань или поверхность участка набора арматуры \(стр 582\)](#) в модели отображается красным цветом, значит геометрия некоторых стержней в наборе арматуры недопустима. Проверьте и исправьте свойства [набора арматуры \(стр 1122\)](#) (например, радиус изгиба), [границ участка \(стр 1127\)](#) или [поверхности участка \(стр 1128\)](#).

---

**ПРИМ.** Проверка допустимости геометрии армирования не работает в отношении групп [кольцевых \(стр 564\)](#) или [изогнутых \(стр 562\)](#) арматурных стержней.

---

1. В меню **Файл** выберите **Диагностика и исправление** и в области **Модель** выберите **Диагностика модели**.
2. Проверьте результаты.

Если имеются несоответствия в геометрии, Tekla Structures выводит предупреждение и проводит тонкую линию между ручками армирования, чтобы показать недопустимую геометрию.

Исправить геометрию армирования можно, выбрав линию и изменив свойства армирования.

## См. также

[Изменение отдельного арматурного стержня, группы стержней или сетки \(стр 602\)](#)

[Изменение набора арматуры \(стр 578\)](#)

## Разбиение и соединение встык арматуры

Длинные арматурные стержни и группы стержней, длина которых превышает стандартную длину арматуры, можно разбивать и создавать в местах разбиения соединения встык.


Для разбиения и соединения встык арматуры, длина которой превышает стандартную длину, служит макрос **Инструмент автоматического создания соединений встык**. Можно сначала проверить длину арматурных стержней в модели по информации изготовителя. После этого можно будет указать, какая часть арматуры подлежит разбиению и соединению встык в одном и том же поперечном сечении, а также задать местоположение, симметрию, тип и длину стыков.

---

**ПРИМ.** Макрос **Инструмент автоматического создания соединений встык** не работает с **наборами арматуры (стр 524)**. Чтобы разделить стержни в наборах арматуры, используйте вместо них разбиения.

---

Если арматура, которая подлежит разбиению, является частью **арматурной сборки (стр 681)**, новые разделители будут также добавлены в арматурную сборку.

1. Нажмите кнопку **Приложения и компоненты**  на боковой панели, чтобы открыть каталог **Приложения и компоненты**.
2. Нажмите стрелку рядом с пунктом **Приложения**, чтобы открыть список приложений.
3. Дважды щелкните **Инструмент автоматического создания соединений встык**, чтобы запустить макрос.
4. В диалоговом окне **Инструмент автоматического создания соединений встык**:
  - a. Выберите изготовителя арматуры.

Будет выведен список максимальных длин стержней и длин напусков по сорту и диаметру стержня.

При необходимости длину можно указать в файле `AutomaticSplicingTool_Manufacturers.dat`. Можно скопировать файл по умолчанию из `..\ProgramData\Trimble\Tekla Structures\<version>\environments\common\system`, отредактировать его и сохранить в папке проекта или компании.
  - b. Для марок и диаметров стержней, не указанных в файле `AutomaticSplicingTool_Manufacturers.dat`, в поле **Макс. длина неопределенных заготовок** можно указать максимальную длину арматурного стержня, при превышении которой стержни разбиваются и соединяются встык.
  - c. Чтобы проверить, превышает ли длина арматурных стержней максимальную длину, нажмите одну из кнопок рядом с пунктом **Выполнить проверку на**:
    - Чтобы проверить всю арматуру в модели, нажмите кнопку **Всех**.

- Чтобы проверить конкретную арматуру, сначала выберите армирование или ЖБ элементы в модели, а затем нажмите кнопку **Выбранные**.

Tekla Structures выводит список арматурных стержней, длина которых превышает максимальную, в области **Длинные стержни** в правой части диалогового окна.

При выборе строки в списке **Длинные стержни** Tekla Structures выделяет соответствующее армирование в модели.

- d. Определите, какая часть арматуры может быть соединена встык в одном и том же поперечном сечении.
- e. Задайте симметрию, применяемую при соединении арматурных стержней встык.
- f. Задайте смещение центральной точки соединения встык.
- g. Задайте минимальное продольное расстояние между двумя параллельными соединениями стержней встык.
- h. Выберите тип соединения встык.

Можно создавать соединения с напуском, муфтовые соединения или сварные соединения.

- i. Для соединений с напуском задайте длину по умолчанию напуска в виде расстояния или относительно номинального диаметра стержня.

Это значение будет использоваться, если в файле `AutomaticSplicingTool_Manufacturers.dat` не задана длина напуска для данного сорта и размера стержня.

- j. Для соединений с напуском определите, как располагаются соединенные с напуском стержни — поверх друг друга или параллельно друг другу.
- k. Чтобы разбить арматуру и соединить ее встык, нажмите одну из кнопок рядом с пунктом **Разбиение и соединение встык для:**
  - Чтобы разбить и соединить встык всю арматуру в модели, нажмите кнопку **Все**.
  - Чтобы проверить только определенное армирование, сначала выберите это армирование в списке **Длинные стержни** или в модели (с помощью переключателя **Выбрать**

**объекты в компонентах**  ) и нажмите кнопку **Выбранных**.

**См. также**

[Создание стыка арматурных стержней \(стр 576\)](#)




## Назначение арматуре порядковых номеров

Армированию в отлитых элементах можно назначать порядковые номера. Порядковые номера затем можно использовать в дополнение к номерам позиций (или вместо них) в метках армирования и таблицах на чертежах, а также в отчетах.

Для назначения арматуре в модели порядковых номеров (1, 2, 3...) служит макрос **Порядковая нумерация арматурных стержней**. Порядковые номера являются уникальными в пределах каждого ЖБ элемента. Макрос выполняет следующие действия:

- Обновляет номера позиций измененных объектов модели с помощью команды **Нумеровать измененные объекты ( Чертежи и отчеты --> Выполнить нумерацию )**.
- Назначает порядковые номера арматурным стержням, группам арматурных стержней и арматурным сеткам в модели.
- Сохраняет порядковый номер в качестве определенного пользователем атрибута **Номер последовательности стержня** (REBAR\_SEQ\_NO) каждого стержня, группы или сетки.

1. Нажмите кнопку **Приложения и компоненты**  на боковой панели, чтобы открыть каталог **Приложения и компоненты**.
2. Нажмите стрелку рядом с пунктом **Приложения**, чтобы открыть список приложений.
3. Дважды щелкните **Порядковая нумерация арматурных стержней**, чтобы запустить макрос.
4. Для отображения порядковых номера на чертежах и в отчетах используется определенный пользователем атрибут REBAR\_SEQ\_NO.

### См. также


[Нумерация армирования \(стр 802\)](#)

## Классификация арматуры по слоям

Чтобы иметь возможность показывать на чертежах порядок различных слоев арматуры рядом с поверхностью бетонной детали, необходимо классифицировать арматуру в модели. Сделать это можно с помощью макроса **Классификация арматуры**.

**Классификация арматуры** служит для классификации арматурных стержней и арматурных сеток согласно порядку их глубины в бетонных перекрытиях и панелях. Арматурным стержням и сеткам присваиваются

атрибуты, указывающие, на каком слое в бетонной детали находится стержень или сетка.

1. Нажмите кнопку **Приложения и компоненты**  на боковой панели, чтобы открыть каталог **Приложения и компоненты**.
2. Нажмите стрелку рядом с пунктом **Приложения**, чтобы открыть список приложений.
3. Дважды щелкните **Классификация арматуры**, чтобы запустить макрос.
4. В диалоговом окне **Классификация арматуры**:
  - a. Введите префиксы, которые требуется использовать для слоев армирования на верхней, нижней, передней и задней поверхностях бетонных деталей.
  - b. Укажите, какие объекты требуется классифицировать: **Все объекты** или **Выбранные объекты**.

При выборе варианта **Выбранные объекты** выберите армирование или бетонные детали, содержащие армирование, которое требуется классифицировать.
  - c. Нажмите кнопку **Предварительный просмотр** для просмотра свойств армирования на каждом слое.

Имена слоев образуются из префикса, указывающего поверхность, и порядкового номера, указывающего порядок слоя начиная от поверхности.
  - d. Если классифицировать какое-либо армирование не требуется, выберите его в списке и нажмите кнопку **Удалить элемент**.
  - e. Чтобы сохранить атрибуты классификации армирования, выполните одно из следующих действий:
    - Нажмите кнопку **Изменить** (в этом случае диалоговое окно **Классификация арматуры** останется открытым).
    - Нажмите кнопку **ОК** (в этом случае диалоговое окно **Классификация арматуры** будет закрыто).
5. На чертеже запустите макрос **Маркировка слоев арматуры**, чтобы создать для армирования метки по слоям.

## Как Tekla Structures автоматически прикрепляет стержни в наборе арматуры к бетонным деталям

При создании или изменении набора арматуры Tekla Structures автоматически прикрепляет каждый стержень в наборе арматуры к

бетонной детали. Эта бетонная деталь — *родительская деталь* стержня в наборе арматуры.

В зависимости от типа ЖБ элемента, нижнего уровня и объема бетонных деталей, длины, положения и ориентации стержня, а также количества стержней в наборе арматуры, Tekla Structures ищет и выбирает родительскую деталь для каждого из стержней следующим образом:

- Каждый стержень, который по крайней мере частично находится внутри только одной бетонной детали, прикрепляется к этой детали.
- Каждый стержень, находящийся внутри как сборных, так и монолитных бетонных деталей, прикрепляется к сборной детали.

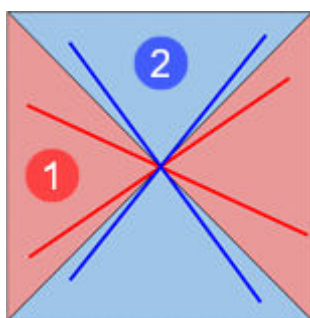


**(1)** — сборная деталь, **(2)** — монолитная деталь

На этом и последующих изображениях родительская деталь показана зеленым цветом.

Затем для каждого стержня, находящегося внутри двух или более бетонных деталей — сборных или монолитных деталей, но не обоих видов одновременно:

- Стержень считается горизонтальным, если угол между горизонтальной плоскостью и плоскостью стержня, проходящей через вершины стержня, составляет меньше 45 градусов или (для прямого стержня) если угол направления стержня относительно горизонтальной плоскости составляет меньше 45 градусов. В противном случае стержень считается вертикальным.



**(1)** — горизонтальные стержни, **(2)** — вертикальные стержни

- Если стержень располагается горизонтально, он прикрепляется к детали, содержащей стержень наибольшей длины.



- Если стержень располагается вертикально и если стержень полностью находится внутри одной детали и частично внутри других деталей, он прикрепляется к детали, содержащей весь стержень.
- Если стержень располагается вертикально и частично находится внутри нескольких деталей, он прикрепляется к детали, нижняя грань которой имеет самую низкую глобальную координату по оси Z.



Иногда несколько деталей могут соответствовать одному из вышеперечисленных критериев и могут быть родительской деталью стержня в наборе арматуры. Например:

	<p>Одинаковые части горизонтального стержня находятся в других деталях.</p>
	<p>Две детали содержат часть вертикального стержня, а их нижние уровни расположены на равной высоте.</p>
	<p>Две детали содержат весь вертикальный стержень, но расположены на разной высоте.</p>

В подобных случаях Tekla Structures выбирает родительскую деталь для каждого стержня из соответствующих критериям деталей, как показано в следующем примере.

- Если одна из деталей чаще является родительской деталью в наборе арматуры, чем другие детали, Tekla Structures прикрепляет стержень к этой родительской детали большего числа стержней.

Например:

	<p>На этом плане или фасаде две детали расположены с перехлестом, и показанные пунктирными линиями стержни полностью находятся в обеих деталях.</p> <p>Показанные пунктирными линиями стержни прикрепляются к зеленой детали, так как она содержит больше стержней в наборе арматуры, чем красная деталь.</p>
	<p>На этом плане показанные пунктирными линиями стержни находятся в двух деталях. Плоскости стержней вертикальные, а детали расположены на равной высоте.</p> <p>Показанные пунктирными линиями стержни прикрепляются к зеленой детали, так как к ней прикреплено большинство стержней в наборе арматуры.</p>

- Если в наборе арматуры нет родительской детали, к которой прикреплено больше стержней, чем к какой-либо другой детали, Tekla Structures прикрепляет стержень к детали наименьшего объема.

Например:

	<p>На этом плане две детали расположены с перехлестом и набор арматуры с показанными пунктирными линиями стержнями полностью находятся в обеих деталях.</p> <p>Стержни прикрепляются к зеленой детали, так как ее объем меньше.</p>
--	---

Если объем у нескольких деталей одинаков, Tekla Structures выбирает деталь с наименьшим ID.

Если нужно переопределить автоматическое прикрепление стержней в наборе арматуры к бетонным деталям, можно [вручную прикрепить \(стр 624\)](#) наборы арматуры и стержни в этих наборах.

## Вычисление длины арматурных стержней

В Tekla Structures предусмотрено три варианта вычисления длины арматурных стержней:

- по центральной линии (способ, используемый по умолчанию);
- как сумму длин участков;
- по формуле.

### По центральной линии

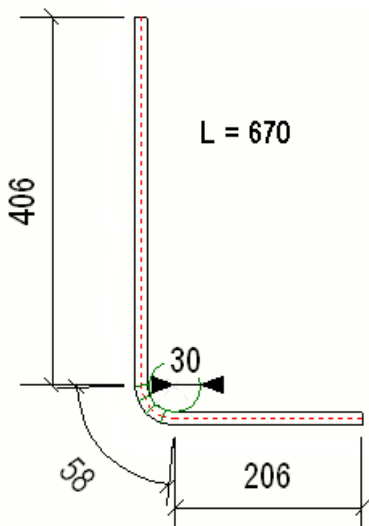
Вычисление длины по центральной линии используется по умолчанию, когда расширенный параметр XS\_USE\_USER\_DEFINED\_REBAR\_LENGTH\_AND\_WEIGHT установлен в значение FALSE (меню **Файл** --> **Настройки** --> **Расширенные параметры** ).

При вычислении длины по центральной линии по умолчанию используется фактический диаметр арматурного стержня.

В примере ниже длина по центральной линии вычисляется следующим образом:  $450 - (30 + 14) + 2 * 3.14 * (30 + 14 / 2) * 1 / 4 + 250 - (30 + 14) = 670.1$

где

- 30 = радиус изгиба;
- 14 = фактический диаметр (12 — номинальный).

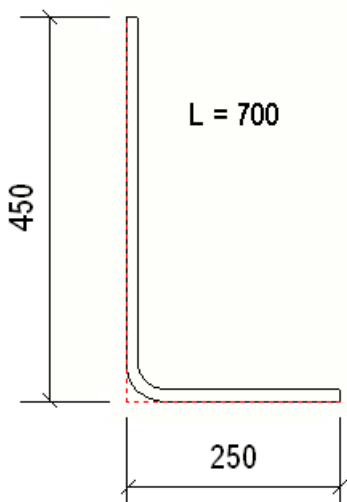


### Сумма длин участков (SLL)

Вычисление по сумме длин участков основывается на размерах прямых участков, без учета радиуса изгиба.

Этот способ вычисления используется, когда расширенные параметры XS\_USE\_USER\_DEFINED\_REBAR\_LENGTH\_AND\_WEIGHT и XS\_USE\_USER\_DEFINED\_REBARSHAPERULES установлены в значение TRUE (меню **Файл** --> **Настройки** --> **Расширенные параметры** ).

В примере ниже длина арматурного стержня составляет  $450 + 250 = 700$



Если значение длины в отчетах и запросах отображается как нуль, необходимо задать длину для каждой формы в **Диспетчере форм арматурных стержней**.

Чтобы задать длину в **Диспетчере форм арматурных стержней**, выполните следующие действия.

1. В таблице **Поля спецификации арматуры** щелкните правой кнопкой мыши в ячейке **L** и выберите **SLL - Сумма длин отгибов** в контекстном меню.
2. Нажмите кнопку **Обновить**.
3. Нажмите **Сохранить**.

### По формуле

Для вычисления общей длины арматурного стержня можно использовать формулу в **Диспетчере форм арматурных стержней**.

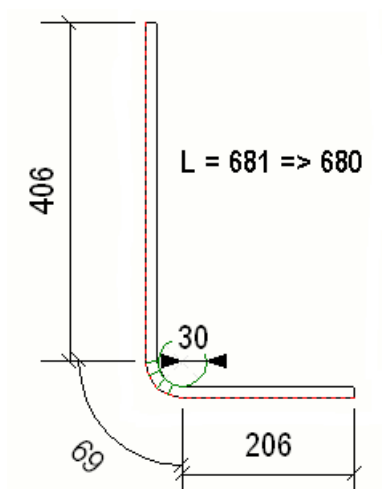
Необходимо установить расширенные параметры XS\_USE\_USER\_DEFINED\_REBAR\_LENGTH\_AND\_WEIGHT и XS\_USE\_USER\_DEFINED\_REBARSHAPERULES в значение TRUE (меню **Файл** --> **Настройки** --> **Расширенные параметры** ).

Например, чтобы учитывать радиус изгиба и вычислять длину вдоль внешней поверхности арматурного стержня, выполните следующие действия.

1. В таблице **Поля спецификации арматуры** щелкните правой кнопкой мыши в ячейке **L** и выберите **(формула)** в контекстном меню.
2. Введите следующую формулу для вычисления длины:  $S1 + S2 + 2 * 3.14 * (RS + DIA) * 1/4$

где

- S1 = длина прямого участка 1 (406);
- S2 = длина прямого участка 2 (206);
- RS = радиус скругления (30);
- DIA = фактический диаметр (14).



### Точность

Точность длины арматурного стержня определяется в файле `rebar_config.inp`. Значения зависят от среды.

Например, значения, показанные ниже, взяты из файла `rebar_config.inp`. В среде Default этот файл находится в папке `..\ProgramData\Trimble\Tekla Structures\<version>\Environments\default\system\`.

Точность и округление для длин участков определяют следующие параметры:

- `ScheduleDimensionRoundingAccuracy=1.0`
- `ScheduleDimensionRoundingDirection="DOWN"`

Точность и округление для общей длины арматурного стержня определяют следующие параметры:

- `ScheduleTotalLengthRoundingAccuracy=10.0`



- `ScheduleTotalLengthRoundingDirection="DOWN"`

Обратите внимание, что на вычисление длины арматурного стержня влияет также расширенный параметр `XS_USE_ONLY_NOMINAL_REBAR_DIAMETER`.

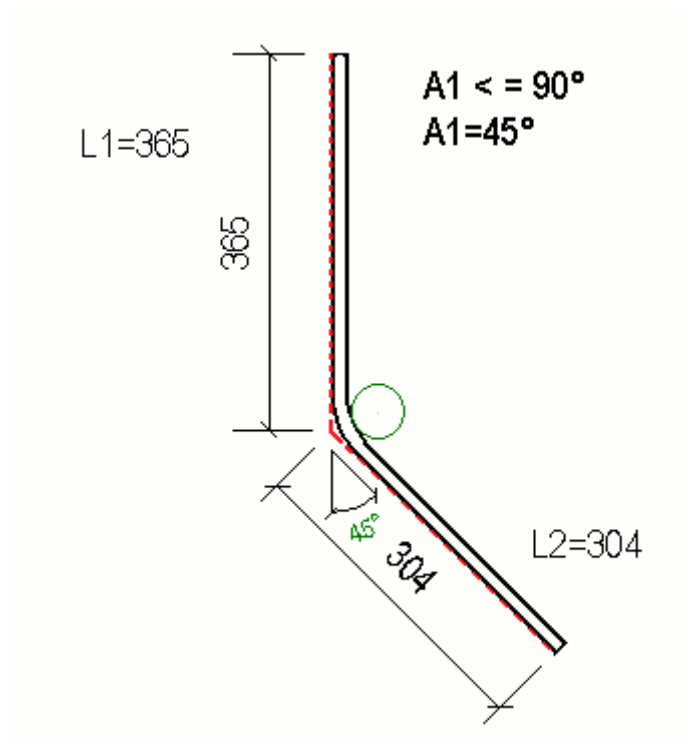
### См. также

[Распознавание форм арматуры с помощью Диспетчера форм арматурных стержней \(стр 639\)](#)

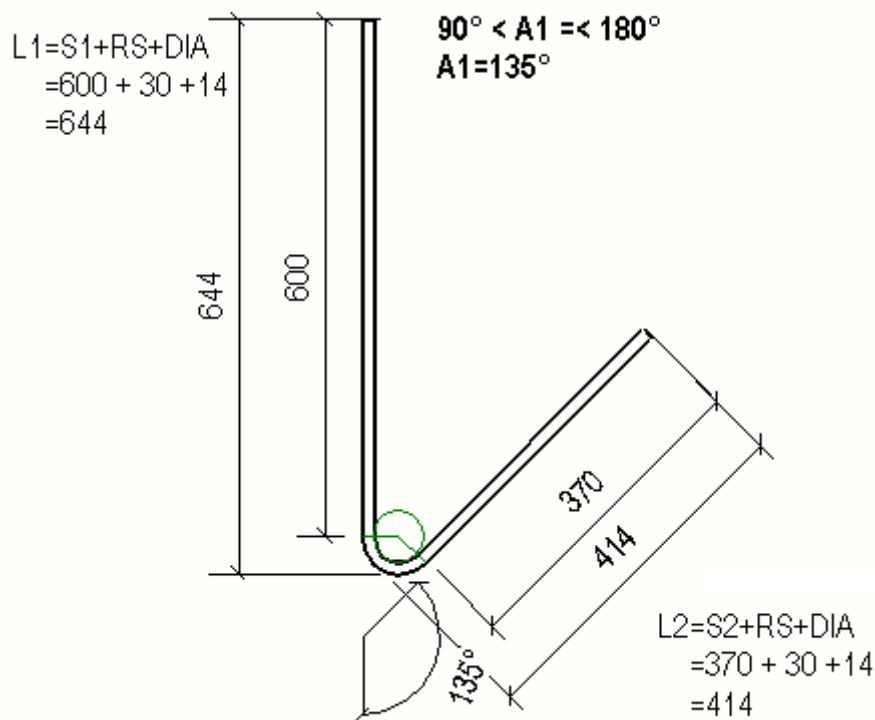
## Вычисление длины участков арматурного стержня

Способ вычисления длины участков арматурного стержня зависит от угла между участками.

- Если угол  $\leq 90^\circ$ , длина измеряется до конца выносной линии участка по внешнему краю.



- Если угол  $> 90^\circ$  и  $\leq 180^\circ$ , используется длина по касательной.



Длины участков вычисляются с помощью **Диспетчера форм арматурных стержней**, где

- $S1$  = прямая часть стержня для первого сегмента;
- $S2$  = прямая часть стержня для второго сегмента;
- $A1$  = угол изгиба, измеренный между выносной линией первого участка и вторым участком. (Угол равен  $0^\circ$ , если второй сегмент продолжается в том же направлении, что и первый сегмент (стержень прямой).)
- $L1$  = длина участка для первого сегмента арматурного стержня;
- $L2$  = длина участка для второго сегмента арматурного стержня;
- $RS$  = радиус изгиба;
- $DIA$  = фактический диаметр арматурного стержня.

**См. также**

[Распознавание форм арматуры с помощью Диспетчера форм арматурных стержней \(стр 639\)](#)

[Свойства групп арматурных стержней и групп стержней \(стр 1115\)](#)

## Распознавание форм арматуры

Tekla Structures распознает различные формы сгибов арматурных стержней и присваивает им коды форм. Tekla Structures затем использует информацию о форме и размерах в спецификациях арматуры, врезках, шаблонах и отчетах.

В Tekla Structures предусмотрено два способа распознавания форм.

<p>Пользовательские определения форм гибки.</p>	<p>Эти определения создаются с помощью <a href="#">Диспетчера форм арматурных стержней (стр 639)</a> и сохраняются в файле <code>RebarShapeRules.xml</code>.</p> <p>Файл находится в папке среды (<code>..\ProgramData\Trimble\Tekla Structures\&lt;version&gt;\Environments\</code>). Точное местоположение файла зависит от структуры папок в вашей среде.</p>
<p>Внутренние, жестко запрограммированные определения типов сгибов в Tekla Structures.</p> <p>Используется только в случае, если расширенный параметр <code>XS_USE_USER_DEFINED_REBARSHAPE RULES</code> установлен в значение <code>FALSE</code>.</p>	<p>Тем не менее, эти <a href="#">внутренние типы сгибов (стр 653)</a> арматурных стержней сопоставляются с кодами типов сгибов арматурных стержней для конкретного региона, содержащимися в файле <code>rebar_schedule_config.inp</code>.</p> <p>Этот файл находится в папке <code>..\ProgramData\Trimble\Tekla Structures\&lt;version&gt;\environments\common\system</code>.</p>

### См. также

[Армирование в шаблонах \(стр 679\)](#)

### ***Распознавание форм арматуры с помощью Диспетчера форм арматурных стержней***

С помощью **Диспетчера форм арматурных стержней** можно определять собственные формы гибки арматурных стержней и присваивать им коды форм, тем самым увеличивая количество распознаваемых форм арматурных стержней. Определенные пользователем формы гибки арматурных стержней имеет смысл использовать, когда Tekla Structures не распознает форму гибки арматурного стержня и присваивает ей тип сгиба `UNKNOWN`.

**Диспетчер форм арматурных стержней** предназначен для пользователей, которым необходимо корректировать формы гибки арматуры в соответствии с требованиями компании или проекта.

**Диспетчер форм арматурных стержней** позволяет:

- Корректировать существующие формы гибки и [создавать новые формы гибки \(стр 640\)](#).
- [Устанавливать собственные правила \(стр 644\)](#) для определения форм гибки.
- [Сравнивать выбранные стержни \(стр 650\)](#) в модели с существующими формами гибки.
- Настраивать собственные сопоставления размеров, используемые в [шаблонах и отчетах \(стр 651\)](#).
- Импортировать и экспортировать определенные пользователем формы гибки.
- Использовать определенные пользователем формы гибки в спецификациях и на врезках.

---

**ПРИМ. Диспетчер форм арматурных стержней** представляет собой инструмент для распознавания форм арматурных стержней. Управлять свойствами создания арматурных стержней, такими как толщина защитного слоя, марка или размер арматурного стержня, с его помощью нельзя.

---

### См. также

[Советы по распознаванию форм арматуры в Диспетчере форм арматурных стержней \(стр 653\)](#)

### Определение форм гибки арматурных стержней в Диспетчере форм арматурных стержней

**Диспетчер форм арматурных стержней** позволяет вам создавать собственные правила для определения форм гибки арматурных стержней. Когда вы определяете собственные формы гибки и коды форм, в папке текущей модели создается файл `.xml` с именем `RebarShapeRules.xml`.

Кроме того, в установленном экземпляре Tekla Structures по умолчанию содержится другой файл `.xml` с именем `RebarShapeRules.xml`. В этом файле содержатся наиболее типичные формы гибки для данной среды; он находится в папке среды `..\ProgramData\Trimble\Tekla Structures\<version>\Environments\`. Точное местоположение файла зависит от структуры папок в вашей среде.

При определении новых форм к вашим собственным формам можно добавить формы, содержащиеся в предусмотренном по умолчанию файле правил `RebarShapeRules.xml`. Tekla Structures считывает

допустимые файлы правил `RebarShapeRules.xml` в папках модели, проекта, компании и системной папке (именно в таком порядке). При применении кодов форм и значений полей отчетов Tekla Structures использует первую подходящую форму в файле `RebarShapeRules.xml`, который был найден первым при данном порядке поиска. Если распознать форму по определениям в первом файле `RebarShapeRules.xml` не удастся, используется следующий файл (или файлы) правил. Если форма распознана по первому файлу, следующие файлы не задействуются. Все найденные формы гибки отображаются в **Диспетчере форм арматурных стержней**.

1. Выберите арматурные стержни в модели.
2. В меню **Файл** выберите **Редакторы** --> **Диспетчер форм арматурных стержней**.

Откроется **Диспетчер форм арматурных стержней** с перечнем выбранных арматурных стержней в списке **Арматурные стержни модели**.

Также можно сначала открыть **Диспетчер форм арматурных стержней**, а затем выбрать арматурные стержни в модели. Нажмите кнопку **Получить выбранное**, чтобы добавить арматурные стержни в список **Арматурные стержни модели**.

- В списке **Арматурные стержни модели** отображаются идентификаторы и коды форм выбранных арматурных стержней.
- В списке **Каталог форм** отображаются формы, имеющиеся в предусмотренном по умолчанию файле правил `RebarShapeRules.xml`.
- На вкладке **Допуски** отображаются допуски, используемые при сравнении правил форм гибки.

3. Выберите одну неизвестную форму в списке **Арматурные стержни модели**.

Tekla Structures выводит предварительный просмотр формы. Синие цифры на изображении предварительного просмотра относятся к прямым участкам стержня в форме, а зеленые — к дуговым участкам.

В режиме предварительного просмотра Tekla Structures отображает описание распознанной геометрии стержня, а также количество изгибов и дуг. При наведении указателя мыши на текст всплывающая подсказка показывает, какие значения допусков и другие свойства используются для выбранного стержня. Если геометрия стержня была упрощена в процессе распознавания, рядом с текстом описания отображается надпись **(Упрощенный)**, а в подсказке приводится результат упрощения.

4. При необходимости можно [сравнить выбранные стержни \(стр 650\)](#) в модели с существующими формами гибки в файлах правил.

5. Чтобы задать необходимую информацию для формы гибки, сделайте следующее:

Чтобы определить	Что нужно сделать
<p><b>Допуски</b></p>	<p>Введите значения допусков для следующих измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Размер</b> (длины участков и другие расстояния)</li> <li>• <b>Угол</b> (углы изгиба и закручивания)</li> <li>• <b>Радиус</b> (радиусы изгиба)</li> </ul> <p>Обратите внимание, что значения допусков сохраняются вместе с файлом правил <code>RebarShapeRules.xml</code>; следовательно, допуски относятся к каждому конкретному файлу правил.</p> <p>При распознавании форм арматуры также используются следующие допуски, которые можно корректировать с помощью расширенных параметров <code>XS_REBAR_RECOGNITION_...</code>, каталога арматурных стержней (<code>rebar_database.inp</code>) и пользовательских атрибутов <b>Распознавание форм</b> отдельных объектов армирования:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Укорачивание в доп. точке</li> <li>• Допуск кривой</li> <li>• Для макс. радиус кривой требуется изгиб</li> </ul> <p>Кроме того, можно использовать пользовательский атрибут <b>Распознавать как прямой стержень</b>, чтобы дать команду Tekla Structures распознавать отдельные объекты армирования как прямые стержни, даже если в модели они изогнуты.</p>
<p><b>Код формы</b></p>	<p>Введите код формы для неизвестной формы.</p> <p>Обратите внимание, что несколько форм арматурных стержней, представляющих собой варианты одной и той же формы, могут иметь одинаковый <b>Код формы</b>, но разные <b>Правила формы гибки</b>.</p>
<p><b>Правила формы гибки</b></p>	<p>Если правил форм гибки, автоматически определяемых <b>Диспетчером форм арматурных стержней</b>, недостаточно для различения некоторых форм гибки, можно <a href="#">добавить новые правила форм гибки вручную (стр 644)</a>.</p> <p>Добавьте или удалите правило формы гибки с помощью кнопок <b>Добавить</b> и <b>Удалить</b> справа.</p> <p>Восстановить исходные значения можно с помощью кнопки <b>Сброс</b>.</p>

Чтобы определить	Что нужно сделать
<b>Проверить крюки</b>	<p>Установите этот флажок, если вы хотите определить разные коды форм или поля спецификации арматуры для двух стержней, имеющих идентичную геометрию за тем исключением, что один из стержней имеет крюки, а другой нет.</p> <p>Если флажок установлен, крюки рассматриваются как крюки. Если флажок снят, крюки рассматриваются как обычные участки стержня.</p> <p>Обратите внимание, что параметр <b>Проверить крюки</b> работает независимо от расширенного параметра , что позволяет стержням с разными крюками иметь разные коды форм или поля спецификации вне зависимости от значения этого расширенного параметра.</p>
<b>Обновить</b>	<p>Позволяет обновить существующее определение кода формы для выбранного арматурного стержня.</p> <p>Определение можно обновить, если вы изменили код формы, правила формы гибки или содержимое полей спецификации арматуры.</p>
<b>Поля спецификации арматуры</b>	<p>Служат для <a href="#">задания содержимого (стр 651)</a> спецификации арматуры. Щелкните поле правой кнопкой мыши, чтобы выбрать свойство формы гибки или ввести формулу.</p> <p>Имена полей в таблице <b>Поля спецификации арматуры (A, B и т. д.)</b> используются в шаблонах и отчетах. Чтобы старые отчеты также работали правильно, рекомендуется использовать те же поля DIM_XX, что и в файле rebar_schedule_config.inp.</p>
<b>Поля спецификации...</b>	<p>Нажмите кнопку <b>Поля спецификации</b>, чтобы добавить доступные поля спецификации, удалить поля или изменить их порядок. При необходимости можно сбросить поля спецификации арматуры в состояние, предусмотренное по умолчанию.</p> <p>Если изменить набор доступных полей спецификаций арматуры и обновить существующую форму, старые поля спецификации, которые больше не существуют, будут очищены. Поэтому не рекомендуется удалять никакие из предусмотренных по умолчанию полей спецификации, если вы не уверены, что они не используются в каких-либо существующих формах.</p> <p>Можно изменять имена существующих спецификаций арматуры, а также присваивать имена добавляемым полям. Для использования полей в шаблонах и отчетах используйте поля DIM_XX или ANG_xx (замените xx именем поля спецификации).</p>

6. Закончив определение новой формы, нажмите кнопку **Добавить**, чтобы добавить определение формы гибки в файл `RebarShapeRules.xml`.

Чтобы кнопка **Добавить** стала доступной, необходимо изменить правило формы гибки, ввести код формы или установить флажок **Проверить крюки**.

7. Нажмите кнопку **Сохранить**, чтобы сохранить файл `RebarShapeRules.xml`.

По умолчанию файл находится в папке текущей модели.

При создании, например, спецификации арматуры Tekla Structures использует обновленную информацию о формах гибки, распознает добавленную форму гибки и присваивает ей правильный код формы.

---

**ПРИМ. Диспетчер форм арматурных стержней** способен распознавать формы гибки вне зависимости от направления моделирования стержней. Это означает, что направление моделирования не влияет на определение формы и на код формы.

При определении форм арматурных стержней начало или конец вектора, указывающего направление моделирования, всегда сортируется сначала по углам изгиба, затем по углам закручивания и, наконец, по длинам участков. Радиус изгиба, однако, при сортировке во внимание не принимается. Это означает, что радиус 1 не всегда может быть меньше, чем радиус 2, и наоборот.

После сортировки стержни, которые не распознаются по исходному порядку входных точек, теперь автоматически проверяются в обратном порядке входных точек. Это устраняет необходимость создания повторяющихся определений для определенных стержней.

---

### См. также

[Распознавание форм арматуры с помощью Диспетчера форм арматурных стержней \(стр 639\)](#)

### **Добавление новых правил форм гибки вручную в Диспетчере форм арматурных стержней**

В некоторых случаях правил форм гибки, заданных в диалоговом окне **Диспетчер форм арматурных стержней**, недостаточно для различения некоторых форм гибки. При необходимости можно вручную добавить новые правила формы гибки для арматурных стержней в диалоговом окне **Диспетчер форм арматурных стержней**.



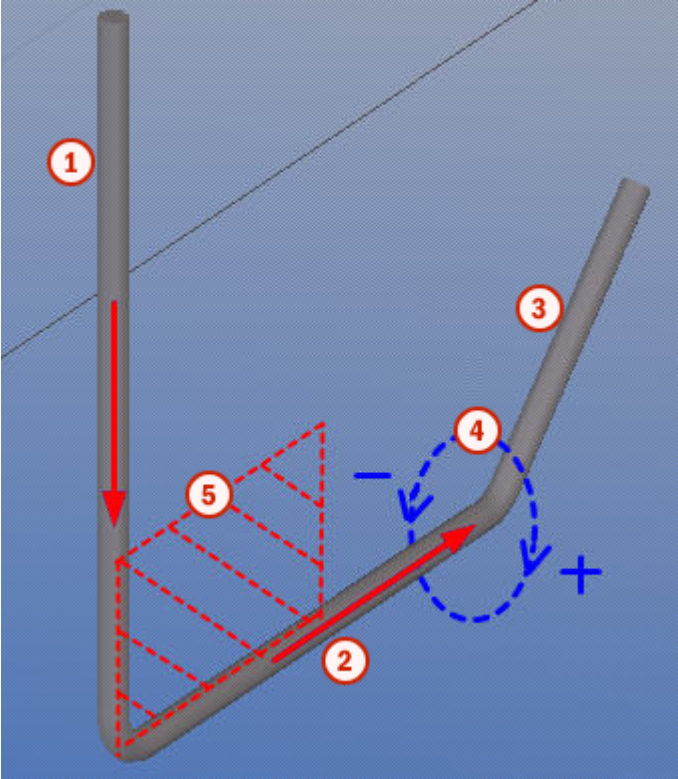
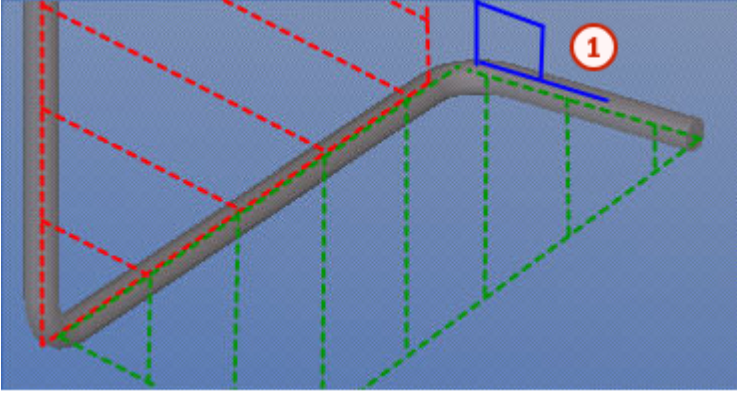
1. В диалоговом окне **Диспетчер форм арматурных стержней** нажмите кнопку **Добавить** рядом со списком **Правила формы гибки**.
2. В диалоговом окне **Новое правило гибки** выберите варианты из списков, чтобы определить новое правило.  
Содержимое списков зависит от формы и гибки арматурного стержня.
3. Нажмите кнопку **ОК**, чтобы добавить новое правило в список **Правила формы гибки**.  
Кнопка **ОК** доступна, только если правило является допустимым.

### Настройки правил форм гибки

В диалоговом окне **Новое правило гибки** доступны все значения параметров правил, хотя допустимыми являются только некоторые из них, в зависимости от используемых условий. Левое и правое условие правила должны быть одного и того же типа. Значения в скобках — это значения, которые использовались для создания формы стержня.

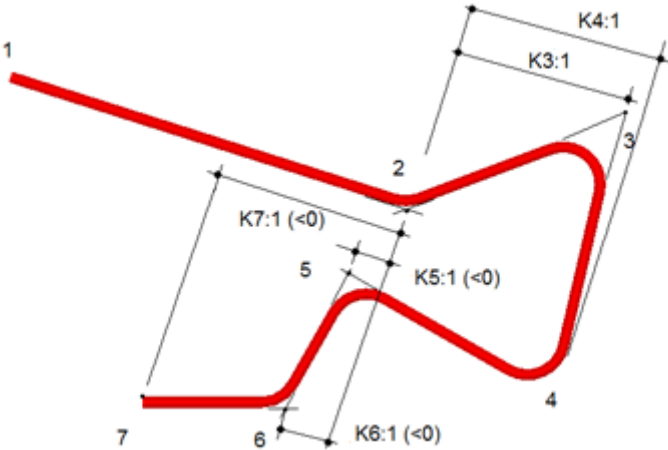
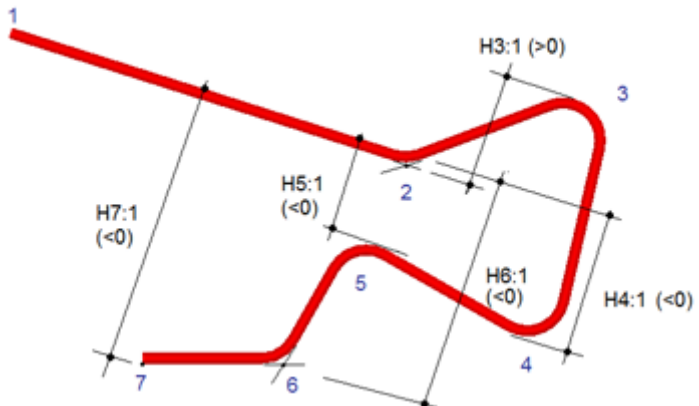
Для определения правил для форм гибки арматурных стержней вручную служит диалоговое окно **Новое правило гибки**, которое открывается из диалогового окна **Диспетчер форм арматурных стержней**.

Параметр	Описание
<b>Угол (А)</b>	Угол изгиба между участками. Угол изгиба всегда находится между 0 и 180 градусами. Угол не может быть отрицательным.
<b>Угол закручивания (Т)</b>	Угол поворота плоскости, образованной двумя отрезками непрерывного стержня. Плоскость повернута вокруг оси последнего отрезка, образующего плоскость. Для стержней, где все участки лежат в одной плоскости, угол закручивания составляет либо 0 градусов, либо +180 градусов. Если стержень не лежит в одной плоскости, т. е. является трехмерным, угол закручивания находится в пределах от -180 до +180 градусов.

Параметр	Описание
	 <p>1. Участок 1 2. Участок 2 3. Участок 3 4. Направление угла закручивания 5. Плоскость, созданная участками 1 и 2</p>
Пример угла закручивания	<p>Угол закручивания между двумя плоскостями составляет +90 градусов. Эти плоскости образованы участками 1-2 и участками 2-3.</p>  <p>1. Угол закручивания: +90 градусов</p>

Параметр	Описание
<b>Радиус (R, RX)</b>	Радиус изгиба стержня.  (RX) Radius * — это значение радиуса изгиба, когда все сгибы имеют равный радиус. В противном случае значение равно нулю (0). Radius * = Radius 1 гарантирует, что все сгибы созданы с использованием одного и того же радиуса.
<b>Длина изгиба (BL)</b>	Длина изгиба по центральной линии.
<b>Длина прямого участка (S)</b>	Длина прямого участка между началом и концом смежных изгибов.  Это правило формируется только при отсутствии прямого участка, например Длина прямого участка 2 = 0.
<b>Длина участка (L)</b>	Длина участка стержня.
<b>Участок (V)</b>	Направление участка в виде векторной величины.
<b>Диаметр стержня (DIA, DIAХ)</b>	Диаметр арматурного стержня.
<b>Номинальный диаметр (NDIA, NDIAХ)</b>	Номинальный диаметр арматурного стержня.
<b>Длина по центральной линии (CLL)</b>	Длина участка по центральной линии.
<b>Сумма длин участков (SLL)</b>	Сумма длин всех участков.
<b>Обратный</b>	Арматурный стержень с обратным порядком участков.  Вариант <b>Обратный</b> можно использовать для получения дополнительных правил формы гибки и/или формул для полей спецификации.  При использовании в правиле можно иметь отдельные определения в коде формы и/или полях спецификации для арматурных стержней, имеющих разный порядок моделирования точек.  При использовании в формуле можно устранить автоматическую нормализацию порядка моделирования точек. Например, при формуле <code>if (REVERSED) then L2 else L3 endif</code> в содержимом поля будет отображаться требуемая длина участков в зависимости от порядка точек или участков.

Параметр	Описание
<b>Внутренний радиус дуги (RI)</b>	Внутренний радиус дуги.
<b>Внешний радиус дуги (RO)</b>	Внешний радиус дуги.
<b>Угол дуги (AA)</b>	Угол дуги.
<b>Длина дуги (AL)</b>	Длина дуги.
<b>Угол закручивания дуги (AT)</b>	Угол поворота дуги.
<b>Ширина дуги (AW)</b>	Ширина дуги.
<b>Высота дуги (AH)</b>	Высота дуги.
<b>Ширина кривой (CW)</b>	Ширина изогнутого стержня по крайним точкам.
<b>Высота кривой (CH)</b>	Высота изогнутого стержня по крайним точкам.
<b>RFACTOR</b>	Относительный радиус.
<b>LFACTOR</b>	Относительная длина.
<b>Витки спирали (SR)</b>	Количество витков спирального стержня.
<b>Шаг спирали (SP)</b>	Шаг спирального стержня.
<b>Длина спирали (SL)</b>	Расстояние между опорными точками спирального стержня.
<b>Общая длина спирали (STL)</b>	Общая длина спирального стержня после монтажа стержня на площадке.
<b>Standard радиус (RS)</b>	Standard минимальный радиус изгиба. Радиус изгиба зависит от размера и марки стержня.
<b>Погонная масса (WPL)</b>	Погонная масса участка.
<b>Участок - расстояние от участка (D)</b>	Аналогичен параметру <b>Точка/дуга - расстояние от участка (H)</b> . Разница в том, что в параметре <b>Точка/дуга - расстояние от участка (H)</b> учитывается радиус изгиба, тогда как параметр <b>Участок - расстояние от участка (D)</b> измеряется от острого угла.  Когда участки параллельны, параметры <b>Участок - расстояние от участка (D)</b> и <b>Точка/дуга - расстояние от участка (H)</b> дают одинаковый результат.

Параметр	Описание
<b>Точка/дуга - расстояние вдоль участка (К)</b>	<p>Расстояние параллельно участку от внешней кромки до внешней кромки или по касательной к изгибу.</p> <p>Расстояния являются положительными или отрицательными в зависимости от направления участка.</p> <p>Пример:</p> 
<b>Точка/дуга - расстояние от участка (Н)</b>	<p>Расстояние перпендикулярно участку от внешней кромки до внешней кромки или по касательной к изгибу.</p> <p>Расстояния являются положительными или отрицательными в зависимости от направления участка.</p> <p>Пример.</p> 
<b>Крюк в начале (SH)</b> <b>Крюк в конце (EH)</b>	<p>Свойства крюков в начале и в конце.</p> <p>Для вычисления длины крюка используется метод А или В:</p>

Параметр	Описание
Угол крюка (SHA, EHA) Радиус крюка (SHR, EHR) Длина прямого участка крюка (SHS, EHS) Длина крюка, метод А (SHLA, EHLA) Длина крюка, метод В (SHLB, EHLB)	
<b>Постоянный угол</b>	Постоянное значение угла. Введите значение в крайнем правом поле.
<b>Постоянный радиус</b>	Постоянное значение радиуса. Введите значение в крайнем правом поле.
<b>MAXCURVE</b>	Максимальный радиус дуги, при котором требуется сгибание. Когда радиус изгиба дуги превышает <b>MAXCURVE</b> , дуга рассматривается как прямой участок.
Пользовательские свойства, атрибуты шаблонов, пользовательские атрибуты	Пользовательские свойства, атрибуты шаблонов и пользовательские атрибуты, определенные в файле <code>RebarShapeManager.CustomProperties.dat</code> , отображаются в конце списка, и их можно использовать так же, как любой другой параметр.

### См. также

[Определение содержимого шаблонов и отчетов в диспетчере форм арматурных стержней \(стр 651\)](#)

[Распознавание форм арматуры с помощью Диспетчера форм арматурных стержней \(стр 639\)](#)

## **Сравнение арматурных стержней с формами гибки в Диспетчере форм арматурных стержней**

В диалоговом окне **Диспетчер форм арматурных стержней** можно сравнить выбранные в модели арматурные стержни с существующими формами гибки в файлах `RebarShapeRules.xml`.

С помощью сравнения можно проверить, соответствует ли стержень особой формы какой-либо из форм или правилам формы гибки, или выяснить, почему стержень не распознается ожидаемым образом. После этого можно изменить либо форму стержня в модели, либо правила формы гибки.

1. Выберите арматурные стержни в модели.
2. В меню **Файл** выберите **Редакторы --> Диспетчер форм арматурных стержней**.

Откроется **Диспетчер форм арматурных стержней** с перечнем выбранных арматурных стержней в списке **Арматурные стержни модели**.

Также можно сначала открыть **Диспетчер форм арматурных стержней**, а затем выбрать арматурные стержни в модели. Нажмите кнопку **Получить выбранное**, чтобы добавить арматурные стержни в список **Арматурные стержни модели**.

3. В списке **Арматурные стержни модели** выберите форму стержня, которую вы хотите сравнить.
4. В списке **Каталог форм** выберите существующую форму гибки.
5. Под списком **Каталог форм** нажмите **Сравнить с выбранными**.

В списке **Правила формы гибки** пройденные правила выделены зеленым цветом, а непройденные — красным. Если есть другие причины несовпадений между формами, появляется диалоговое окно с дополнительным предупреждением.

### **См. также**

[Распознавание форм арматуры с помощью Диспетчера форм арматурных стержней \(стр 639\)](#)

[Определение форм гибки арматурных стержней в Диспетчере форм арматурных стержней \(стр 640\)](#)

[Добавление новых правил форм гибки вручную в Диспетчере форм арматурных стержней \(стр 644\)](#)

## **Определение содержимого шаблонов и отчетов в диспетчере форм арматурных стержней**

Таблица **Поля спецификации арматуры в Диспетчере форм арматурных стержней** служит для задания содержимого шаблонов и отчетов. Каждая из ячеек таблицы **Поля спецификации арматуры** может содержать свойство формы или формулу.

Щелкнув правой кнопкой мыши в ячейке таблицы **Поля спецификации арматуры**, можно выполнить следующие действия.

- Выбрать в списке свойство формы. Содержимое списка зависит от геометрии арматурного стержня.
- Выбрать вариант **(пусто)**, чтобы удалить содержимое текущей ячейки.
- Выберите вариант **(формула)**, чтобы ввести формулу. Переменные в формуле могут представлять собой либо свойства формы, присутствующие в контекстном меню, либо прямые ссылки на другие непустые поля спецификации арматуры.

В формулах можно использовать те же функции, что и в пользовательских компонентах:

- Математические функции
- Статистические функции
- Тригонометрические функции

При сопоставлении углов и тригонометрических функций в диалоговом окне **Формула поля спецификации** записывайте функции (sin, cos, tan) строчными буквами, например:  $\sin(A1)$ . Заглавные буквы не распознаются, и в отчетах будут отображаться пробелы.

Если в формуле фигурируют углы, формула должна быть записана в радианах. Например, если требуется вычесть 180 градусов из угла A1, введите  $A1 - \pi$  (заглавными буквами). Если ввести  $A1 - 180$  или  $A1 - \text{pi}$ , формула работать не будет.

В ячейке в разделе **Поля спецификации арматуры** отображается результат допустимой формулы. Если формула не является допустимой, отображается вопросительный знак и описание ошибки.

---

**ПРИМ.** Для вывода в отчетах углов используйте поля **S**, **T**, **U** или **V**. Если эти поля не используются, необходимо переопределить настройки единиц по умолчанию в **Редакторе шаблонов**.

---

### Пример

Формула:  $L1 + L3 + L5 - 2 * \text{DIA}$ :

- L1, L3 и L5 — длины участков, измеряемые от внешнего края до внешнего края;
- H1 — общая ширина;
- чтобы получить H1:  $L1 + L3 + L5$  минус 2\*диаметр стержня.

### См. также

[Добавление новых правил форм гибки вручную в Диспетчере форм арматурных стержней \(стр 644\)](#)



[Распознавание форм арматуры с помощью Диспетчера форм арматурных стержней \(стр 639\)](#)

### **Советы по распознаванию форм арматуры в Диспетчере форм арматурных стержней**

Распознавание форм арматурных стержней основывается на правилах форм гибки каждой формы. Формы и их правила перечислены в файле `RebarShapeRules.xml`, который находится в папке среды (`..\ProgramData\Trimble\Tekla Structures\<version>\Environments\`) по умолчанию. (Точное местоположение файла зависит от структуры папок в вашей среде.) Иногда форма соответствует правилам двух форм и Tekla Structures не распознает соответствующую форму арматурного стержня.

---

**ПРИМ.** Самый простой способ обеспечить правильное распознавание формы — изменить определение формы путем [добавления дополнительных правил \(стр 644\)](#) в форму в **Диспетчере форм арматурных стержней**.

---

Однако при необходимости можно вручную изменить файл `RebarShapeRules.xml` и повлиять на распознавание форм. При распознавании формы для Tekla Structures важен порядок форм в файле `RebarShapeRules.xml`.

- Первая форма, соответствующая правилам, — это форма, которую Tekla Structures распознает как форму. Чтобы изменить порядок форм и упростить их распознавание Tekla Structures, внесите изменения в файл `RebarShapeRules.xml` вручную. При изменении файла и порядка форм не меняйте структуру файла.
- Определения форм можно разделять в нескольких файлах `RebarShapeRules.xml` и в разных папках. Tekla Structures ищет файл `RebarShapeRules.xml` в папках модели, проекта, компании и системной папке в указанном порядке. Tekla Structures использует первую совпадающую форму в первом файле `RebarShapeRules.xml`, найденном в соответствии с порядком поиска.

### **См. также**

[Распознавание форм арматуры с помощью Диспетчера форм арматурных стержней \(стр 639\)](#)

### ***Жестко закодированные идентификаторы типов сгиба в распознавании форм арматуры***

Tekla Structures распознает различные формы сгибов арматурных стержней и присваивает им идентификаторы типов сгиба.

**ПРИМ.** Этот способ распознавания форм гибки и следующие типы сгибов используются только в случае, если расширенный параметр XS\_USE\_USER\_DEFINED\_REBARSHAPERULES установлен в значение FALSE.

Рекомендуется устанавливать параметр XS\_USE\_USER\_DEFINED\_REBARSHAPERULES в значение TRUE по умолчанию с помощью [Диспетчера форм арматурных стержней \(стр 639\)](#), а не в распознавании форм гибки.

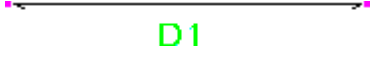
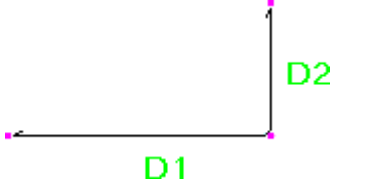
Идентификаторы типов сгиба, приведенные в таблице, являются внутренними, жестко запрограммированными типами Tekla Structures. Размеры участка (D1, D2, и т. д.) и углы изгиба (A1, A2 и т. д.) — это внутренние размеры и углы Tekla Structures. Внутренние типы сгибов Tekla Structures можно сопоставлять, например, типам сгибов, предназначенным для конкретной страны или проекта, а внутренние размеры и углы Tekla Structures — конкретным атрибутам шаблонов. Это можно сделать в файле rebar\_schedule\_config.inp.


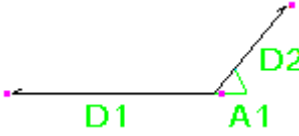
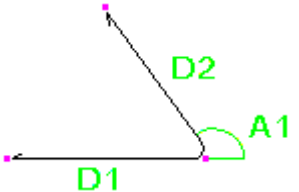
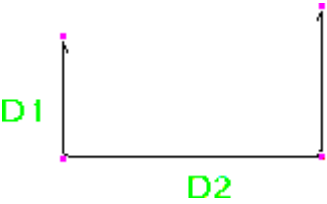
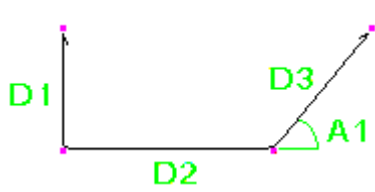
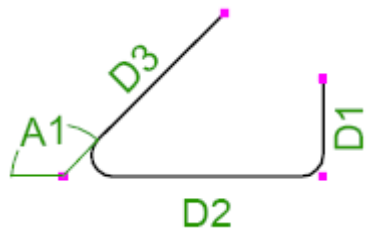
Размеры сгибов арматурных стержней вычисляются так, чтобы размеры участков (D1, D2 и т. д.) соответствовали внешней кромке или кромке пластины арматурного стержня. Общая длина вычисляется в соответствии с центральной линией арматурного стержня.

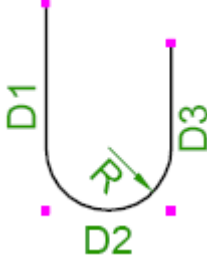


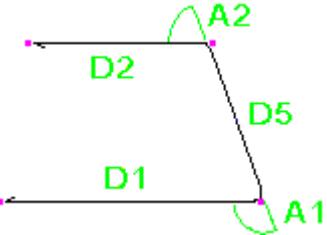
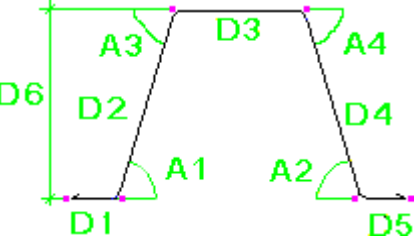

Если Tekla Structures не удастся определить форму сгиба арматурного стержня, стержню присваивается тип сгиба UNKNOWN.

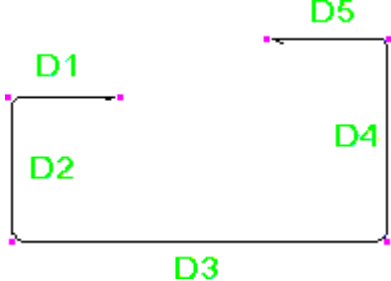
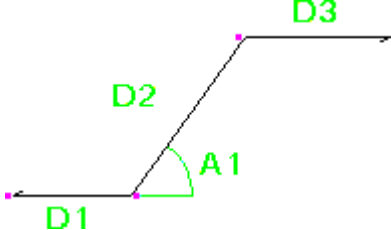
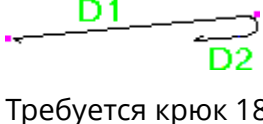
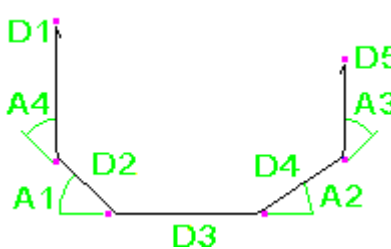
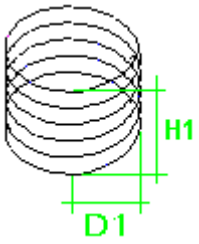
Пурпурные точки на изображениях в таблице ниже обозначают точки, указанные пользователем в модели при создании арматурных стержней.

**ПРИМ.** Если требуется откорректировать жестко запрограммированные формы гибки или определить новые формы, воспользуйтесь [Диспетчером форм арматурных стержней \(стр 640\)](#).

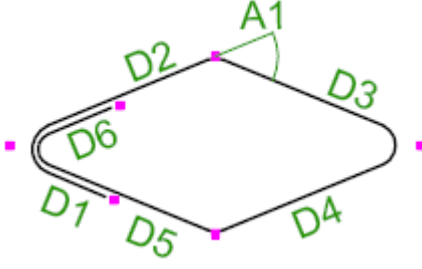
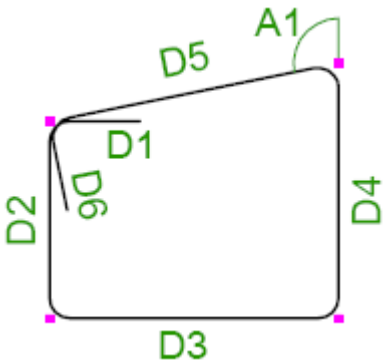
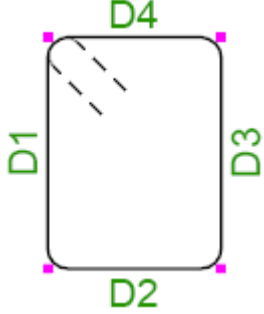
Идентификатор типа сгиба	Форма сгиба
1	
2_1	 <p data-bbox="472 1760 1034 1796">Требуется стандартный радиус изгиба.</p>

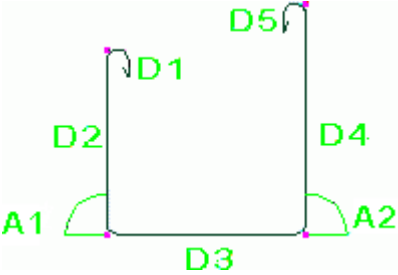

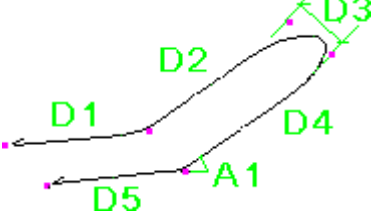
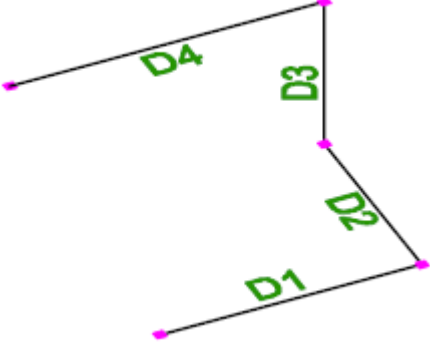
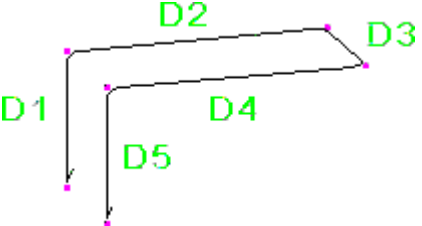
Идентификатор типа сгиба	Форма сгиба
2_2	 <p data-bbox="475 595 922 629">Нестандартный радиус изгиба.</p>
3_1	
3_2	
4	
4_2	
4_3	

Идентификатор типа сгиба	Форма сгиба
4_4	
5_1	
5_2	
5_3	
6_1	
6_2	

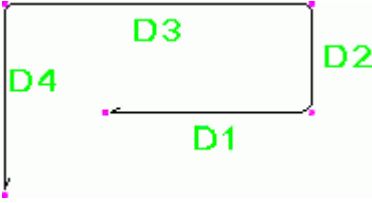
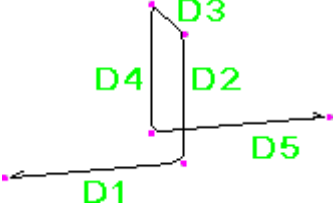
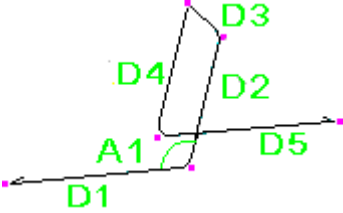
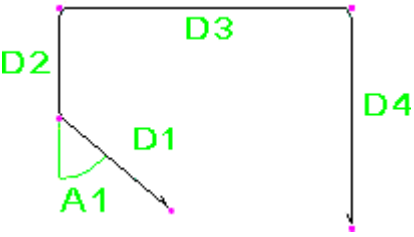
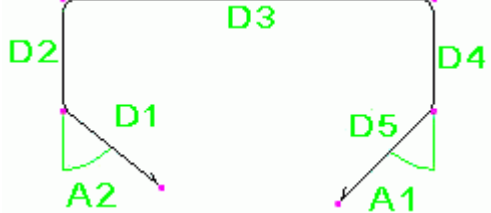
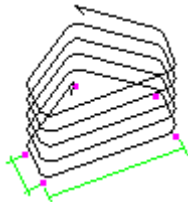
Идентификатор типа сгиба	Форма сгиба
7	
8	
9	 <p>Требуется крюк 180 градусов.</p>
10	
11	 <p>D1 = радиус от центра окружности до центральной линии арматурного стержня.</p>

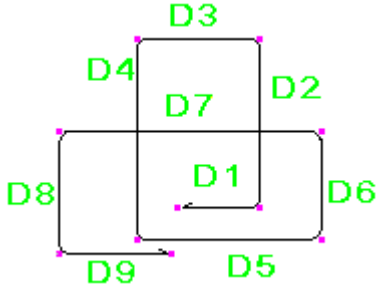
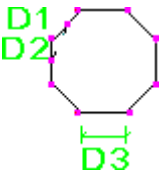

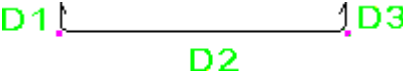
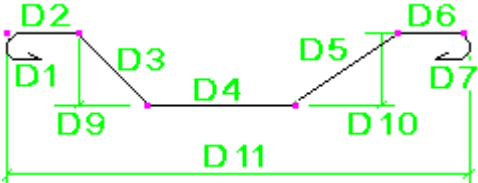
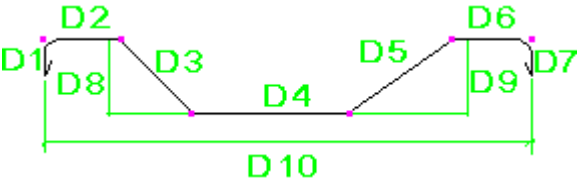
Идентификатор типа сгиба	Форма сгиба
12	 <p>The diagram shows a multi-layered bent plate. The width of the plate is labeled as D1, the height of the bend is labeled as H1, and the length of the bent section is labeled as D2.</p>
13	 <p>The diagram shows a stepped bent plate with five segments. The dimensions are labeled as follows: D1 (top horizontal segment), D2 (left vertical segment), D3 (bottom horizontal segment), D4 (right vertical segment), and D5 (top horizontal segment).</p> <p>Может также моделироваться с использованием крюков на обоих концах (т. е. D1 и D5 моделируются с помощью крюков 90 градусов).</p>
14	 <p>The diagram shows a rectangular bent plate with six segments. The dimensions are labeled as follows: D1 (top horizontal segment), D2 (left vertical segment), D3 (bottom horizontal segment), D4 (right vertical segment), D5 (top horizontal segment), and D6 (left vertical segment).</p> <p>Требуются крюки 90 градусов на обоих концах.</p>
14_2	 <p>The diagram shows a rectangular bent plate with four segments. The dimensions are labeled as follows: D1 (top horizontal segment), D2 (left vertical segment), D3 (bottom horizontal segment), and D4 (right vertical segment).</p>

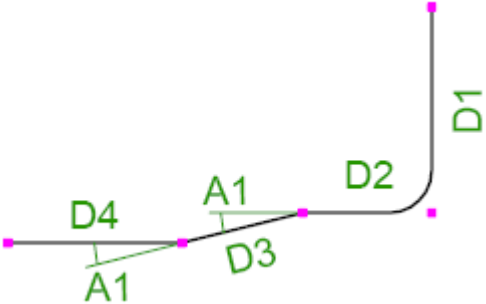
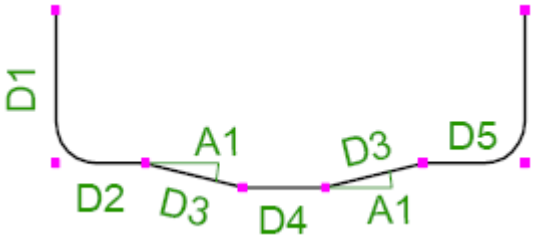
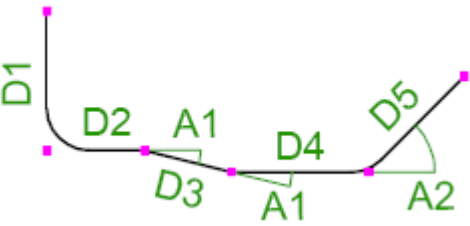
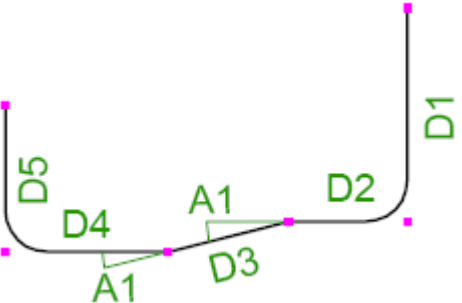
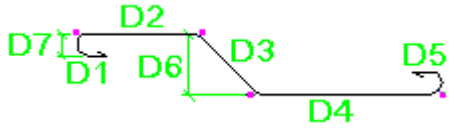
Идентификатор типа сгиба	Форма сгиба
14_3	
14_4	 <p data-bbox="475 1070 1157 1108">Требуются крюки 90 градусов на обоих концах.</p>
14_5	 <p data-bbox="475 1467 1380 1541">Распознается, когда начальная и конечная точка совпадают и крюки не используются.</p> <p data-bbox="475 1556 1380 1697">Если расширенный параметр <code>XS_REBAR_RECOGNITION_HOOKS_CONSIDERATION</code> установлен в значение <code>FALSE</code>, арматурные стержни с крюками (типы 14 и 48) распознаются как тип 14_5.</p>

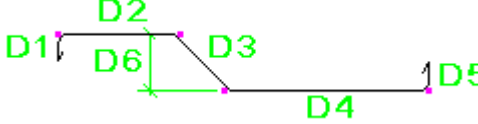
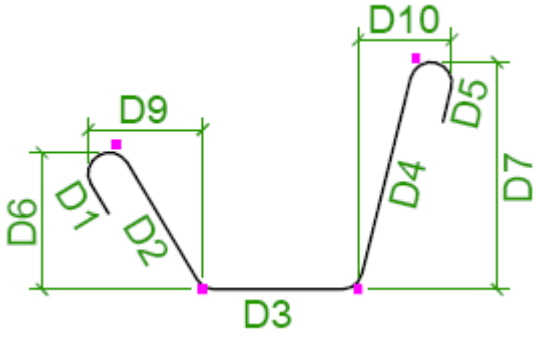
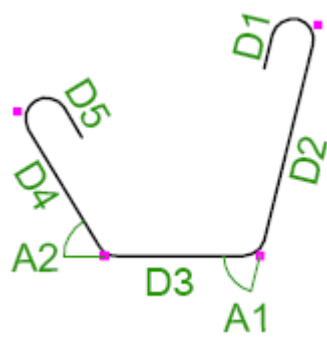
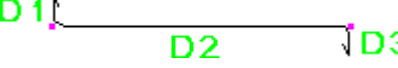
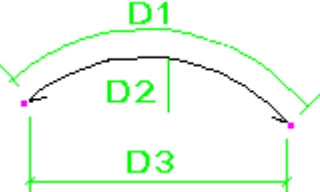
Идентификатор типа сгиба	Форма сгиба
15	 <p data-bbox="475 674 981 707">Требуются крюки на обоих концах.</p>
16_1	
16_2	
17	
18	

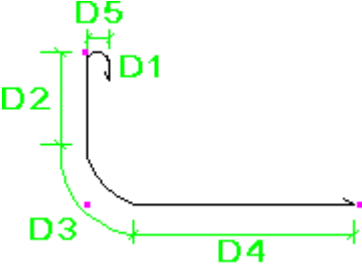
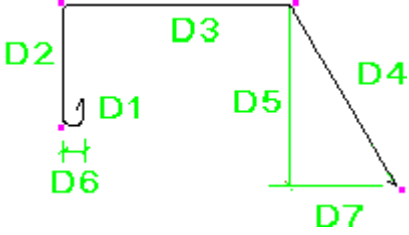



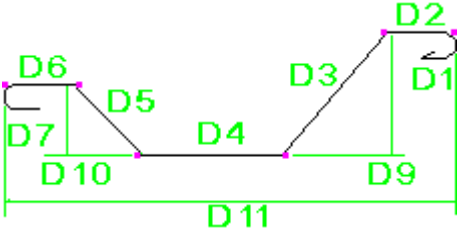
Идентификатор типа сгиба	Форма сгиба
19	
20_1	
20_2	
21	
22	
23	

Идентификатор типа сгиба	Форма сгиба
24	
25	
26	 <p data-bbox="475 1010 1174 1048">Требуются крюки 180 градусов на обоих концах.</p>
27	 <p data-bbox="475 1155 1158 1193">Требуются крюки 90 градусов на обоих концах.</p>
28	 <p data-bbox="475 1406 1174 1444">Требуются крюки 180 градусов на обоих концах.</p>
29	 <p data-bbox="475 1659 1158 1697">Требуются крюки 90 градусов на обоих концах.</p>

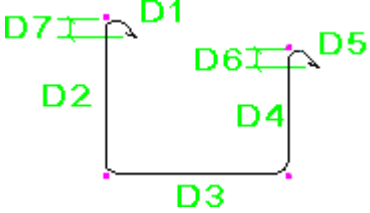
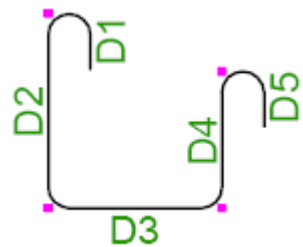
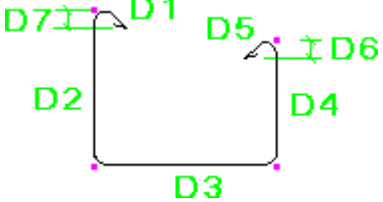
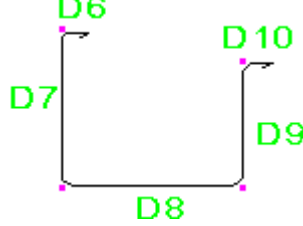
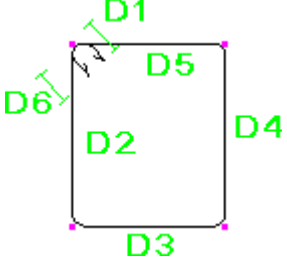
Идентификатор типа сгиба	Форма сгиба
29_2	
29_3	
29_4	
29_5	
30	 <p data-bbox="470 1747 1181 1792">Требуются крюки 180 градусов на обоих концах.</p>

Идентификатор типа сгиба	Форма сгиба
31	 <p data-bbox="475 544 1157 577">Требуются крюки 90 градусов на обоих концах.</p>
32	 <p data-bbox="475 981 1173 1014">Требуются крюки 180 градусов на обоих концах.</p>
32_2	
33	 <p data-bbox="475 1503 1157 1536">Требуются крюки 90 градусов на обоих концах.</p>
34	

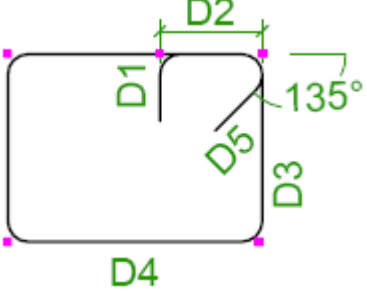
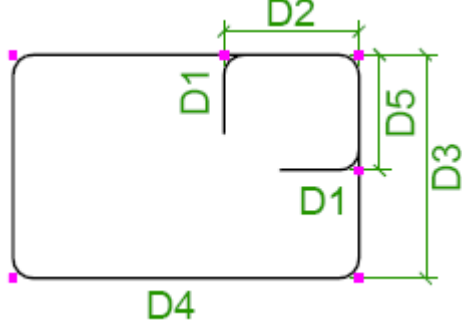
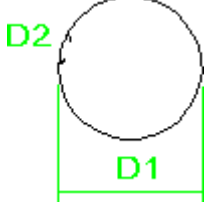
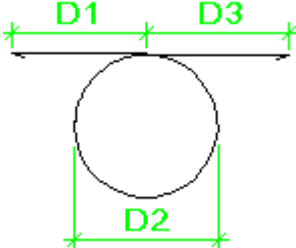
Идентификатор типа сгиба	Форма сгиба
35	 <p data-bbox="475 674 901 707">Требуется крюк 180 градусов.</p>
36	 <p data-bbox="475 972 901 1005">Требуется крюк 180 градусов.</p>
36_2	 <p data-bbox="475 1317 1342 1384">Может также моделироваться с использованием крюков на обоих концах.</p>
36_3	 <p data-bbox="475 1727 1342 1794">Может также моделироваться с использованием крюков на обоих концах.</p>

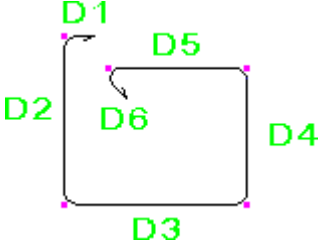
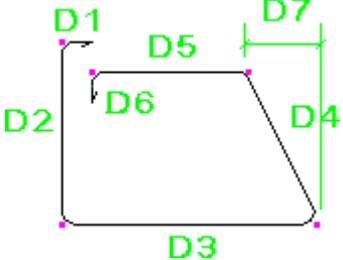
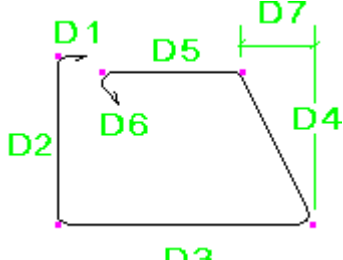

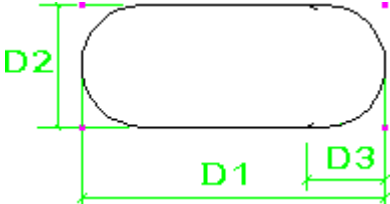
Идентификатор типа сгиба	Форма сгиба
37	 <p>Требуется крюк 180 градусов.</p>
38	 <p>Требуется крюк 180 градусов на одном конце и 90 градусов на другом.</p>
38_2	
39	
40	 <p>Требуется крюки 180 градусов на обоих концах.</p>
41	 <p>Требуется крюки 90 градусов на обоих концах.</p>

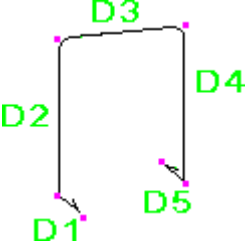
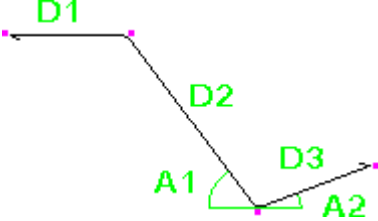
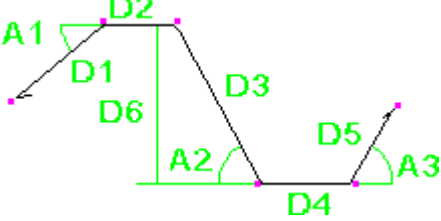

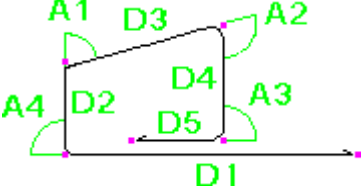
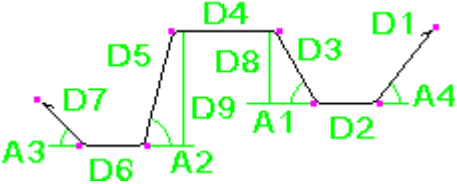
Идентификатор типа сгиба	Форма сгиба
42	<p>Требуется крюки 180 градусов на обоих концах.</p>
43	
43_2	
44	<p>Требуется крюки на обоих концах.</p>
44_2	<p>Требуется крюки 180 градусов на обоих концах.</p>

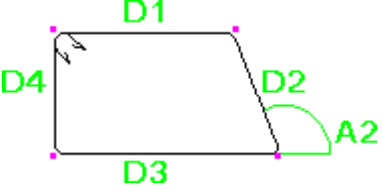
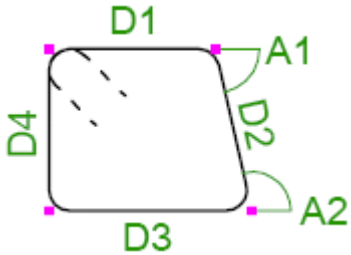
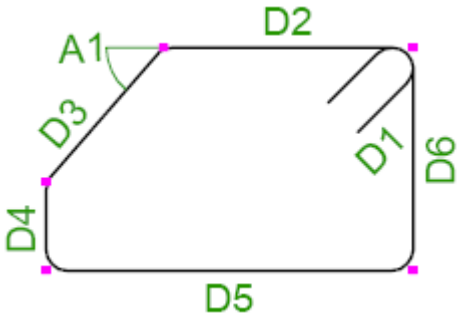
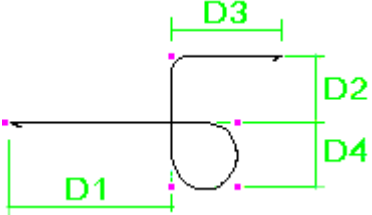
Идентификатор типа сгиба	Форма сгиба
45	 <p data-bbox="472 613 979 647">Требуются крюки на обоих концах.</p>
45_2	 <p data-bbox="472 936 1174 969">Требуются крюки 180 градусов на обоих концах.</p>
46	 <p data-bbox="472 1211 979 1245">Требуются крюки на обоих концах.</p>
47	 <p data-bbox="472 1509 1158 1543">Требуются крюки 90 градусов на обоих концах.</p>
48	 <p data-bbox="472 1839 979 1872">Требуются крюки на обоих концах.</p>

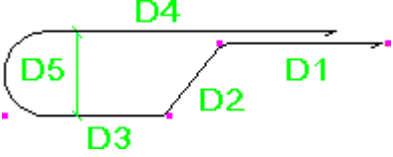
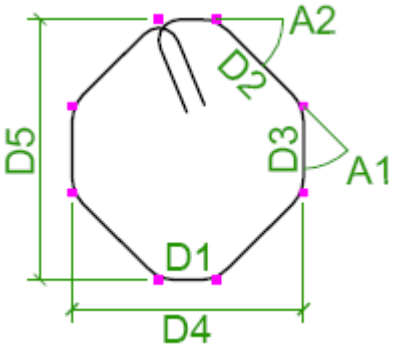
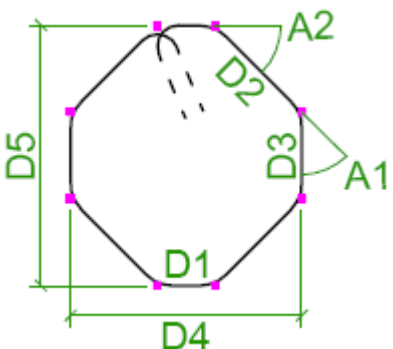


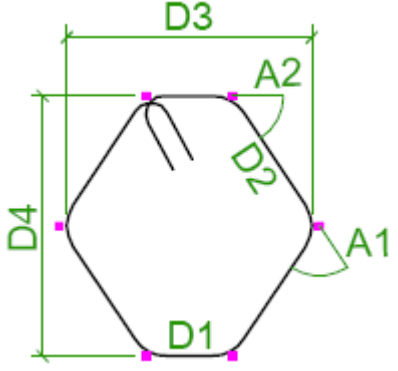
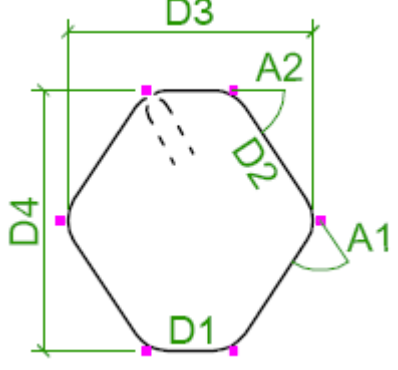
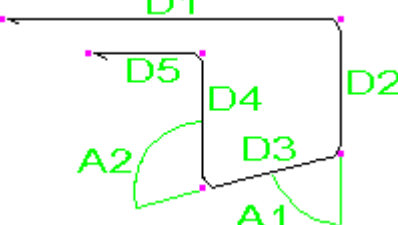
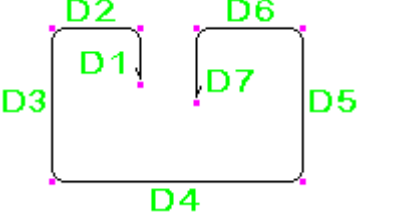
Идентификатор типа сгиба	Форма сгиба
48_2	 <p>Требуется крюки на обоих концах.</p>
48_3	
49	 <p>D1 = диаметр по центральной линии арматурного стержня.</p>
49_2	

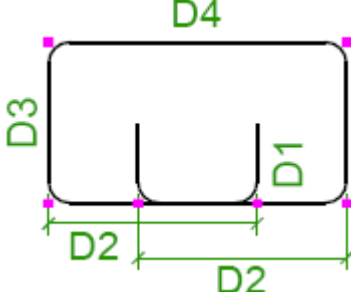
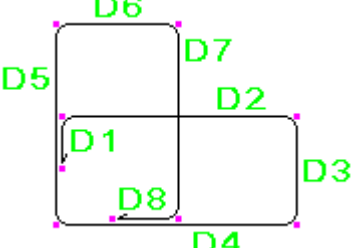
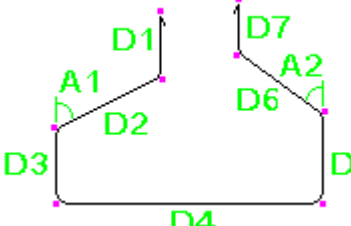
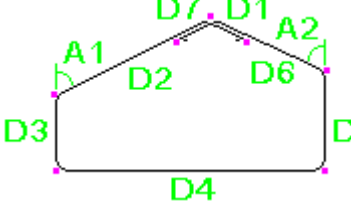
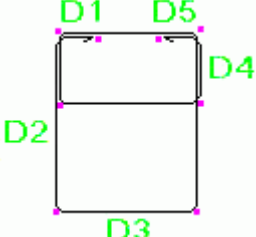
Идентификатор типа сгиба	Форма сгиба
50	 <p data-bbox="472 645 979 678">Требуются крюки на обоих концах.</p>
51	 <p data-bbox="472 976 1155 1010">Требуются крюки 90 градусов на обоих концах.</p>
52	 <p data-bbox="472 1317 979 1350">Требуются крюки на обоих концах.</p>
53	 <p data-bbox="472 1480 979 1514">Требуются крюки на обоих концах.</p>
54	 <p data-bbox="472 1760 979 1794">Требуются крюки на обоих концах.</p>

Идентификатор типа сгиба	Форма сгиба
55	
56	
57	
58	
59	
60	

Идентификатор типа сгиба	Форма сгиба
61	 <p>Требуется крюки на обоих концах.</p>
61_2	 <p>Распознается, если расширенный параметр XS_REBAR_RECOGNITION_HOOKS_CONSIDERATION установлен в значение FALSE.</p>
61_3	 <p>Требуется крюки на обоих концах.</p>
62	 <p>Требуется крюк.</p>

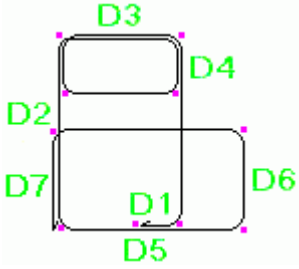
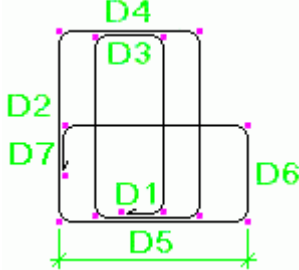
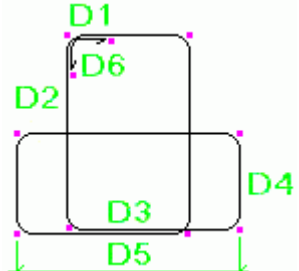
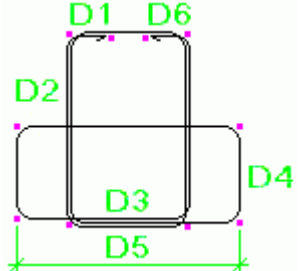
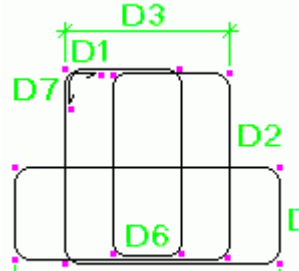
Идентификатор типа сгиба	Форма сгиба
63	 <p data-bbox="475 555 710 589">Требуется крюк.</p>
64	 <p data-bbox="475 981 981 1014">Требуется крюки на обоих концах.</p>
64_2	 <p data-bbox="475 1417 1361 1518">Распознается, если расширенный параметр XS_REBAR_RECOGNITION_HOOKS_CONSIDERATION установлен в значение FALSE.</p>

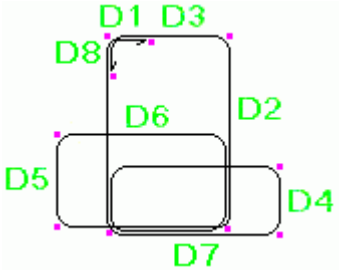
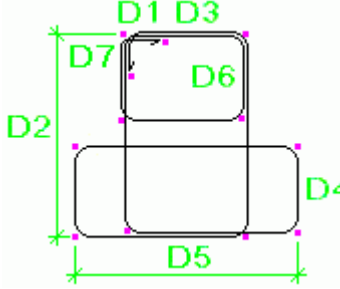
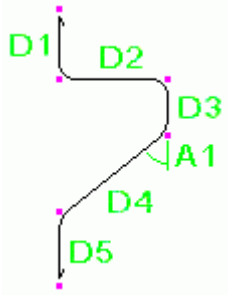
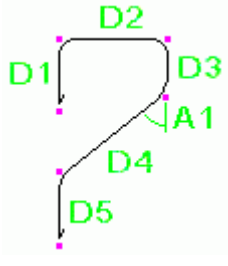
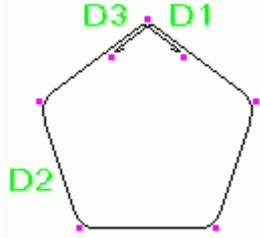
Идентификатор типа сгиба	Форма сгиба
65	 <p>Требуется крюки на обоих концах.</p>
65_2	 <p>Распознается, если расширенный параметр XS_REBAR_RECOGNITION_HOOKS_CONSIDERATION установлен в значение FALSE.</p>
66	
67	

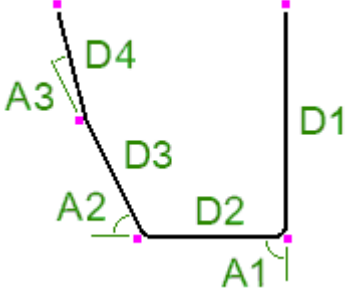
Идентификатор типа сгиба	Форма сгиба
67_2	
68	
69_1	
69_2	
70_1	

Идентификатор типа сгиба	Форма сгиба
70_2	
71	
72	
73_1	
73_2	



Идентификатор типа сгиба	Форма сгиба
73_3	
74	
75_1	
75_2	
76	

Идентификатор типа сгиба	Форма сгиба
77	
78	
79_1	
79_2	
80	

Идентификатор типа сгиба	Форма сгиба
UNKNOWN	<p>Например:</p>  <p>The diagram shows a U-shaped reinforcement bar with four segments. The segments are labeled D1 (vertical right), D2 (horizontal bottom), D3 (diagonal left), and D4 (vertical left). The angles at the joints are labeled A1 (bottom right), A2 (bottom left), and A3 (top left). Each segment and angle is marked with a green label and a small pink square at the vertex.</p>

**См. также**

[Армирование в шаблонах \(стр 679\)](#)

[Распознавание форм арматуры \(стр 638\)](#)

### **Армирование в шаблонах**

Иногда требуется локализовать типы сгибов арматурных стержней или создать шаблоны для планов сгиба арматурных стержней.

---

**ПРИМ.** Если требуется откорректировать жестко запрограммированные формы гибки или определить новые формы, воспользуйтесь **Диспетчером форм арматурных стержней**. См. раздел [Определение форм гибки арматурных стержней в Диспетчере форм арматурных стержней \(стр 640\)](#).

---

### **Шаблоны армирования**

Чтобы просматривать размеры, а также углы и типы сгибов арматурных стержней на чертежах и в отчетах, можно включить в поля шаблона специфические для арматуры атрибуты, например DIM\_A, ANG\_S, SHAPE и SHAPE\_INTERNAL. Дополнительные сведения о создании шаблонов см. в Руководстве пользователя редактора шаблонов.

### **Сопоставление размеров**

Используйте файл `rebar_schedule_config.inp` в папке `..\ProgramData\Trimble\Tekla Structures\<version>\environments\<environment>\system`, чтобы сопоставить:

- внутренние размеры и углы арматурных стержней Tekla Structures конкретным атрибутам шаблонов;

- внутренние типов сгибов арматурных стержней Tekla Structures конкретным типам сгибов.

По умолчанию эти сопоставления зависят от используемой среды. Вы можете изменять их в зависимости от потребностей вашей компании или специфики проекта.

Для расчета отображаемых размеров и углов можно использовать уравнения, функции и операторы `if`.

Файл `rebar_schedule_config.inp` можно редактировать в любом стандартном текстовом редакторе (например, в «Блокноте» компании Microsoft).

## Примеры

В приведенном ниже примере файла `rebar_schedule_config.inp` выполняется сопоставление внутреннего типа сгиба `5_1` с идентификатором типа сгиба `E`, а также сопоставление размеров отрезков и углов сгибов с конкретными атрибутами шаблона.

rebar_schedule_config.inp	
<pre> BEND_TYPE_5_1[1]="E" BEND_TYPE_5_1[2]="DIM_A=D1" BEND_TYPE_5_1[3]="DIM_B=D5" BEND_TYPE_5_1[4]="DIM_C=D2" BEND_TYPE_5_1[5]="DIM_TD=TD" BEND_TYPE_5_1[6]="ANG_U=A1" BEND_TYPE_5_1[7]="ANG_V=A2" </pre>	

При этом внутренний тип сгиба `6_2` становится `XY`, и атрибуты шаблона `DIM_B` и `DIM_C` отображают горизонтальное и вертикальное измерения второго отрезка `D2`, а `DIM_E` и `DIM_F` — горизонтальное и вертикальное измерения четвертого отрезка `D4`.

rebar_schedule_config.inp	
<pre> BEND_TYPE_6_2[1]="XY" BEND_TYPE_6_2[2]="DIM_A=D1" BEND_TYPE_6_2[3]="DIM_B=D2*cos(A2*PI/180)" BEND_TYPE_6_2[4]="DIM_C=D2*sin(A2*PI/180)" BEND_TYPE_6_2[5]="DIM_D=D3" BEND_TYPE_6_2[6]="DIM_E=D4*cos(A1*PI/180)" BEND_TYPE_6_2[7]="DIM_F=D4*sin(A1*PI/180)" BEND_TYPE_6_2[8]="DIM_G=D5" BEND_TYPE_6_2[9]="DIM_TD=TD" </pre>	

В приведенном ниже примере файла внутренний тип сгиба `4` сопоставляется с идентификатором типа сгиба `A`, **если** размеры `D1` и `D3` равны. В противном случае тип `4` сопоставляется с идентификатором `B`.

rebar_schedule_config.inp	
<pre> BEND_TYPE_4 [1]=if (D1==D3) then ("A") else ("B") endif BEND_TYPE_4 [2]="DIM_A=D1" BEND_TYPE_4 [3]="DIM_B=D2" BEND_TYPE_4 [4]="DIM_C=D3" BEND_TYPE_4 [5]="DIM_TD=TD" </pre>	

Если Tekla Structures не удастся определить форму сгиба арматурного стержня, ему присваивается внутренний тип сгиба UNKNOWN. В файле rebar\_schedule\_config.inp можно также определить порядок отображения неизвестных типов сгибов на чертежах и в отчетах. Например, может возникнуть необходимость использовать только идентификатор типа сгиба ??? и перечислить все размеры отрезков и углы сгиба.

rebar_schedule_config.inp	
<pre> BEND_TYPE_UNKNOWN [1]="???" BEND_TYPE_UNKNOWN [2]="DIM_A=D1" BEND_TYPE_UNKNOWN [3]="DIM_B=D2" BEND_TYPE_UNKNOWN [4]="DIM_C=D3" BEND_TYPE_UNKNOWN [5]="DIM_D=D4" BEND_TYPE_UNKNOWN [6]="DIM_E=D5" BEND_TYPE_UNKNOWN [7]="DIM_F=D6" BEND_TYPE_UNKNOWN [8]="ANG_S=A1" BEND_TYPE_UNKNOWN [9]="ANG_T=A2" BEND_TYPE_UNKNOWN [10]="ANG_U=A3" BEND_TYPE_UNKNOWN [11]="ANG_V=A4" BEND_TYPE_UNKNOWN [12]="DIM_TD=TD" </pre>	

No.	Grade	Size	Mark	Length	Type	A	B	C	D	E	F	S	T	U	V	TD
1	A615-40	#4	R/5	1930	???	740	420	430	380			90	65	15		76

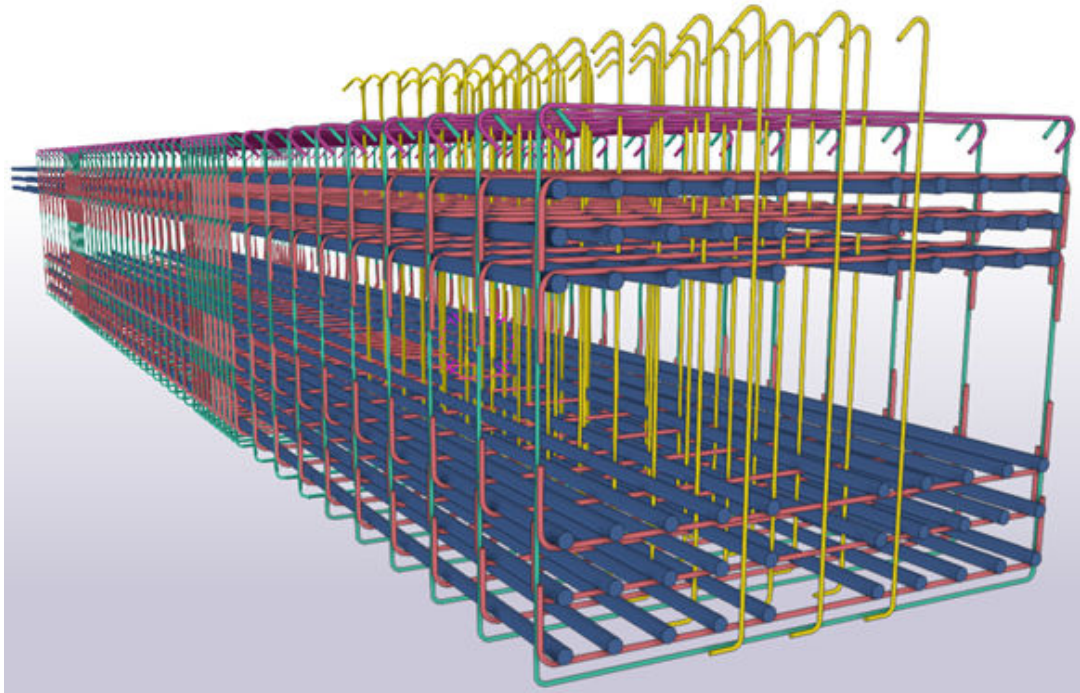
**См. также**

[Жестко закодированные идентификаторы типов сгиба в распознавании форм арматуры \(стр 653\)](#)

[Распознавание форм арматуры \(стр 638\)](#)

## 2.11 Работа с арматурными сборками

*Арматурная сборка* — это готовая арматурная сущность или каркас, которые обычно состоят из нескольких объектов армирования, таких как отдельные арматурные стержни, различные группы стержней и наборы арматуры, арматурные сетки и пряди. В сборках арматуры также могут содержаться сборки и детали в виде сборочных узлов.



Структура арматурной сборки может быть плоской, т. е. все объекты находятся на одном уровне иерархии сборок, или состоять из сборочных узлов, расположенных на нескольких уровнях.

Обратите внимание, что иерархия сборок влияет на результаты чертежей и отчетов. Чтобы данные выводились из правильных уровней сборки, шаблоны отчетов и чертежей необходимо создавать с иерархией, аналогичной иерархии сборки в модели. Рекомендуем проверять различные выходные данные на раннем этапе моделирования, чтобы убедиться в том, что вся необходимая информация о сборке включается в соответствующую документацию, например в рабочие чертежи.

При работе с арматурными сборками используйте те же переключатели выбора и методы перемещения в иерархии сборок, что и при работе с другими [многоуровневыми сборками \(стр 468\)](#).

## Создание арматурной сборки

Можно создавать базовые, одноуровневые арматурной сборки или многоуровневые иерархические арматурной сборки. Начните с создания базовых сборок арматуры. При необходимости можно впоследствии добавить дополнительные объекты, сборочные узлы или иерархии форм, добавив эти базовые арматурной сборки как сборочные узлы в арматурной сборки более высокого уровня.

Объект армирования может иметь только одно отношение — к бетонной детали или к сборке арматуры. При добавлении объекта армирования в сборку арматуры, он будет откреплен от детали. Если объект

армирования уже принадлежит к сборке арматуры, он не может быть прикреплен к детали.

Обратите внимание, что отдельные стержни, входящие в набор арматуры, или группы стержней в наборах арматуры нельзя добавить в арматурной сборки, можно добавлять только целые наборы арматуры.

### **Создание базовой арматурной сборки**

Можно создать базовую сборку арматуры с различными объектами армирования на одном и том же уровне иерархии сборок.

Объект армирования с самой большой массой станет главным объектом в арматурной сборке.

1. Создайте объекты армирования, которые вы хотите включить в сборку арматуры.
2. На вкладке **Арматура** нажмите **Сборка --> Создать арматурную сборку**.
3. Выберите объекты для включения в новую сборку арматуры.  
Вы можете выбирать арматурные стержни, группы стержней, арматурные сетки и арматурные пряди.
4. Щелкните средней кнопкой мыши, чтобы завершить выбор объектов и создать сборку арматуры.

---

**СОВЕТ** Также можно сначала выбрать объекты, запустить команду, а затем нажать среднюю кнопку мыши. Это позволит выбрать правильный набор объектов для арматурной сборки.

---

Обратите внимание, что при выборе компонентов и необходимости включить их в сборку арматуры следует сначала развернуть компоненты. Tekla Structures предупреждает об этом и разворачивает компоненты при нажатии кнопки **Да** в диалоговом окне предупреждения.

Обратите внимание, что при выборе деталей и сборок они добавляются в виде сборочных узлов, а арматурная сборка становится [многоуровневой \(стр 685\)](#).

Чтобы изменить структуру арматурной сборки, например путем добавления или удаления объектов и уровней иерархии, см. разделы [Внесение изменений в сборку арматуры \(стр 684\)](#) и [Удаление объектов из арматурной сборки \(стр 688\)](#).

### **Свойства арматурной сборки**

Панель свойств **Арматурная сборка** служит для просмотра и изменения свойств арматурных сборок. Файлы свойств арматурных сборок имеют расширение `.ras`.

Свойство	Описание
<b>Нумерация сборок</b>	Префикс нумерации и начальный номер (= серия нумерации) арматурной сборки.
<b>Имя</b>	<p>Определяемое пользователем имя арматурной сборки.</p> <p>По умолчанию имя главного объекта арматурной сборки отображается в квадратных скобках [ ].</p>
<b>Тип арматурной сборки</b>	<p>Выберите тип для арматурной сборки.</p> <p>Возможные варианты — (пустые), <b>каркас, сетка, гнутая сетка, балочная ферма, закладная</b> и <b>рулонный мат</b>.</p>
<b>Объект IFC</b>	<p>Для экспорта в IFC выберите тип объекта IFC и подтип арматурной сборки. Доступные подтипы зависят от выбранного объекта IFC.</p> <p>Можно выбрать подтип IFC4 среди предустановленных параметров или выбрать <b>USERDEFINED</b>, а затем ввести текст в поле <b>Пользовательский тип (IFC4)</b>.</p>
<b>Подтип (IFC4)</b>	
<b>Пользовательский тип (IFC4)</b>	
<b>Пользовательские атрибуты</b>	<p>Определенные пользователем атрибуты содержат дополнительную информацию об арматурной сборке — например, информацию о технологических процессах. Определенные пользователем атрибуты могут состоять из чисел, текста, списков или дат.</p> <p>Значения пользовательских атрибутов можно использовать в отчетах и на чертежах.</p> <p>Можно также изменить имена этих полей и добавить новые поля. Для этого нужно отредактировать файл <code>objects.inp</code>.</p>

## Внесение изменений в сборку арматуры

Структуру арматурной сборки можно изменить путем добавления объектов или путем изменения главного объекта арматурной сборки, например.

---

**ПРИМ.** Включенный переключатель выбора определяет, можно ли выбирать объекты армирования или сборки при использовании различных команд арматурной сборки.



---



### ***Добавление объектов в существующую сборку арматуры***

Можно добавить дополнительные объекты в базовую сборку арматуры или на любой уровень многоуровневой арматурной сборки.

Обратите внимание, что детали можно добавлять в арматурные сборки только в качестве сборочных узлов. См. инструкции в разделе «Создание многоуровневой арматурной сборки» ниже.

1. Убедитесь, что переключатель выбора  **Выбрать объекты в сборках** или  **Выбрать объекты в компонентах** активен.
2. Выберите объекты, которые необходимо добавить.
3. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Сборка --> Добавить в сборку**.
4. Выберите сборку арматуры, к которой необходимо добавить объекты.

### ***Создание многоуровневой арматурной сборки***


Можно добавлять детали, сборки и арматурной сборки в качестве сборочных узлов в сборку арматуры на более низком уровне иерархии сборок.

1. Убедитесь, что переключатель выбора  **Выбрать сборки** активен.
2. Выберите детали и сборку, которые необходимо добавить к сборке арматуры.  
Эти сборки станут сборочными узлами в многоуровневой сборке арматуры.
3. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Сборка --> Добавить как сборочный узел**.
4. Выберите сборку арматуры, к которой необходимо добавить детали и сборки.

Также можно использовать команду **Арматура --> Сборка --> Добавить как сборочный узел** на ленте.

### ***Проверка и выделение объектов в арматурной сборке***

Проверить, какие объекты принадлежат к той или иной сборке арматуры, можно с помощью инструмента **Запросить**.

1. На ленте щелкните стрелку вниз рядом с кнопкой , а затем выберите **Объекты сборки**, чтобы запросить объекты арматурной сборки.
2. Выберите сборку арматуры. Убедитесь, что вы работаете на требуемом уровне иерархии сборок.



Tekla Structures выделяет все объекты, принадлежащие к одной и той же сборке арматуры. Главный объект армирования выделяется оранжевым, а остальные объекты арматурной сборки — желтым.

### ***Изменение главного объекта арматурной сборки***

По умолчанию главный объект в арматурной сборке — объект армирования с самой большой массой. Главный объект можно изменить в арматурной сборке.

1. При необходимости проверьте, какая деталь в данный момент является главным объектом арматурной сборки.

Проверить, какие объекты принадлежат к той или иной сборке арматуры, можно с помощью инструмента **Запросить**.

2. Убедитесь, что переключатель выбора  **Выбрать объекты в сборках** или  **Выбрать объекты в компонентах** активен.
3. Выберите новый главный объект.
4. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Сборка --> Задать в качестве нового главного объекта сборки**.


Tekla Structures изменяет главный объект.


Также можно использовать команду **Арматура --> Сборка --> Задать в качестве главного объекта** на ленте.

Обратите внимание, что при удалении главного объекта из арматурной сборки оставшийся объект армирования с наибольшим весом автоматически задается в качестве нового главного объекта.

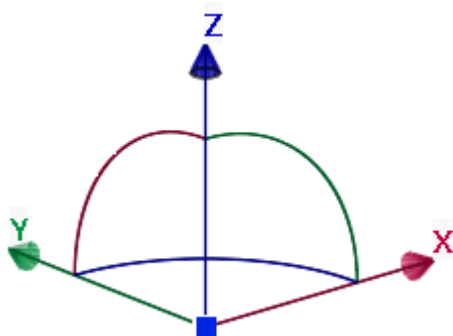
### ***Изменение системы координат для арматурной сборки***


По умолчанию главный объект армирования арматурной сборки задает локальную систему координат. Система координат затем определяет ориентацию, длину, ширину и высоту арматурной сборки для чертежей и отчетов. Если арматурная сборка не отображается на чертежах и в отчетах требуемым образом, даже если вы изменили главный объект, вы можете откорректировать систему координат для арматурной сборки.

1. Убедитесь, что переключатель  **Прямое изменение** активен.
2. Выберите сборку арматуры.


3. На контекстной панели инструментов нажмите кнопку  **Задание или удаление системы координат**.

Tekla Structures отображает синюю ручку прямого изменения в начале координат, а также красные, зеленые и синие ручки оси и поворота, которые можно использовать для корректировки системы координат в арматурной сборке.



4. Чтобы переместить систему координат в новое место, перетащите ручку , находящуюся в начале координат.
5. Для перемещения системы координат параллельно какой-либо координатной оси перетащите соответствующую ручку-ось в новое место.
6. Для поворота системы координат вокруг какой-либо координатной оси перетащите соответствующую ручку поворота в новое место.

Нажимайте клавишу **ТАВ**, чтобы поворачивать систему координат с шагом 90 градусов в направлении выбранной ручки поворота.

7. Чтобы переместить или повернуть систему координат путем задания расстояния или угла:
  - a. Выберите ручку-ось или ручку поворота.
  - b. Введите значение, на которое вы хотите переместить ручку.  
Когда вы начинаете вводить значение, Tekla Structures отображает диалоговое окно **Ввод местоположения в виде числа**.
  - c. Нажмите кнопку **ОК** или клавишу **ВВОД**, чтобы подтвердить значение.
8. Чтобы вернуться к исходной системе координат, повторно нажмите кнопку  на контекстной панели инструментов.

## Удаление объектов из арматурной сборки

Если необходимо расчленить сборку арматуры, можно удалить объекты из нее или разгруппировать объекты, принадлежащие к сборке арматуры.

### Удаление объекта из арматурной сборки

Объекты армирования или сборочные узлы можно удалять из арматурной сборки по одному.

1. Выберите объект, который необходимо удалить.
2. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Сборка --> Удалить из сборки**.

Также можно использовать команду **Арматура --> Сборка --> Удалить из сборки** на ленте.


Чтобы удалить еще один объект, вызовите команду заново.

### Расчленение арматурной сборки или сборочного узла

Можно расчленить арматурную сборку обратно в отдельные объекты армирования или просто разгруппировать объекты, входящие в сборочный узел.

При расчленении многоуровневой арматурной сборки всегда начинайте с высшего уровня иерархии сборок. Tekla Structures разбивает иерархию сборки уровень за уровнем и разгруппировывает объекты, входящие в арматурную сборку высшего уровня.

Можно также расчленять сборочные узлы на отдельные объекты армирования, не разрушая существующую иерархию сборки. Объекты несгруппированных сборочных узлов остаются в пределах родительской арматурной сборки высшего уровня.

1. Убедитесь, что переключатель выбора  **Выбрать сборки** активен.

2. Выберите сборку арматуры или сборочный узел, которые необходимо расчленить.

Убедитесь, что вы работаете на требуемом уровне иерархии сборок.

3. Выполните одно из следующих действий:
  - Чтобы расчленить базовую арматурную сборку или самый высокий уровень многоуровневой арматурной сборки, щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Сборка --> Расчленить**.

Для разделения многоуровневой арматурной сборки на отдельные объекты армирования необходимо несколько раз применить команду **Расчленить**.

- Чтобы расчленил сборочный узел, щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Сборка --> Расчленил сборочный узел**.

Также можно использовать команды **Расчленил сборку** и **Расчленил сборочный узел** на ленте в **Арматура --> Сборка**.

## 2.12 Создание вспомогательных объектов и точек

Точки и вспомогательные объекты помогают размещать другие объекты в модели.

Для размещения объектов в местах, где нет пересечений линий или объектов, можно создавать [вспомогательные линии \(стр 690\)](#), [плоскости \(стр 690\)](#), [окружности \(стр 691\)](#), [дуги \(стр 692\)](#) и [поликривые \(стр 694\)](#). После этого можно, например, [указать \(стр 92\)](#) точки на пересечении вспомогательных линий и окружностей. Приоритет привязки вспомогательных объектов такой же, как и у прочих линий.

[Настройки отображения \(стр 716\)](#) служат для управления отображением точек и вспомогательных объектов на видах модели. Точки и вспомогательные объекты сохраняются в модели при обновлении или перечерчивании видов и окон. На чертеже они не присутствуют.

При выборе в модели точек и вспомогательных объектов можно использовать приведенные ниже переключатели выбора.



Также можно [создавать магнитные вспомогательные линии или плоскости для привязывания и перемещения групп объектов \(стр 952\)](#). Например, вместо того чтобы привязывать множество ручек и фасок к граням детали, вы можете просто создать вспомогательную плоскость, проходящую через все ручки и фаски. Затем сделайте эту плоскость магнитной и привяжите ее к соответствующей грани. При перемещении плоскости прикрепленные к ней ручки и фаски будут перемещаться вместе с ней.

### См. также

[Создание вспомогательной линии \(стр 690\)](#)

[Создание вспомогательной плоскости \(стр 690\)](#)

[Создание вспомогательной окружности \(стр 691\)](#)

[Создание вспомогательной дуги \(стр 692\)](#)

[Создание вспомогательной поликривой \(стр 694\)](#)

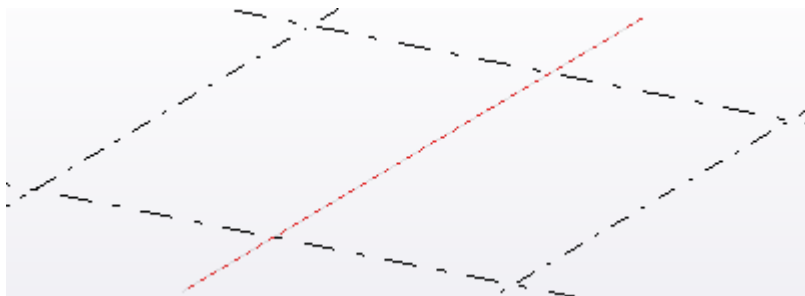
[Копирование вспомогательного объекта со смещением \(стр 695\)](#)

[Изменение вспомогательного объекта \(стр 696\)](#)

## Создание вспомогательной линии

1. На вкладке **Правка** выберите **Вспомогательный объект** --> **Линия** .
2. Укажите начальную точку вспомогательной линии.
3. Укажите конечную точку вспомогательной линии.

Tekla Structures создает линию.



4. Чтобы завершить команду, нажмите **ESC**.
5. Чтобы изменить свойства вспомогательной линии, дважды щелкните линию в модели.

Свойства линии отображаются на панели свойств.

- a. Если вы хотите сделать линию магнитной, выберите **Да** в списке **Магнитный**.
- b. Выберите цвет для линии.
- c. Укажите, насколько линия выходит за указанные точки.
- d. Выберите тип линии для линии.
- e. Нажмите кнопку **Изменить**.

### См. также

[Создание вспомогательных объектов и точек \(стр 689\)](#)

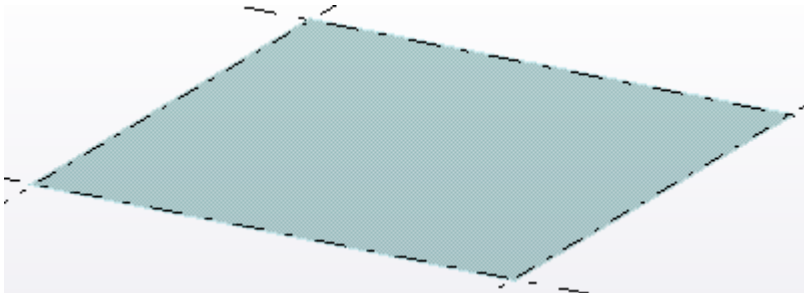
[Копирование вспомогательного объекта со смещением \(стр 695\)](#)

[Изменение вспомогательного объекта \(стр 696\)](#)

## Создание вспомогательной плоскости

1. На вкладке **Правка** выберите **Вспомогательный объект** --> **Плоскость** .
2. Укажите три точки.

- Щелкните средней кнопкой мыши.  
Tekla Structures строит плоскость.



- Чтобы завершить команду, нажмите **ESC**.
- Чтобы изменить свойства вспомогательной плоскости, дважды щелкните плоскость в модели.  
Свойства плоскости отображаются на панели свойств.
  - Введите имя для плоскости.
  - Если вы хотите сделать вспомогательную плоскость магнитной, выберите **Да** в списке **Магнитный**.
  - Нажмите кнопку **Изменить**.

#### См. также

[Создание вспомогательных объектов и точек \(стр 689\)](#)


[Изменение вспомогательного объекта \(стр 696\)](#)

### Создание вспомогательной окружности



Можно создавать вспомогательные окружности параллельно плоскости вида путем указания двух точек, а также путем указания трех точек в 3D-пространстве модели.

- На вкладке **Правка** выберите **Вспомогательный объект --> Окружность**.
- На появившейся контекстной панели инструментов нажмите кнопку, чтобы выбрать, какой набор точек вы планируете указать:



- Нажмите , затем укажите центральную точку и еще одну точку, чтобы задать радиус вспомогательной окружности.

Tekla Structures создает окружность параллельно плоскости вида.

- Нажмите , а затем укажите три точки: центральную точку, точку для задания радиуса и точку для задания плоскости окружности.
- Нажмите , а затем укажите три точки на дуге окружности.

Tekla Structures создает окружность, используя указанные точки и текущие свойства. Также Tekla Structures обозначает центр окружности в модели символом X.

3. Чтобы завершить команду, нажмите **ESC**.
4. Чтобы изменить свойства вспомогательной окружности, дважды щелкните окружность в модели.
 

Свойства окружности отображаются на панели свойств.

  - a. Выберите цвет для окружности.
  - b. Выберите тип линии для окружности.
  - c. Нажмите кнопку **Изменить**.

### **См. также**


[Создание вспомогательных объектов и точек \(стр 689\)](#)

[Копирование вспомогательного объекта со смещением \(стр 695\)](#)

[Изменение вспомогательного объекта \(стр 696\)](#)

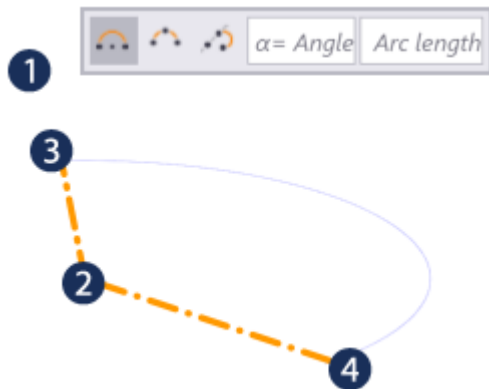
## **Создание вспомогательной дуги**


Создавать вспомогательные дуги можно путем указания трех точек в трехмерном пространстве модели.

1. На вкладке **Правка** выберите **Вспомогательный объект --> Дуга** .
2. На появившейся контекстной панели инструментов нажмите кнопку, чтобы выбрать, какой набор точек вы планируете указать:
  - Нажмите , а затем укажите три точки: центральную точку, начальную точку и конечную точку дуги.
 


Также можно задать угол или длину дуги.

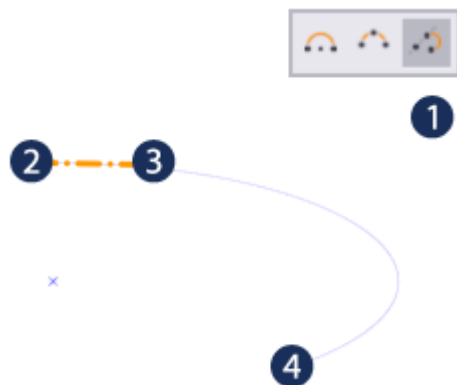




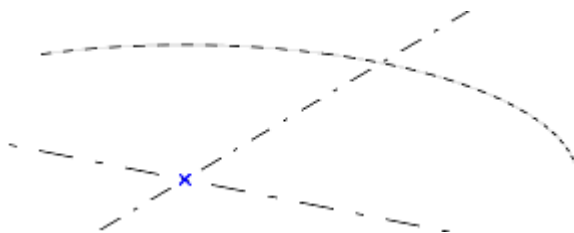
- Нажмите , а затем укажите начальную точку, конечную точку и точку на дуге.



- Нажмите , а затем укажите точку, чтобы задать касательную, а также две точки на дуге.



Tekla Structures создает дугу, используя указанные точки и текущие свойства. Также Tekla Structures обозначает центр дуги в модели символом X.



3. Чтобы завершить команду, нажмите **ESC**.
4. Чтобы изменить свойства вспомогательной дуги, дважды щелкните дугу в модели.  
Свойства дуги отображаются на панели свойств.
  - a. Выберите цвет для дуги.
  - b. Выберите тип линии для дуги.
  - c. Нажмите кнопку **Изменить**.

#### **См. также**

[Создание вспомогательных объектов и точек \(стр 689\)](#)

[Копирование вспомогательного объекта со смещением \(стр 695\)](#)


[Изменение вспомогательного объекта \(стр 696\)](#)




### **Создание вспомогательной поликривой**

Можно создавать трехмерные вспомогательные поликривые, проходящие через указанные точки. Поликривые могут содержать прямые и криволинейные сегменты.

1. На вкладке **Правка** выберите **Вспомогательный объект --> Поликривая**.
2. На появившейся контекстной панели инструментов нажмите кнопку, чтобы выбрать, какой набор точек вы планируете указывать для создания сегмента поликривой.  
Закончив создание сегмента, можно сменить режим указания точек.



- Для создания прямого сегмента нажмите , а затем укажите начальную точку и конечную точку сегмента.

- Для создания криволинейного сегмента нажмите  и укажите три точки на сегменте.
- Для создания криволинейного сегмента с использованием касательной нажмите  и укажите точку на касательной линии, начальную точку и конечную точку сегмента.
- Для создания прямого сегмента, касательного к предыдущему сегменту, нажмите , а затем укажите точку на касательной линии.

Tekla Structures создает сегмент поликривой.

3. Повторите шаг 2 для каждого сегмента поликривой, который вы хотите создать, пропустив указание первой точки сегмента, поскольку она совпадает с последней точкой предыдущего сегмента.
4. Щелкните средней кнопкой мыши для завершения указания точек. Tekla Structures создает проходящую через указанные точки поликривую, используя текущие свойства поликривой.
5. Чтобы завершить команду, нажмите **ESC**.
6. Чтобы изменить свойства вспомогательной поликривой, дважды щелкните поликривую в модели.  
Свойства поликривой отображаются на панели свойств.
  - a. Выберите цвет для поликривой.
  - b. Выберите тип линии для поликривой.
  - c. Нажмите кнопку **Изменить**.

### См. также

[Создание вспомогательных объектов и точек \(стр 689\)](#)

[Копирование вспомогательного объекта со смещением \(стр 695\)](#)

[Изменение вспомогательного объекта \(стр 696\)](#)

## Копирование вспомогательного объекта со смещением

Вспомогательные линии, окружности, дуги и поликривые можно копировать в заданном направлении с использованием заданных значений смещения. Например, можно создавать новые окружности и дуги с центром в той же точке, что и исходная окружность или дуга, корректируя радиусы с помощью значений смещения.

1. На вкладке **Правка** выберите **Вспомогательный объект --> Копировать со смещением** .

2. Выберите вспомогательный объект, который вы хотите скопировать.  
Можно копировать [линии \(стр 690\)](#), [окружности \(стр 691\)](#), [дуги \(стр 692\)](#) и [поликривые \(стр 694\)](#).
3. В открывшемся окне введите значения смещений и нажмите **ВВОД**.  
Если ввести только одно значение смещения, Tekla Structures создает одну копию объекта.  
Чтобы создать несколько копий, введите несколько значений смещений. Например: 500 1000 1500 или 4\*800.
4. Щелкните, чтобы указать направление копирования объекта.

Tekla Structures копирует выбранный объект в указанном направлении.

Например, если вы выбрали линию, Tekla Structures создает копию этой линии в указанном месте. Если вы выбрали окружность или дугу, Tekla Structures создает новый объект с центром в том же месте, что у исходного объекта, скорректировав радиус на указанное вами значение смещения.

### См. также

[Создание вспомогательных объектов и точек \(стр 689\)](#)


[Изменение вспомогательного объекта \(стр 696\)](#)

## Изменение вспомогательного объекта

Вспомогательные точки, линии, окружности, дуги, поликривые и плоскости можно изменять в режиме прямого изменения.


Прежде чем приступить:

- Чтобы отобразить (или скрыть) вспомогательные объекты на видах модели, настройте их [видимость \(стр 716\)](#) в настройках **Отображение**.

- Убедитесь, что переключатель  **Прямое изменение** активен.
- Выберите вспомогательный объект. Можно использовать приведенные ниже переключатели выбора.

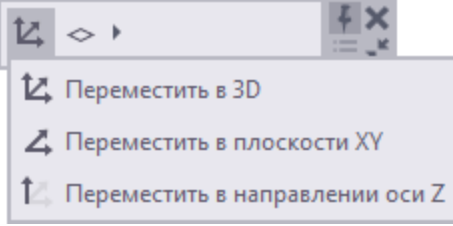




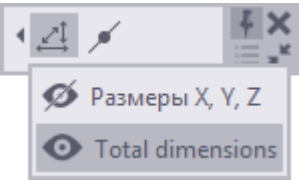
Tekla Structures отображает ручки и размеры, с помощью которых можно изменить вспомогательный объект.






Если выбрать ручку и навести указатель мыши на значок , Tekla Structures отобразит панель инструментов с дополнительными


командами для изменения объекта. Набор доступных команд зависит от типа изменяемого вспомогательного объекта.

Для изменения вспомогательных объектов предусмотрены следующие способы.

Задача	Что нужно сделать	Типы объектов
<p>Разрешить опорной точке двигаться в одном, двух или всех направлениях</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выберите ручку в опорной точке.</li> <li>2. Чтобы указать, в каких направлениях может двигаться ручка, выберите один из вариантов в списке на панели инструментов: <div data-bbox="646 750 1101 974" style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin: 10px 0;">  </div> </li> </ol> <p>Также можно нажимать клавишу <b>TAB</b> для перебора вариантов.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Чтобы переместить ручку параллельно определенной плоскости, нажмите  и выберите плоскость.</li> </ol>	<p>Вспомогательные точки, линии, центральные точки окружностей, плоскости</p>
<p>Переместить точку, точку на линии, окружности, дуге или поликривой либо угол плоскости</p>	<p>Перетащите ручку в опорной точке в новое место.</p>	<p>Все вспомогательные объекты</p>
<p>Переместить окружность или дугу</p>	<p>Перетащите ручку в центральной точке в новое место.</p>	<p>Вспомогательные окружности, дуги</p>
<p>Переместить линию или кромку плоскости</p>	<p>Перетащите ручку-линию в новое место.</p>	<p>Вспомогательные линии, плоскости</p>
<p>Переместить плоскость</p>	<p>Перетащите плоскость в новое место.</p>	<p>Вспомогательные плоскости</p>

Задача	Что нужно сделать	Типы объектов
Показать или скрыть диагональные размеры	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выберите ручку.</li> <li>2. На панели инструментов щелкните .</li> <li>3. Щелкните значок глаза, чтобы отобразить или скрыть ортогональные или габаритные размеры:</li> </ol> 	Вспомогательные линии, плоскости
Изменить размер	<p>Перетащите размерную стрелку в новое место или:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выберите стрелку размера, которую вы хотите переместить. Чтобы изменить размер с обоих концов, выберите обе стрелки. Чтобы изменить радиус окружности или дуги, выберите наружную стрелку.</li> <li>2. Введите с клавиатуры значение, на которое требуется изменить размер. Чтобы начать со знака «минус» (-), воспользуйтесь цифровой клавиатурой. Чтобы ввести абсолютное значение размера, сначала введите знак \$, а затем значение.</li> <li>3. Нажмите <b>ВВОД</b> или нажмите кнопку <b>ОК</b> в диалоговом окне <b>Ввод местоположения в виде числа</b>.</li> </ol>	Вспомогательные линии, окружности, плоскости Дуги (только с числовыми входными данными)
Создать фаску на углу поликривой	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выберите угловую ручку.</li> <li>2. На панели инструментов:</li> </ol>	Поликривые

Задача	Что нужно сделать	Типы объектов
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Нажмите , чтобы создать круглую фаску, а затем введите радиус фаски.</li> <li>Нажмите , чтобы создать прямую фаску, а затем введите размеры фаски по осям X и Y.</li> </ul> <p>3. Нажмите клавишу <b>ВВОД</b>, чтобы подтвердить размеры фаски.</p>	
<p>Преобразовать дугу в линию</p> <p>Преобразовать криволинейный сегмент в прямой</p>	<p>Выберите ручку — среднюю точку дуги или сегмента (с символом дуги)  и нажмите клавишу <b>DELETE</b>.</p>	<p>Дуги, криволинейные сегменты поликривых</p>
<p>Преобразовать линию в дугу</p> <p>Преобразовать прямой сегмент в криволинейный</p>	<p>Перетащите символ дуги  в средней точке линии или сегмента.</p>	<p>Линии, прямые сегменты поликривых</p>
<p>Добавить угловую точку и промежуточный сегмент в поликривую</p>	<p>Перетащите ручку — среднюю точку сегмента в новое место.</p>	<p>Поликривые</p>
<p>Удалить угловую точку и два соединенных с ней сегмента</p>	<p>Выберите ручку — угловую точку и нажмите клавишу <b>DELETE</b>.</p>	<p>Поликривые</p>
<p>Удалить последний сегмент поликривой</p>	<p>Выберите ручку — конечную точку и нажмите клавишу <b>DELETE</b>.</p>	<p>Поликривые</p>
<p>Изменить радиус дуги без изменения местоположения конечных точек</p>	<p>Щелкните размер радиуса, введите новое значение и нажмите клавишу <b>ВВОД</b>.</p>	<p>Дуги</p>
<p>Изменить радиус сегмента поликривой без</p>	<p>Перетащите символ дуги  в ручке — средней точке сегмента.</p>	<p>Криволинейные сегменты поликривых</p>

Задача	Что нужно сделать	Типы объектов
изменения местоположения конечных точек		
Изменить угол или длину дуги	Перетащите начальную или конечную точку в новое место.	Дуги
Скопировать вспомогательный объект со смещением	См. раздел <a href="#">Копирование вспомогательного объекта со смещением (стр 695)</a> .	Линии, окружности, дуги, поликривые
Изменить направление моделирования выбранного вспомогательного объекта	На контекстной панели инструментов нажмите кнопку  <b>Поменять концы местами.</b> Делать это может понадобиться при создании <a href="#">пластин по параметрическим кривым (стр 275)</a> или <a href="#">перекрытий по параметрическим кривым (стр 316)</a> с использованием вспомогательных объектов, если геометрия пластины или перекрытия в противном случае будет пересекать сама себя.	Линии, дуги

### См. также

[Создание вспомогательных объектов и точек \(стр 689\)](#)

[Создание точек \(стр 700\)](#)

[Изменение размеров и формы объектов модели \(стр 119\)](#)

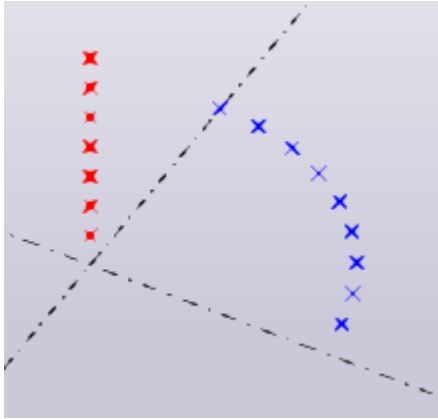
## Создание точек

Создавать точки имеет смысл для облегчения размещения объектов модели в местах, где нет пересекающихся линий или объектов.

В Tekla Structures существует целый ряд способов создания точек. Какой из способов будет самым удобным в конкретном случае, зависит от уже созданных в модели объектов и того, какие местоположения проще указать.

При создании точек Tekla Structures всегда размещает их в соответствии с системой координат рабочей плоскости. Точки, находящиеся на плоскости вида, по умолчанию синего цвета, а точки вне плоскости вида — красного. Изменить цвет точек можно в свойствах точек.



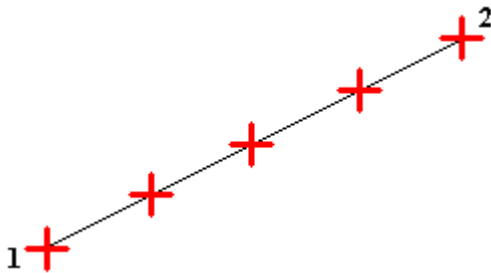


Настройки отображения (стр 716) позволяют указать, отображаются ли точки на видах модели, а также отрегулировать размер точек, если это необходимо.

### **Создание точек на линии**

Можно создать точки через равные интервалы на линии, заданной двумя точками.

1. На вкладке **Правка** выберите **Точки** --> **На линии** .  
Появится диалоговое окно **Деление линии точками**.
2. Задайте количество создаваемых точек.
3. Нажмите **ОК**.
4. Укажите начальную точку линии (1).
5. Укажите конечную точку линии (2).



### **Создание точек на плоскости**

Можно создать в требуемой области модели несколько точек, расположенных через равные промежутки. Точки создаются относительно указанного положения, выступающего в качестве начала координат.

Массив точек состоит из нескольких точек в виде прямоугольной структуры XY(Z) относительно текущей рабочей плоскости. Координаты

точек по осям X, Y и Z определяют структуру массива. Координаты по осям X и Y представляют собой относительные расстояния между точками на рабочей плоскости. Координаты по оси Z — абсолютные расстояния, перпендикулярные рабочей плоскости.

1. На вкладке **Правка** выберите **Точки** --> **На плоскости** .

Появится диалоговое окно **Массив точек**.

2. Задайте координаты точек массива.

Для задания направления массива используйте положительные или отрицательные значения.

Точку в начале координат массива представляет нуль в начале строки. Значения разделяются пробелами. Пример: 0 4000 4000 или 0 5\*1000.

3. Укажите на виде начало координат массива.

Также можно задать начало координат в диалоговом окне **Массив точек**.

4. Нажмите кнопку **Создать**.

### **Создание точек параллельно двум точкам**

Можно создать смещенные точки параллельно линии, проходящей между двумя указанными точками.

1. На вкладке **Правка** выберите **Точки** --> **Параллельно двум точкам** .

Появится диалоговое окно **Ввод точки**.

2. Задайте расстояния, на которых создаются точки.

Если требуется создать несколько пар смещенных точек, введите несколько значений, разделяя их пробелами.

3. Нажмите **ОК**.

4. Укажите начальную точку линии (1).

5. Укажите конечную точку линии (2).

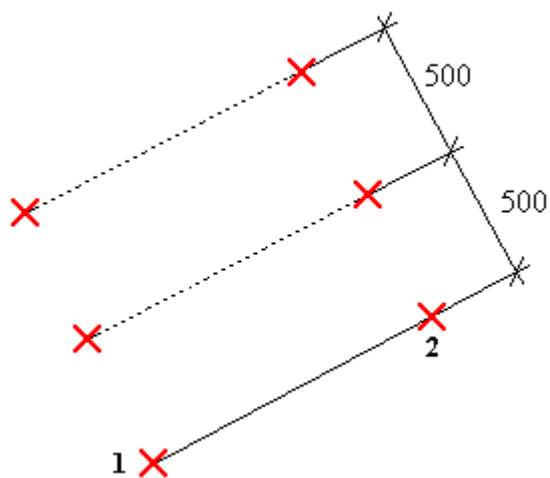
Порядок указания начальной точки и конечной точки определяет направление смещения новых точек.

Если смотреть из начальной точки в конечную, Tekla Structures создает новые точки слева от указанных точек. Если ввести в диалоговом окне **Ввод точки** отрицательные значения, Tekla Structures создаст точки справа от указанных точек.

При указании точек Tekla Structures показывает направление смещения стрелками.

Например, если ввести в диалоговом окне **Ввод точки** 500 500, первая пара новых точек создается на расстоянии 500 мм от

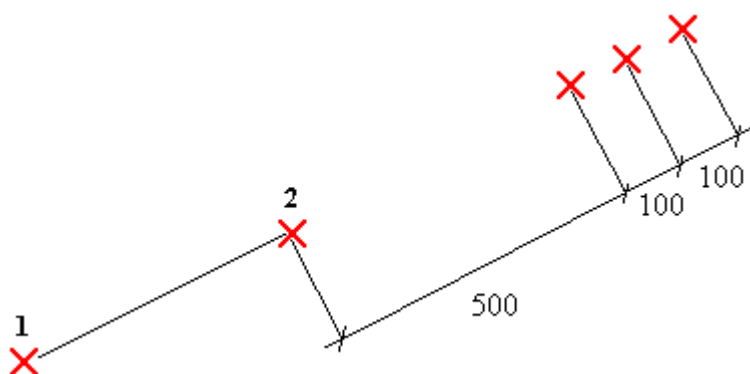
указанных точек, а вторая пара точек — на расстоянии 500 мм от первой пары точек.



### **Создание точек на продолжении линии, проходящей через две точки**

1. На вкладке **Правка** выберите **Точки** --> **На линии через две точки** .  
Откроется диалоговое окно **Ввод точки**.
2. Задайте расстояния, на которых создаются точки.  
Значения разделяются пробелами.
3. Нажмите **ОК**.
4. Укажите начальную точку линии (1).
5. Укажите конечную точку линии (2).

Например, если ввести в диалоговом окне **Ввод точки** 500 100 100, первая точка создается на расстоянии 500 мм от конечной точки линии, а вторая и третья точки — еще через 100 мм каждая.



---

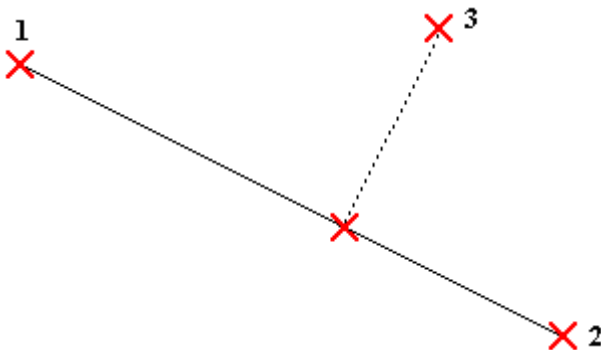
**СОВЕТ** Чтобы создать точку между начальной и конечной точками, введите в диалоговом окне **Ввод точки** отрицательное значение.

---

### **Создание точек, спроецированных на линию**

Можно спроецировать точку на выбранную линию или на ее продолжение.

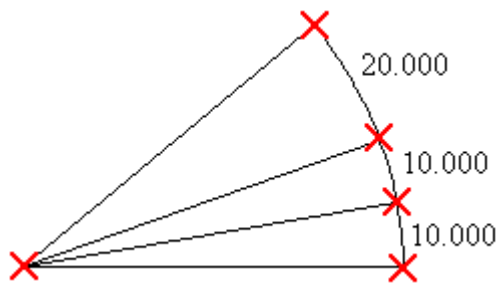
1. На вкладке **Правка** выберите **Точки** --> **Проекция точек на линию**.
2. Укажите первую точку на линии (1).
3. Укажите вторую точку на линии (2).
4. Укажите точку, которую нужно спроецировать (3).



### **Создание точек вдоль дуги по центру и точкам дуги**

Можно создать точки, расположенные по дуге.

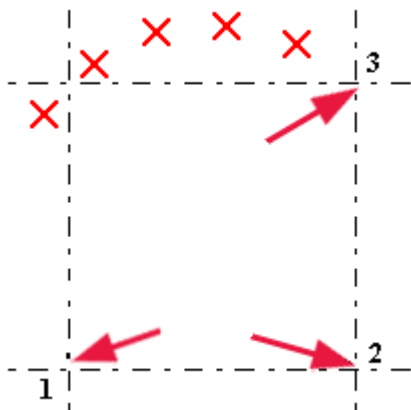
1. На вкладке **Правка** выберите **Точки** --> **Вдоль дуги по центру и точкам дуги**.  
Появится диалоговое окно **Точки дуги**.
2. Установите переключатель в положение **Углы** или **Расстояния** и введите углы или расстояния между точками, расположенными по дуге.  
Значения углов вводятся в градусах.  
Значения углов и расстояний разделяются пробелами.
3. Нажмите **ОК**.
4. Укажите центральную точку.
5. Укажите начальную точку дуги.  
Tekla Structures создает точки дуги в направлении против часовой стрелки от начальной точки.



### **Создание точек вдоль дуги по трем точкам дуги**

Можно создать точки, лежащие на продолжении дуги.

1. На вкладке **Правка** выберите **Точки** --> **Вдоль дуги по трем точкам дуги** .  
Появится диалоговое окно **Точки дуги**.
2. Установите переключатель в положение **Углы** или **Расстояния** и введите углы или расстояния между точками, расположенными по дуге.  
Значения углов вводятся в градусах.  
Значения углов и расстояний разделяются пробелами.
3. Нажмите **ОК**.
4. Укажите три точки на дуге (1–3).

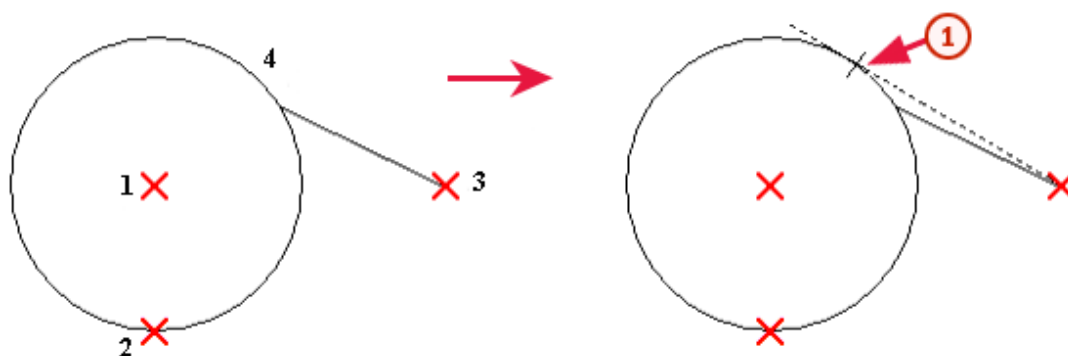


### **Создание точек, образующих касательную к окружности**

Можно создать точку на касательной к окружности.

1. На вкладке **Правка** выберите **Точки** --> **На касательной к окружности** .
2. Укажите центральную точку окружности (1).

3. Укажите точку на окружности, чтобы определить радиус (2).
4. Укажите конечную точку касательной (3).
5. Укажите сторону, с которой Tekla Structures создаст точку для образования касательной (4).



(1): Точка, образующая касательную

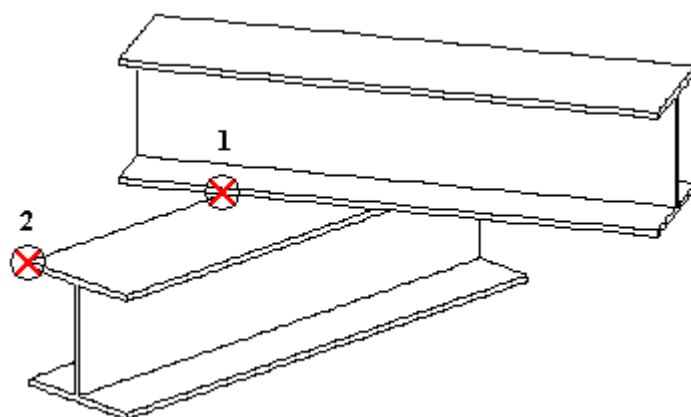
### **Создание точек в любом месте**

Можно создать точку в указанном положении.

**ПРИМ.** Места, которые можно указать, определяются [переключателями привязки \(стр 93\)](#).

Можно также использовать временные опорные точки и числовую привязку, чтобы создать, например, точку на определенном расстоянии от существующего угла или точки.

1. На вкладке **Правка** выберите **Точки** --> **В любом месте**.
2. Укажите пересечение кромок двух деталей (1) или угол детали (2).



### **Создание точек по болтам**

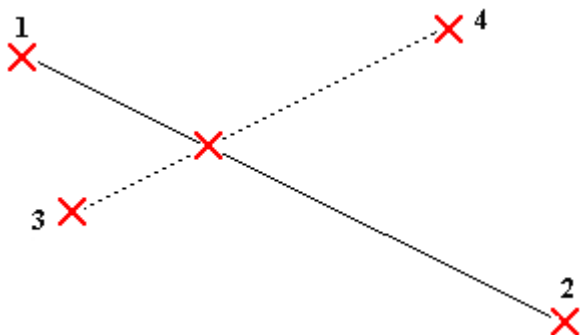
Можно создать точки на плоскости вида в центральных точках отдельных болтов и болтов, входящих в группу болтов.

1. На вкладке **Правка** выберите **Точки** --> **Точки болтов** .
2. Выберите болт или группу болтов.

### **Создание точек на пересечении двух линий**

Можно создать точку на пересечении двух линий на плоскости вида. Длина линий принимается бесконечной. Продолжения линий должны пересекаться в некоторой точке.

1. На вкладке **Правка** выберите **Точки** --> **На пересечении двух линий** .
2. Укажите начальную точку первой линии (1).
3. Укажите конечную точку первой линии (2).
4. Укажите начальную точку второй линии (3).
5. Укажите конечную точку второй линии (4).



### **Создание точек на пересечении плоскости и линии**

Можно создать точку на пересечении линии и плоскости.

1. На вкладке **Правка** выберите **Точки** --> **На пересечении плоскости и линии** .
2. Укажите три точки, чтобы задать плоскость.
3. Укажите первую точку линии.
4. Укажите вторую точку линии.

### **Создание точки на пересечении детали и линии**

Можно создать точки в месте пересечения линии с поверхностью детали.

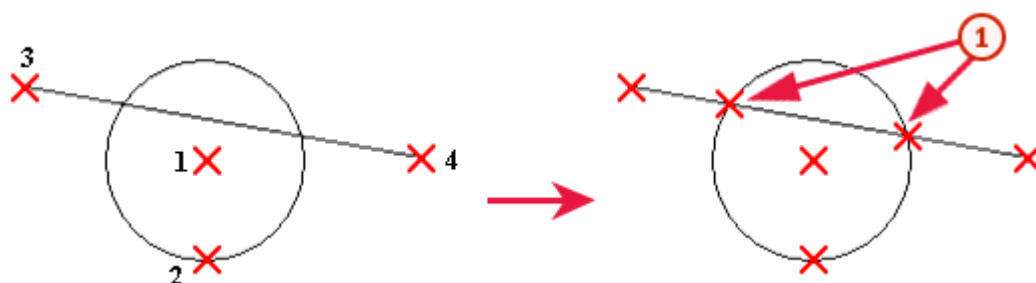
1. На вкладке **Правка** выберите **Точки** --> **На пересечении детали и линии** .

2. Выберите деталь.
3. Укажите первую точку на линии.
4. Укажите вторую точку на линии.

### **Создание точек на пересечении окружности и линии**

Можно создать точки в месте пересечения окружности и линии.

1. На вкладке **Правка** выберите **Точки** --> **На пересечении окружности и линии**.
2. Укажите центральную точку окружности (1).
3. Укажите точку на окружности, чтобы определить радиус (2).
4. Укажите первую точку на линии (3).
5. Укажите вторую точку на линии (4).



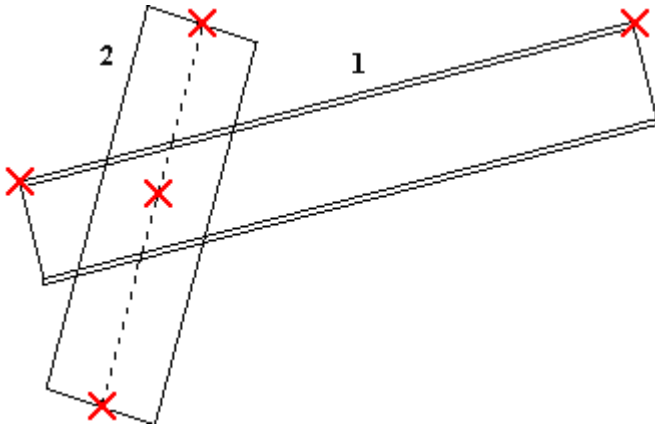
**(1):** Новые точки

### **Создание точек на пересечении осей двух деталей**

Можно создать точки на пересечении осей двух деталей и спроецировать точки на ось той детали, которая была выбрана первой.

1. На вкладке **Правка** выберите **Точки** --> **На пересечении осей двух деталей**.
2. Выберите первую деталь (1).
3. Выберите вторую деталь (2).  
Tekla Structures проецирует точку на ось первой детали.





## Импорт точек

**ПРИМ.** Этот раздел предназначен для опытных пользователей.


С помощью компонента **Импорт точек (8)** можно импортировать точки в конкретные места в открытой модели Tekla Structures. Для этого необходимо указать координаты точек в текстовом файле. В некоторых случаях этот файл создается другим программным обеспечением.

1. Создайте файл для импорта точек.
  - a. Создайте текстовый файл, состоящий из отдельных строк для каждой точки.

В качестве разделителей между тремя координатами точки в строке используйте запятые или символы табуляции. Например:

```
100, 500, 1000  
300, 700, 1500
```
  - b. Сохраните файл.

**ПРИМ.** В ходе импорта Tekla Structures игнорирует в файле импорта все строки, которые не состоят из допустимых значений, разделенных запятыми или символами табуляции.

2. Нажмите кнопку **Приложения и компоненты**  на боковой панели, чтобы открыть каталог **Приложения и компоненты**.
3. Введите `point` в поле **Поиск....**
4. Нажмите **Импорт точек (8)**.

5. Введите имя ASCII-файла.  
Имя файла должно включать полный путь и расширение (например, .txt). Если не указать путь, Tekla Structures будет искать файл в текущей папке модели.
6. Укажите начало координат импортируемых точек, введя координаты.
7. Нажмите кнопку **Создать**.

### **Свойства точек**

Для просмотра и изменения свойств точек используются свойства объекта **Точка**.

Если вы настроили компоновку панели свойств, список свойств может быть другим.

<b>Параметр</b>	<b>Описание</b>
<b>Общие рекомендации</b>	
<b>Цвет</b>	Позволяет изменить цвет точек. Обратите внимание, что при изменении цвета точки новый цвет не применяется при следующем создании точек. Точки создаются с использованием цвета, предусмотренного для точек по умолчанию.
<b>Местоположение</b>	
<b>X</b> <b>Y</b> <b>Z</b>	Локальные (на рабочей плоскости) и глобальные координаты X, Y и Z точки. Указывают правильное местоположение точки.

---

**СОВЕТ** Размер точки можно изменить в параметрах отображения; см. раздел [Корректировка настроек отображения \(стр 716\)](#).

---

# 3

## Настройка способа отображения объектов модели

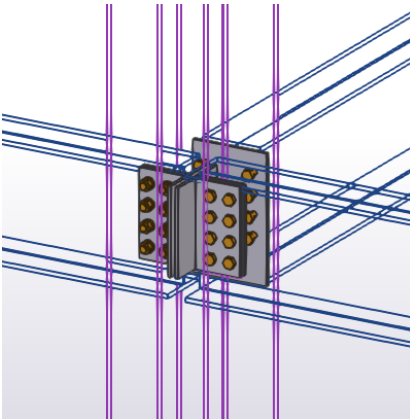
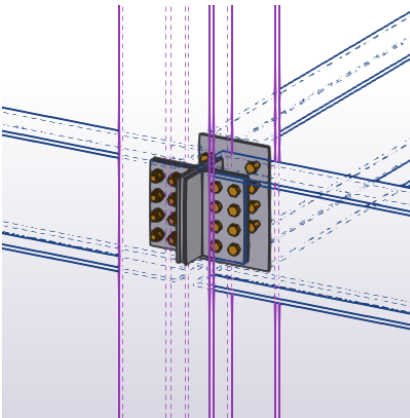
Для настройки отображения объектов модели можно использовать различные способы:

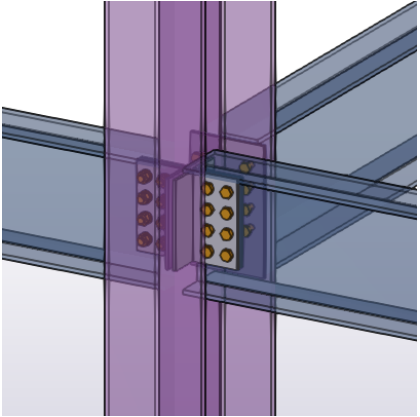
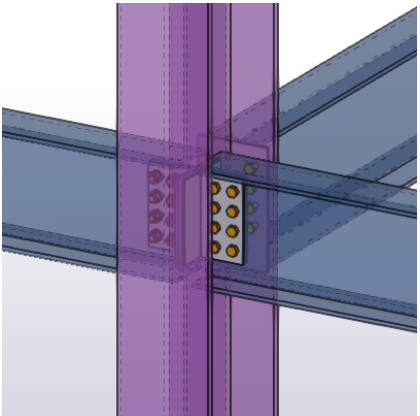
- Как изменить визуализацию деталей и компонентов и указать, отображаются ли на видах поверхности объектов или контуры объектов, см. в разделе [Изменение визуализации деталей, компонентов и опорных моделей \(стр 711\)](#).
- Как изменить общие настройки отображения, см. в разделе [Корректировка настроек отображения](#).
- Можно временно изменить представление детали, чтобы отобразить детали с точными линиями или с высокой точностью (см. раздел [Изменение представления деталей для отображения деталей с точными линиями или с высокой точностью](#)).
- Можно временно скрыть выбранные объекты или отобразить только выбранные объекты (см. раздел [Временное скрытие объектов модели или отображение только выбранных объектов модели \(стр 722\)](#)).
- Подробные инструкции по изменению цвета и прозрачности объектов модели см. в разделе [Изменение цвета и прозрачности объектов модели с помощью представления объектов](#).
- Объекты модели можно группировать на основе различных критериев (например, профиля), чтобы обрабатывать их как единое целое при определении настроек отображения (см. раздел [Использование групп объектов в представлениях объектов и в фильтрах \(стр 733\)](#)).

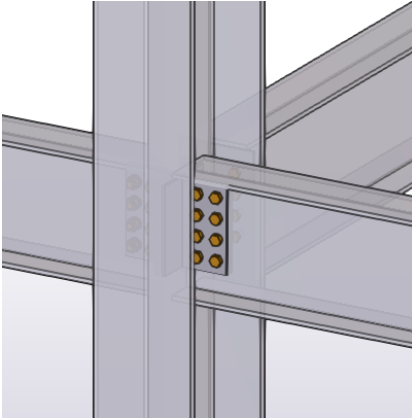
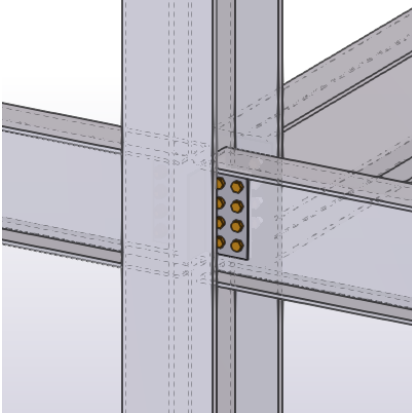
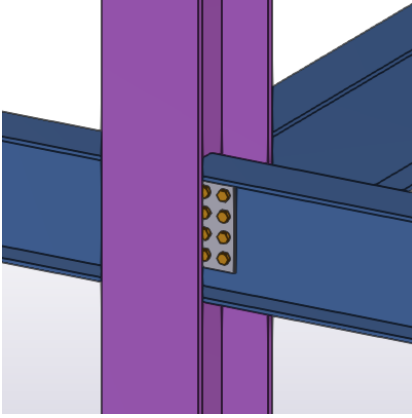
### 3.1 Изменение режима визуализации деталей, компонентов и опорных моделей

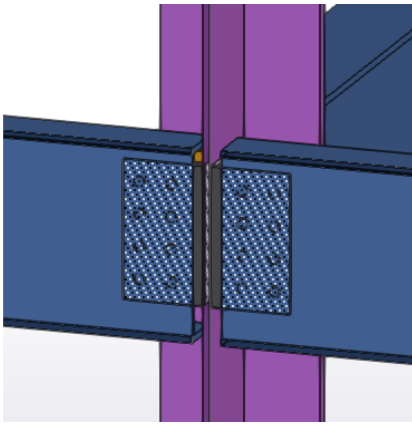
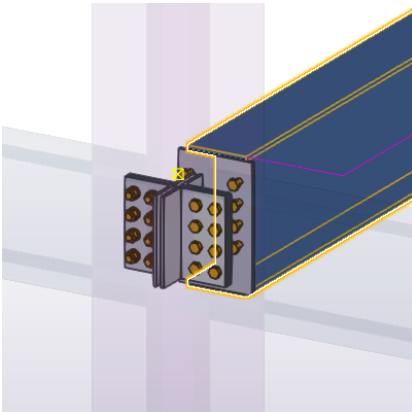
Режим визуализации деталей, компонентов и опорных моделей на видах модели легко можно изменить.

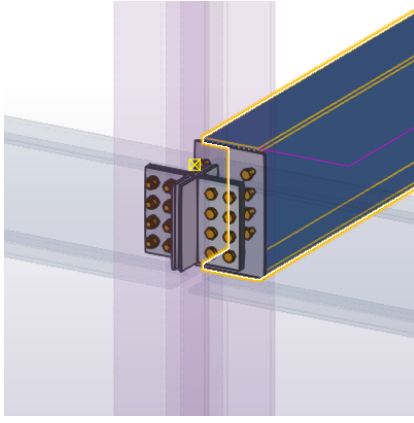
1. На вкладке **Вид** выберите **Визуализация**.
2. Выберите один из вариантов визуализации деталей, компонентов или опорных моделей:

Формат	Описание	Пример
<b>Детали - каркас/ Компоненты - каркас/ Опорные объекты - каркас</b>	<p>Отображаются контуры объектов; поверхности скрыты. Объекты прозрачны.</p>	<p>В этом примере объекты компонентов отображаются как визуализированные.</p> 
	<p>На видах с визуализацией DirectX линии кромок деталей, скрытые за другими деталями, визуализируются штриховой линией, если переключатель <b>Скрытые линии в виде штриховых</b> в меню <b>Файл --&gt; Настройки --&gt; Переключатели</b> находится в положении <b>включено</b>.</p>	<p>В этом примере объекты компонентов отображаются как визуализированные.</p> 

Формат	Описание	Пример
<b>Детали - прозрачное представление/ Компоненты - прозрачное представление/ Опорные объекты - прозрачное представление</b>	Отображаются контуры объектов. Объекты прозрачны, а их поверхности визуализированы.	В этом примере объекты компонентов отображаются как визуализированные. 
	На видах с визуализацией DirectX линии кромок деталей, скрытые за другими деталями, визуализируются штриховой линией, если переключатель <b>Скрытые линии в виде штриховых</b> в меню <b>Файл --&gt; Настройки --&gt; Переключатели</b> находится в положении <b>включено</b> .	В этом примере объекты компонентов отображаются как визуализированные. 

Формат	Описание	Пример
<p><b>Детали - в оттенках серого/ Компоненты - в оттенках серого/ Опорные объекты - в оттенках серого</b></p>	<p>Объекты отображаются в оттенках серого.</p>	<p>В этом примере объекты компонентов отображаются как визуализированные.</p>  <p>В этом примере объекты компонентов отображаются как визуализированные.</p> 
<p><b>Детали - визуализированные/ Компоненты</b></p>	<p>Отображаются поверхности объектов. Объекты непрозрачны.</p>	

Формат	Описание	Пример
<p>- <b>визуализированные/</b> <b>Опорные</b> <b>объекты -</b> <b>визуализированные</b></p>	<p>На видах с визуализацией DirectX все объекты-дубликаты или перекрывающиеся детали, находящиеся в одной плоскости, визуализируются с помощью штриховки, если переключатель <b>Штриховка перекрывающихся поверхностей</b> в меню <b>Файл --&gt; Настройки --&gt; Переключатели</b> находится в положении <b>Включено</b>.</p>	<p>В этом примере перекрывающиеся поверхности визуализированы с помощью штриховки.</p> 
<p><b>Показать только выбранную деталь/</b> <b>Показать только выбранный компонент/</b> <b>Показать только выбранные опорные объекты</b></p>	<p>Выбранные объекты отображаются. Другие объекты практически полностью прозрачны.</p> <p>Этим режимом удобно пользоваться, например, при просмотре результатов проверки на конфликты в большой модели.</p>	<p>В этом примере объекты компонентов отображаются как визуализированные.</p> 

Формат	Описание	Пример
	<p>На видах с визуализацией DirectX линии кромок деталей, скрытые за другими деталями, визуализируются штриховой линией, если переключатель <b>Скрытые линии в виде штриховых</b> в меню <b>Файл --&gt; Настройки --&gt; Переключатели</b> находится в положении <b>включено</b>.</p>	<p>В этом примере объекты компонентов отображаются как визуализированные.</p> 

**СОВЕТ** Также для переключения между режимами визуализации можно использовать сочетания клавиш **CTRL+1...5** (для деталей) и **SHIFT+1...5** (для компонентов). Сочетание клавиш **CTRL + SHIFT + 1...5** можно использовать для опорных элементов.

**См. также**

[Корректировка настроек отображения \(стр 716\)](#)

[Изменение режима визуализации для видов модели \(стр 80\)](#)

## 3.2 Корректировка настроек отображения

Можно откорректировать настройки отображения деталей и других объектов модели на видах модели.

### Задание видимости и представления объектов модели в настройках отображения

Видимость и представление можно задавать отдельно для различных типов объектов модели.

1. Дважды щелкните вид, чтобы открыть диалоговое окно **Свойства вида**.  
Другой вариант: на вкладке **Вид** нажмите **Свойства вида**.
2. Нажмите кнопку **Отображать...**, чтобы открыть диалоговое окно **Отображение**.



3. Установите или снимите флажки для задания объектов, отображаемых на виде. Можно задать видимость объекта отдельно для объектов в модели и для объектов в компонентах.
4. Выберите вариант представления для деталей, болтов, отверстий, сварных швов, вспомогательных плоскостей и арматурных стержней.  
Возможны следующие варианты:
  - **Быстро**
  - **Точно**
  - **Опорная линия** (только для деталей)
  - **Продолговатые отверстия с точными размерами** (только для отверстий)
  - **Точно - без метки сварного шва** (только для сварных швов)
5. Если вы работаете с **монолитными (стр 497)** бетонными конструкциями и функциональность для работы с бетонированием **включена (стр 495)**:
  - a. В списке **Монолит** выберите, как отображать конструкции: как **Детали** или как **Захватки**.
  - b. Если вы выбрали для отображения бетонных конструкций вариант **Детали**, выберите, как должны отображаться детали: как **Объединенные** или как **Раздельные**.
6. Убедитесь, что вид выбран.
7. Нажмите кнопку **Изменить**, чтобы применить изменения.

---

**ПРИМ.** Чтобы быстро изменить видимость объектов в модели и в компонентах, пользуйтесь контекстной панелью инструментов. Щелкните вид и с помощью значка глаза на контекстной панели инструментов задайте видимость.

---



## Настройки отображения

Обратите внимание, что некоторые из этих настроек могут влиять на производительность системы.

Параметр	Описание
<b>Настройки</b>	
<b>Детали</b>	<p>Определяет, как отображаются детали.</p> <p><b>Быстро:</b> используется техника быстрого черчения с отображением внутренних скрытых ребер; вырезы и срезы</p>

Параметр	Описание
	<p>игнорируются. Этот режим не влияет автоматически на уже смоделированные детали. При включении этого режима быстрое представление применяется только к вновь созданным деталям и деталям, отображенным с помощью команды <b>Показать с точными линиями</b>.</p> <p><b>Точно:</b> отображаются вырезы/срезы, однако внутренние скрытые линии деталей скрываются.</p> <p><b>Опорная линия:</b> детали отображаются в виде <b>ломаных линий (стр 343)</b>. Этот вариант значительно увеличивает скорость отображения при просмотре всей модели или больших ее фрагментов.</p> <p>Монолитные бетонные конструкции можно отображать как <b>Захватки</b> или как <b>Детали</b>. Для последних предусмотрено два варианта отображения — <b>Объединенные</b> или <b>Раздельные</b>. Дополнительные сведения см. в разделе <b>Просмотр монолитных бетонных конструкций (стр 497)</b>.</p>
<b>Болты</b>	<p>Определяет, как отображаются болты.</p> <p><b>Быстро:</b> отображается ось и перекрестие, соответствующее головке болта. Этот способ представления болтов является рекомендуемым, поскольку он позволяет значительно повысить скорость отображения и снизить потребление системной памяти.</p> <p><b>Точно:</b> болты, шайбы и гайки отображаются в виде твердотельных объектов.</p>

Параметр	Описание
<b>Отверстия</b>	<p>Определяет, как отображаются отверстия.</p> <p><b>Быстро:</b> отображается только окружность на первой плоскости. При использовании этого варианта Tekla Structures всегда отображает отверстия на первой детали (от головки болта). Если в деталях имеются продолговатые отверстия, они отображаются на первой детали, даже если отверстие в этой детали не является продолговатым. Новое продолговатое отверстие имеет такой же размер и угол поворота, как и первое продолговатое отверстие (от головки болта).</p> <p>Отверстия снаружи детали всегда отображаются в быстром режиме.</p> <p><b>Точно:</b> отверстия отображаются в виде твердотельных объектов.</p> <p><b>Продолговатые отверстия с точными размерами:</b> продолговатые отверстия отображаются в точном режиме, а обычные — в быстром.</p>
<b>Сварные швы</b>	<p>Определяет, как отображаются сварные швы.</p> <p><b>Быстро:</b> сварные швы отображаются в виде символов сварки.</p> <p><b>Точно:</b> сварные швы отображаются в виде твердотельных объектов; также отображаются символы сварки. При выборе сварных швов отображаются метки сварных швов.</p> <p><b>Точно - без метки сварного шва:</b> сварные швы отображаются в виде твердотельных объектов, однако символы сварки не отображаются. При выборе сварных швов метки сварных швов не отображаются.</p> <p>Дополнительные сведения см. в разделе <a href="#">Задание видимости и</a></p>

Параметр	Описание
	внешнего вида сварных швов (стр 413).
<b>Плоскости построения</b>	Определяет, как отображаются вспомогательные плоскости.
<b>Арматурные стержни</b>	<p>Определяет, как отображаются объекты армирования.</p> <p><b>Быстро:</b> форма арматурных сеток отображается в виде многоугольника-контура и диагональной линии. Отдельные арматурные стержни и группы стержней отображаются в виде твердотельных объектов.</p> <p><b>Точно:</b> арматурные стержни, группы арматурных стержней и арматурные сетки отображаются в виде твердотельных объектов.</p>
<b>Дополнительно</b>	
<b>Подпись детали</b>	См. раздел <a href="#">Отображение информации о деталях с помощью подписей деталей (стр 359)</a> .
<b>Размер точки</b>	<p>Определяет размер и внешний вид точек на видах. Также влияет на размер и внешний вид ручек, вместе с расширенным параметром XS_HANDLE_SCALE.</p> <p><b>В модели:</b> размер точек на экране увеличивается при увеличении масштаба изображения. Точки и ручки отображаются в виде трехмерных кубов:</p> <div data-bbox="853 1467 949 1523" style="text-align: center;">  </div> <p><b>На виде:</b> размер точек не увеличивается. Точки и ручки отображаются в виде плоских двумерных объектов:</p> <div data-bbox="853 1702 949 1747" style="text-align: center;">  </div>

### 3.3 Изменение представления деталей для отображения деталей с точными линиями или с высокой точностью

Даже если вы установили для деталей в настройках отображения режим представления **Быстро**, можно на время отобразить детали с использованием других вариантов представления.

#### Отображение деталей с точными линиями

Команда **Показать деталь с точными линиями** позволяет временно отобразить детали с точными линиями, даже если для деталей используется вариант представления **Быстро**.

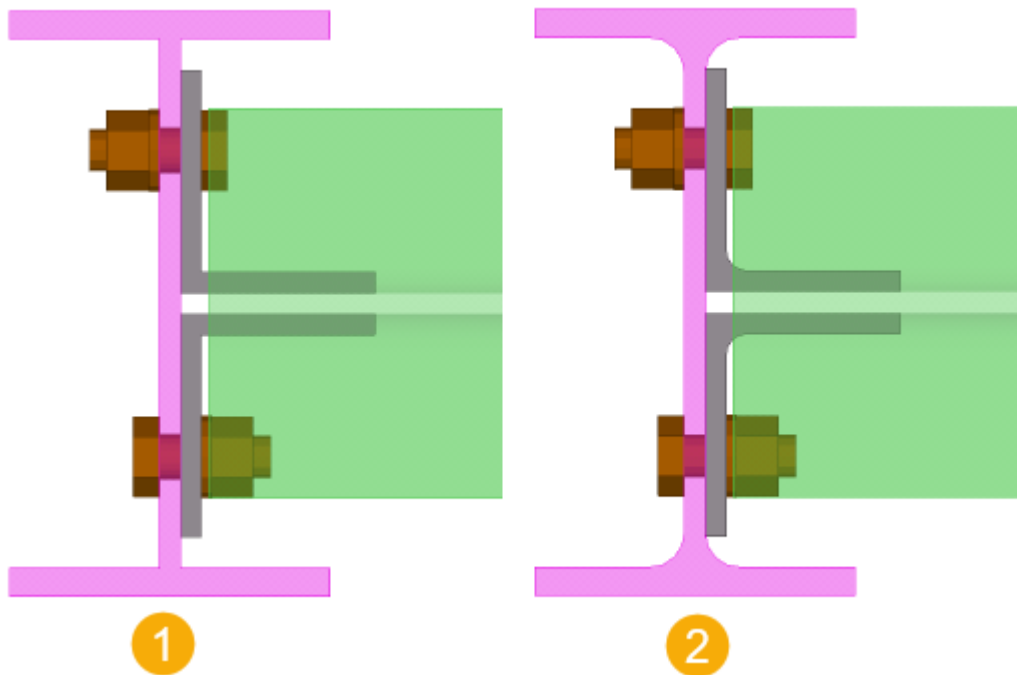
1. Выберите деталь.
2. В поле **Быстрый запуск** начните вводить **показать деталь с точными линиями** и выберите из появившегося списка команду **Показать деталь с точными линиями**.
3. Щелкните вид, в котором вы хотите отобразить детали с точными линиями.
4. Чтобы отключить эффект точных линий, на вкладке **Вид** нажмите



#### Отображение деталей с высокой точностью

Можно временно отобразить детали с максимально возможным уровнем точности. Это удобно делать, например, при проверке большой модели, потому что модель целиком может по-прежнему отображаться в режиме **Быстро** или **Точно**, однако отдельные детали будут показаны более подробно.

1. Выберите детали.
2. Щелкните правой кнопкой мыши и, удерживая клавишу **SHIFT**, выберите **Показать с точными линиями**.  
Tekla Structures отображает выбранные детали с максимально возможным уровнем точности.
3. Чтобы отключить эффект высокой точности, щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Показать с точными линиями**.



(1) Обычный режим отображения

(2) Режим высокой точности

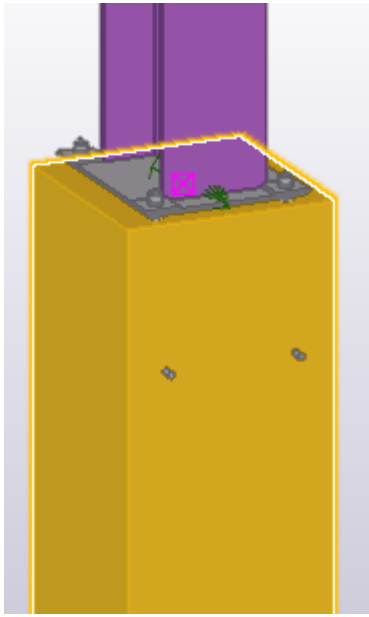
### 3.4 Временно скрытие объектов модели или отображение только выбранных объектов модели

Можно временно отображать, скрывать или отображать скрытые объекты модели и сборки на видах модели.

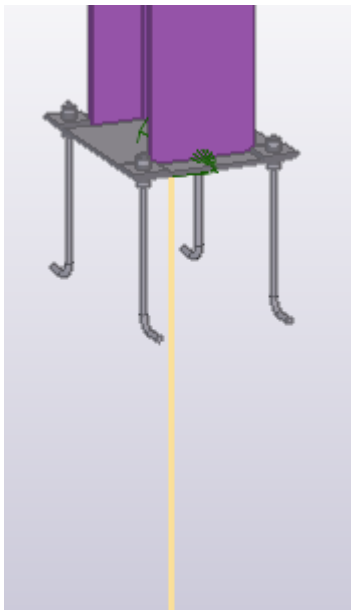
#### Скрытие деталей или других объектов на виде модели

Можно быстро скрыть выбранные детали или другие объекты на виде модели. Это удобно делать, например, если необходимо временно скрыть некоторые детали, чтобы увидеть детали за ними.

1. Выберите детали или объекты, которые вы хотите скрыть.

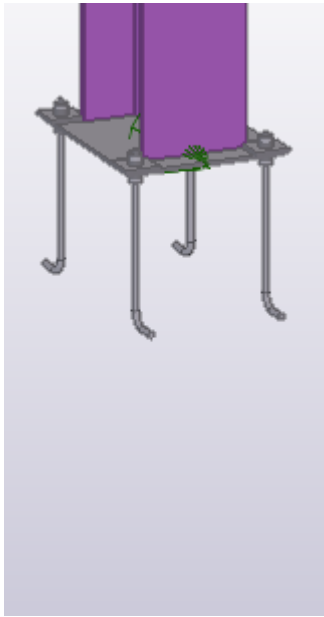



- Щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Скрыть**.  
Tekla Structures отображает скрытые детали в виде опорных линий деталей.



Чтобы полностью скрыть выбранные детали, при выборе команды удерживайте нажатой клавишу **SHIFT**.

Выбранные детали становятся невидимыми.

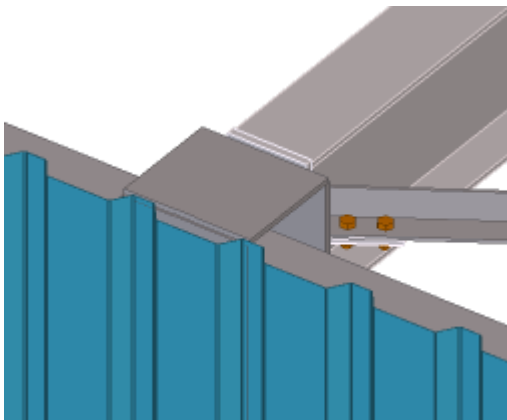


3. Чтобы снова сделать скрытые детали или объекты видимыми, нажмите  на вкладке **Вид**.  
Другой вариант — щелкнуть на виде правой кнопкой мыши и выбрать **Перечертить вид**.

### **Отображение на виде модели только выбранных деталей или других объектов**

Вместо того чтобы скрывать отдельные детали или другие объекты на виды модели, можно указать, какие из деталей нужно оставить видимыми. Все остальные — невыбранные — детали будут скрыты.

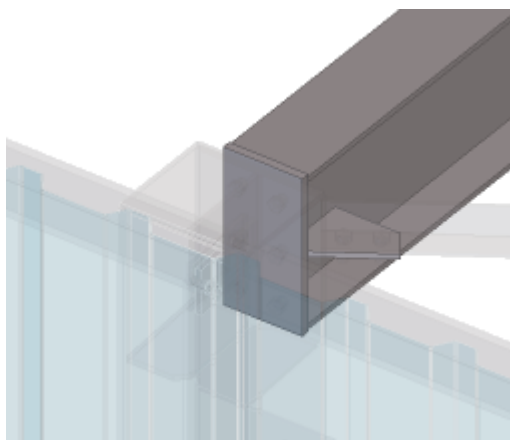
1. Выберите детали или объекты, которые вы хотите оставить видимыми.





- Щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Показывать только выбранное**.

Невыбранные детали становятся практически прозрачными.



---

**СОВЕТ** Чтобы полностью скрыть невыбранные детали, при выборе команды удерживайте нажатой клавишу **SHIFT**.

Чтобы отобразить невыбранные детали в виде опорных линий деталей, при выборе команды удерживайте клавишу **CTRL**.

---

- Чтобы снова сделать невыбранные детали или объекты видимыми,


нажмите  на вкладке **Вид**.

Другой вариант — щелкнуть на виде правой кнопкой мыши и выбрать **Перечертить вид**.

## Временное отображение объектов в сборках и компонентах на виде модели

Можно временно отобразить содержимое сборки или компонента, даже если некоторые из объектов сборки или компонента не видны на виде модели.

Задача	Действие
Отобразить содержимое сборки	<ol style="list-style-type: none"><li>Щелкните правой кнопкой мыши сборку или деталь в сборке.</li><li>Выберите <b>Сборка --&gt; Показать сборку</b> . В случае бетонной детали выберите <b>Показать сборку</b>.</li></ol>

Задача	Действие
	<p>Tekla Structures отображает оранжевую рамку вокруг сборки, а также отображает все принадлежащие к сборке детали, болты, сварные швы и другие узлы (но не разрезы и подгонку), даже если в <a href="#">настройках отображения (стр 716)</a> они определены как скрытые.</p> <p>В случае бетонных деталей Tekla Structures отображает армирование и обработку поверхностей (но не сами поверхности), даже если в настройках отображения они определены как скрытые.</p>
Отобразить содержимое компонента	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. На вкладке <b>Вид</b> выберите <b>Визуализация --&gt; Показать содержимое компонента</b> .</li> <li>2. Выберите компонент.</li> </ol> <p>Tekla Structures отображает все болты, сварные швы и другие узлы, принадлежащие к компоненту, даже если в <a href="#">настройках отображения (стр 716)</a> они определены как скрытые.</p>
Применить <a href="#">настройки отображения (стр 716)</a> заново и снова скрыть объекты сборки или компонента	<p>На вкладке <b>Вид</b> нажмите  .</p>

### 3.5 Изменение цвета и прозрачности объектов модели с помощью представления объектов

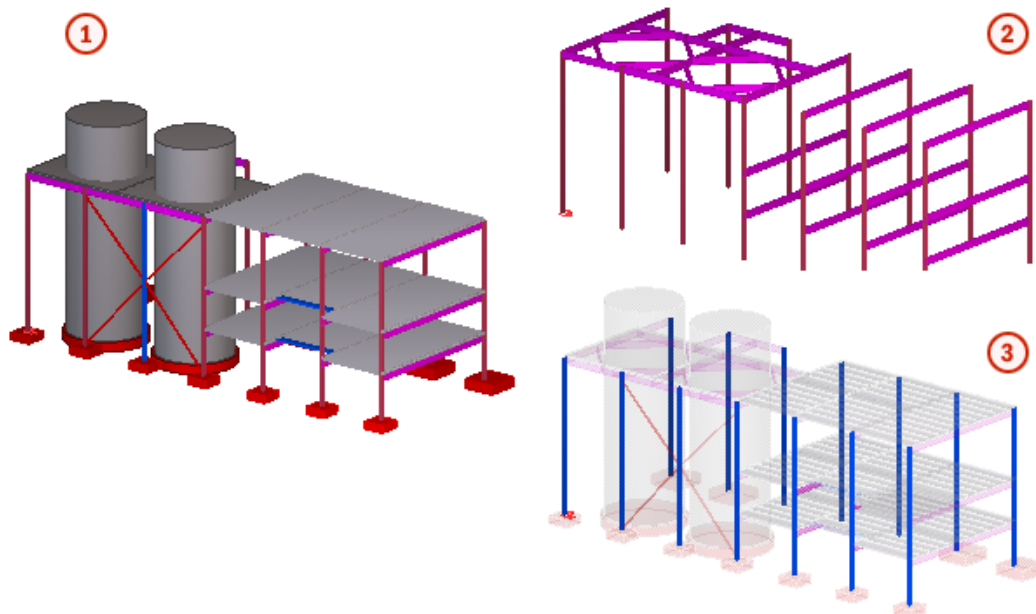
*Представления объектов* позволяют задавать цвет и прозрачность объектов модели на видах модели, а также создавать пользовательские представления модели с использованием определенных *групп объектов*.

С помощью настроек представления объектов и групп объектов можно указать, например, что отображаться должны только некоторые объекты модели, или что некоторые объекты модели должны быть определенного цвета.

Чтобы открыть настройки представления объектов, на вкладке **Вид** выберите **Представление**. Откроется диалоговое окно **Представление объектов**.

Обратите внимание, что изменение настроек в диалоговом окне **Представление объектов** влияет на все виды модели.

На следующих рисунках показана одна и та же модель с разными настройками прозрачности:



1. Стандартные настройки цвета и прозрачности
2. Видны только детали, имя профиля которых начинается с IPE\* или HEA\*
3. Детали, у которых пользовательский атрибут **Планируемая дата монтажа** задан равным определенной дате, отображаются синим цветом, а все остальные детали на 90% прозрачны

## Использование свойства «Класс» для изменения цвета деталей и армирования

Настройки представления объектов **Цвета по классам** и **Отображается** позволяют изменять цвет деталей и армирования в свойствах деталей и армирования.

1. Чтобы открыть настройки представления объектов, на вкладке **Вид** выберите **Представление**. Откроется диалоговое окно **Представление объектов**.
2. В диалоговом окне убедитесь, что
  - параметр **Группа объектов** установлен в значение **Все**;
  - параметр **Цвет** установлен в значение **Цвета по классам**;
  - параметр **Прозрачность** установлен в значение **Отображается**.

С такими настройками все детали и армирование окрашиваются в соответствии со значением их свойства **Класс** в свойствах детали или армирования.

Возможные номера классов находятся в диапазоне от 0 до 14 и дают следующие цвета:

	Класс 0
	Класс 1
	Класс 2
	Класс 3
	Класс 4
	Класс 5
	Класс 6
	Класс 7
	Класс 8
	Класс 9
	Класс 10
	Класс 11
	Класс 12
	Класс 13
	Класс 14

Номера классов после 14 дают те же цвета, что и 1 ... 14. Например, номера классов 2, 16, 30, 44 и т. д. все дают красный цвет.

3. Чтобы изменить цвет детали или армирования в свойствах детали или армирования:
  - a. На панели свойств в поле **Класс** выберите новый класс.
  - b. Нажмите кнопку **Изменить**.

Другой вариант — изменить свойство **Класс** на контекстной панели инструментов.

---

**ПРИМ.** С помощью номеров классов также можно задать используемые по умолчанию цвета захваток бетонирования и швов бетонирования.

---

## Задание настроек цвета и прозрачности для групп объектов

1. На вкладке **Вид** выберите **Представление**, чтобы открыть диалоговое окно **Представление объектов**.  
Значения **Цвета по классам** и **Отображается** выбраны по умолчанию.

2. Чтобы задать цвет и видимость выбранной группы объектов, нажмите кнопку **Добавить строку**.
3. Выберите **группу объектов (стр 733)** из списка **Группа объектов**.
4. С помощью списка **Цвет** задайте цвет для объектов в группе.
5. С помощью списка **Прозрачность** задайте прозрачность для объектов в группе.
6. Повторите шаги 3–5 для каждой добавляемой строки.
7. Чтобы изменить порядок строк, нажимайте кнопки **Вверх** и **Вниз**.  
Строки считываются в порядке снизу вверх. Если объект принадлежит к нескольким группам, значения цвета и прозрачности для него определяются самой верхней строкой.
8. Введите уникальное имя в поле рядом с кнопкой **Сохранить как**.
9. Нажмите кнопку **Сохранить как**, чтобы сохранить настройки.

---

**ПРИМ.** Если в наборе настроек не содержится группа **All**, Tekla Structures добавляет эту группу в конец списка при нажатии кнопки **Изменить**, **Применить** или **ОК**.

---

## Настройки цвета в представлении объектов

Вариант	Описание
<b>Как есть</b>	Используется текущий цвет. Если объект принадлежит к одной из групп объектов, определенных в следующих строках, его цвет определяется настройками группы объектов в этой строке.
Цвета	Позволяет выбрать цвет из списка.
<b>Цвета по классам</b>	Все детали окрашиваются в соответствии с их свойством <b>Класс</b> .
<b>Цвет по партиям</b>	Детали, относящиеся к разным партиям или стадиям, получают
<b>Цвета по стадиям</b>	

Вариант	Описание
	<p>разные цвета в соответствии с номером партии или стадии:</p> <p>1 </p> <p>2 </p> <p>3 </p> <p>4 </p> <p>5 </p> <p>6 </p> <p>7 </p> <p>8 </p> <p>9 </p> <p>10 </p> <p>11 </p> <p>12 </p> <p>13 </p> <p>14 </p>
<b>Цвета по типам расчета</b>	Детали отображаются в соответствии с расчетным классом элементов.
<b>Цвета по расчетному коэффициенту использования</b>	Детали отображаются в соответствии с коэффициентом использования в расчете.
<b>Цвета по атрибутам</b>	Отображение деталей различными цветами в соответствии со значениями пользовательского атрибута.

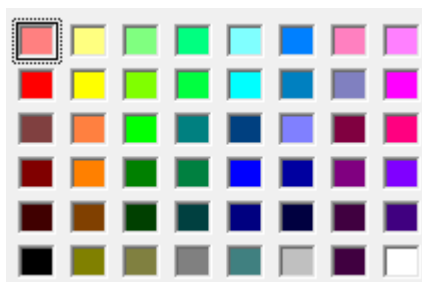
## Настройки прозрачности в представлении объектов

Параметр	Описание
<b>Как есть</b>	Текущая видимость. Если объект принадлежит к какой-либо группе объектов, для которой заданы настройки видимости и цвета, настройки считываются из этой группы объектов.
<b>Отображается</b>	Объект отображается на видах.
<b>Прозрачный на 50%</b>	Объект прозрачен на видах.
<b>Прозрачный на 70%</b>	
<b>Прозрачный на 90%</b>	
<b>Скрытый</b>	Объект не отображается на видах.

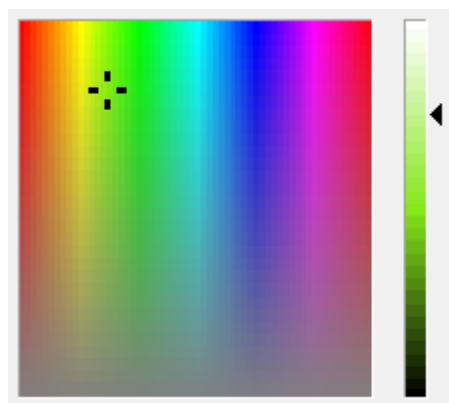
## Определение собственных цветов для групп объектов в представлении объектов

Если предусмотренных по умолчанию цветов недостаточно для ваших нужд, вы можете определить свои собственные цвета.

1. На вкладке **Вид** выберите **Представление**, чтобы открыть диалоговое окно **Представление объектов**.
2. Выберите группу объектов из списка **Группа объектов**.
3. В списке **Цвет** выберите **Выбрать цвет....**
4. Выполните одно из следующих действий:
  - Щелкните один из цветов на палитре **Основные цвета**.



- Нажмите кнопку **Определить цвет** и создайте собственный цвет:
  - a. Щелкните один из цветов в цветовом поле.



- b. Задайте глубину цвета, используя шкалу справа, или введите точные RGB-значения.
- c. Нажмите кнопку **Добавить в пользовательские цвета**.

- d. Щелкните цвет на палитре **Пользовательские цвета**, чтобы выбрать его.



5. Нажмите кнопку **ОК**.
6. Нажмите кнопку **Сохранить**, чтобы сохранить изменения.

При следующем открытии диалогового окна **Представление объектов** в списке **Цвет** будет отображаться до 10 последних определенных вами цветов. Пользовательские цвета отображаются над штриховой линией:



Информация о цветах, заданных вами для групп объектов, хранится в файле `used_custom_colors.clr`, который находится в папке `\attributes` текущей модели.

Информация о цветах, добавленных в палитру **Пользовательские цвета**, хранится в файле `xs_user.xxx` в папке модели (`xxx` — имя пользователя).

## Копирование настроек представления объектов в другую модель

1. Выберите набор настроек для копирования.  
Файлы созданных настроек находятся в папке `\attributes` текущей модели и имеют расширение `.rep`.
2. Выберите, куда нужно скопировать настройки.



- Чтобы сделать настройки доступными в другой модели, скопируйте их в папку `\attributes` внутри папки этой модели.
- Чтобы сделать настройки доступными во всех моделях, скопируйте их в папку проекта или в папку компании, заданные расширенным параметром или соответственно.

3. Перезапустите Tekla Structures.

Если вы хотите удалить настройки из папки `\attributes`, выберите файл `.rep` и нажмите клавишу **DELETE**.

## 3.6 Использование групп объектов в представлениях объектов и в фильтрах

*Группы объектов* служат для группирования объектов в соответствии с набором правил и условий. Используйте группы объектов для управления прозрачностью и окраской объектов модели на видах модели, а также в фильтрах для определения того, какие их объектов отображаются или могут быть выбраны.

### Где используются группы объектов

Группа объектов представляет собой набор правил, по которым можно сгруппировать объекты на основе выбранных свойств и условий.

Группы объектов можно использовать:

- в представлениях объектов для управления прозрачностью и цветом объектов модели на всех видах;
- в [фильтрах видов модели \(стр 170\)](#) для определения того, какие из объектов отображаются на выбранном виде;
- в [фильтрах выбора \(стр 173\)](#) для определения того, какие их объектов могут быть выбраны;
- в Организаторе для фильтрации содержимого категорий;
- в инструменте Визуализация статуса проекта для визуальной проверки состояния объектов модели в определенном временном интервале.

Для групп объектов, предназначенных для разных целей, используются разные файлы групп объектов. Файлы групп объектов сохраняются в папке `attributes` текущей модели.

Группа объектов	Расширение файла
Группа объектов - представление	.PObjGrp

Группа объектов	Расширение файла
Группа объектов - фильтр вида	.VObjGrp
Группа объектов - фильтр выбора	.SObjGrp
Группа объектов - Организатор	.OrgObjGrp

## Создание группы объектов для представления объектов

1. На вкладке **Вид** выберите **Представление**, чтобы открыть диалоговое окно **Представление объектов**.
2. Нажмите кнопку **Группа объектов...**, чтобы открыть диалоговое окно **Группа объектов - представление**.
3. Выберите существующую группу объектов из списка **Сохранить/Загрузить**, чтобы создать ее измененную версию, или нажмите кнопку **Новый фильтр**, чтобы начать с нуля.
4. Нажмите кнопку **Добавить строку** или продолжайте изменять настройки в существующей строке.
5. Выберите требуемые варианты из списков **Категория**, **Свойство** и **Условие**.

Можно использовать те же [свойства объектов \(стр 183\)](#) и [приемы \(стр 179\)](#), что и для фильтрации.

6. В списке **Значение** введите значение или выберите значение из модели.

Значения могут представлять собой целые строки, как, например, имя профиля UC310\*97. Можно также использовать частичные строки с [подстановочными символами \(стр 202\)](#). Например, значение UC\* будет соответствовать всем деталям, у которых имя профиля начинается с символов UC\*. Пустые значения соответствуют пустым свойствам объектов.

При использовании нескольких значений разделяйте строки пробелами (например, 12 5). Если значение состоит из нескольких строк, заключите его целиком в кавычки (например, "пользовательская панель") или замените пробел вопросительным знаком (например, пользовательская?панель).

7. Для задания того, как строки сочетаются друг с другом, используйте [скобки и операторы \(стр 179\)](#).
8. Чтобы временно отключить правила, не удаляя их, можно снять флажки в первом столбце строки. Чтобы снова включить правило, установите флажок.

9. Введите уникальное имя в поле рядом с кнопкой **Сохранить как**.
10. Нажмите кнопку **Сохранить как**, чтобы сохранить группу объектов.

## Настройки группы объектов для представления

При создании групп объектов в диалоговом поле **Группа объектов - представление** можно использовать те же свойства объектов и приемы, что и при фильтрации. В следующей таблице кратко рассмотрены доступные параметры; более подробные сведения см. в разделах [Свойства объектов в фильтрах \(стр 183\)](#) и [Приемы фильтрации \(стр 179\)](#).

колонна	Описание
Флажки	Установите флажок, чтобы включить строку в правило. По умолчанию новая строка отключена.
Круглые скобки	Используйте скобки для создания вложенных правил.
<b>Категория</b>	Используйте категорию <b>Объект</b> в сочетании с пользовательскими атрибутами или, например, если требуется создать фильтр выбора на основе идентификаторов GUID.
<b>Свойство</b>	Выберите доступное свойство. Также можно выбирать все пользовательские атрибуты.
<b>Условие</b>	Для числовых свойств, текстовых свойств и свойств-дат предусмотрены свои наборы условий.
<b>Значение</b>	<p>Вы можете ввести значение вручную или выбрать значение из модели, щелкнув какой-либо объект.</p> <p>Например, если выбрать <b>Деталь</b> в столбце <b>Категория</b> и <b>Имя</b> в столбце <b>Свойство</b>, а затем щелкнуть деталь в модели приводит, вы получите свойство <b>Имя</b> этой детали в правиле групп объектов.</p>
<b>И/Или</b>	<p>Используйте столбец <b>И/Или</b> при создании правил с несколькими строками.</p> <p>Пустое поле — это то же самое, что вариант <b>И</b>.</p>

## Копирование групп объектов в другую модель

1. Выберите группу объектов для копирования.  
Файлы созданных групп объектов находятся в папке модели `\attributes` и имеют расширение `.PObjGrp`.
2. Выберите, куда копировать группу объектов.
  - Чтобы сделать группу объектов доступной в другой модели, скопируйте файл группы объектов в папку `\attributes` требуемой модели.
  - Чтобы сделать группу объектов доступной во всех моделях, скопируйте файл в папку проекта или компании, заданную расширенным параметром `XS_PROJECT` или `XS_FIRM` соответственно.
3. Перезапустите Tekla Structures.

Если вы хотите удалить файл группы объектов из папки `\attributes`, выберите соответствующий файл `.PObjGrp` и нажмите клавишу **DELETE**.

# 4 Проверка модели

Для проверки и просмотра модели, а также для обеспечения того, чтобы модель не содержала ошибок, можно использовать разнообразные инструменты.

- О том, как быстро искать объекты во всей модели или в пределах выбранных объектов модели, см. в разделе [Поиск объектов модели \(стр 738\)](#).
- О том, как делать снимки и создавать анимации, демонстрирующие конструкцию и варианты строительства модели, а затем использовать эти снимки в презентациях, см. в разделе [Визуализация модели \(стр 741\)](#).
- Как перемещаться по модели с помощью команды **Облет** см. в разделе [Облет модели \(стр 755\)](#). О том, как сосредоточиться на определенных узлах в модели, см. в разделе [Создание плоскостей отсечения \(стр 756\)](#). Как отобразить детали под выбранным углом зрения см. в разделе [Отображение деталей, компонентов или сборок под выбранным углом зрения \(стр 759\)](#).
- Для получения информации об объектах модели можно использовать различные команды **Запросить** (см. раздел [Запрос свойств объектов \(стр 760\)](#)).
- Для измерения различных расстояний можно использовать команды **Измерить** (см. раздел [Измерение объектов \(стр 767\)](#)).
- Как выявлять коллизии в модели см. в разделе [Выявление коллизий \(стр 770\)](#).
- Для проверки модели на предмет несоответствий можно сравнить несколько деталей или сборок, просмотреть ошибки в твердых телах в файле журнала, а также диагностировать и исправить модель для устранения ошибок в ней. Кроме того, можно найти объекты, находящиеся на удалении от основной части модели. Инструкции см. в разделах [Сравнение деталей или сборок \(стр 784\)](#), [Просмотр ошибок в твердых телах \(стр 784\)](#), [Диагностика и исправление модели \(стр 785\)](#) и [Поиск удаленных объектов \(стр 787\)](#).

## 4.1 Поиск объектов модели

С помощью панели инструментов **Поиск в модели** можно быстро искать объекты во всей модели или в пределах выбранных объектов модели.



При выполнении поиска в модели Tekla Structures ищет объекты, значения свойств которых содержат поисковый запрос, а затем выделяет и выбирает объекты, имеющие соответствующие значения свойств. Tekla Structures ищет следующие объекты, проверяя на предмет совпадений перечисленные свойства:

- **Детали и элементы:** имя, профиль или форма, материал, номер позиции детали, номер позиции сборки (номер марки) или номер позиции ЖБ элемента, GUID
- **Захватки бетонирования:** тип бетонирования (если функциональность для работы с бетонированием [включена \(стр 495\)](#))
- **Армирование:** имя, сорт, номер позиции, номер позиции ЖБ элемента, GUID
- **Поверхности:** имя, GUID
- **Компоненты:** имя, порядковый номер (отображаемый в диалоговом окне **Запросить объект**), GUID
- **Сборки:** имя, номер позиции сборки (номер марки), GUID
- **ЖБ элементы:** номер, номер позиции ЖБ элемента, GUID
- **Единицы бетонирования:** имя (если функциональность для работы с бетонированием включена)
- **Все остальные объекты:** GUID

В поисковом запросе можно использовать следующие [подстановочные знаки \(стр 202\)](#): \*, ?, или [ ], а также заключать поисковый запрос в кавычки (" ") для поиска точного совпадения.


Поисковый запрос может состоять из нескольких слов. Если значение свойства объекта содержит все эти слова, Tekla Structures найдет этот объект.

Если поисковый запрос состоит из одного слова, Tekla Structures найдет все объекты, значения свойств которых содержат это слово. Например, по поисковому запросу **Пластина** будут найдены объекты с именем **Пластина** или **Торцевая пластина**, но объекты с именем **Пластина1** найдены не будут.

Если заключить поисковый запрос в кавычки (" "), Tekla Structures найдет только точные совпадения. Например, по поисковому запросу "**торцевая**

пластина" не будут найдены объекты с именем Торцевая пластина с ребрами жесткости или Двусторонняя торцевая пластина.

Регистр символов при поиске не учитывается, т. е. разницы между заглавными и строчными буквами нет. Например, поисковые запросы балка и БАЛКА дают одинаковые результаты поиска.

Если переключатель выбора **Выбрать сборки**  активен, Tekla Structures ищет сборки, ЖБ элементы и единицы бетонирования с соответствующими именами или номерами позиций. В противном случае Tekla Structures ищет остальные объекты с соответствующими значениями свойств. Другие переключатели выбора на результаты поиска не влияют.

## Поиск во всей модели

При выполнении поиска во всей модели Tekla Structures также ищет скрытые объекты, значения свойств которых соответствуют критериям поиска.

1. Если функциональность для работы с бетонированием [включена \(стр 495\)](#), для поиска захваток бетонирования или единиц бетонирования убедитесь, что вы работаете на [виде бетонирования \(стр 497\)](#).
2. На панели инструментов **Поиск в модели** введите поисковый запрос в поле поиска.  
Можно использовать подстановочные знаки \*, ? или [ ], а также " " для поиска точного совпадения.

3. Нажмите  или нажмите клавишу **ВВОД**.

Tekla Structures выделяет и выбирает объекты модели, значения свойств которых соответствуют критериям поиска, и отображает свойства объектов на панели свойств.

## Поиск в пределах выбранных объектов модели


1. Выберите объекты, поиск в пределах которых вы хотите выполнить.  
Можно выбрать объекты рамкой или с помощью [фильтра \(стр 166\)](#).
2. На панели инструментов **Поиск в модели** введите поисковый запрос в поле поиска.  
Можно использовать подстановочные знаки \*, ? или [ ], а также " " для поиска точного совпадения.

3. Нажмите .

Tekla Structures выделяет и выбирает объекты модели, значения свойств которых соответствуют критериям поиска, и отображает свойства объектов на панели свойств.

## Изучение результатов поиска

Следующие советы быть полезны при изучении результатов поиска и выбранных объектов модели.

- Чтобы скрыть объекты модели, значения свойств которых не соответствуют критериям поиска, выполните одно из следующих действий:
  - Нажмите **CTRL+5**, чтобы отобразить только соответствующие критериям поиска объекты.
  - Нажмите **SHIFT+5**, чтобы отобразить только соответствующие критериям поиска объекты в компонентах.
  - Щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Показывать только выбранное (стр 724)**.
- Для дальнейшего сужения результатов поиска можно выполнять многоуровневый поиск. Не отменяя выбор объектов, найденных в результате первого поиска, выполните в них еще один поиск, нажав .
- Для просмотра найденных объектов в виде списка используйте **Организатор**. В **Обозревателе объектов** отображается список выбранных объектов и их свойства в столбцах.
- Для проверки или изменения свойств выбранных объектов используйте панель свойств.

## Отображение или скрытие панели инструментов «Поиск в модели»

По умолчанию панель инструментов **Поиск в модели** отображается и находится внизу главного окна Tekla Structures.

Если эта панель инструментов отсутствует на экране, выполните одно из следующих действий:

- В меню **Файл** выберите **Настройки** и в списке **Панели инструментов** установите флажок **Панель инструментов «Поиск в модели»**.



- В поле **Быстрый запуск** начните вводить панель инструментов и установите в появившемся списке флажок **Панель инструментов «Поиск в модели»**.

Чтобы скрыть панель инструментов **Поиск в модели**, снимите флажок **Панель инструментов «Поиск в модели»** в меню **Файл --> Настройки --> Панели инструментов** или найдя эту панель инструментов с помощью поля **Быстрый запуск**.

## 4.2 Визуализация модели с помощью Trimble Connect Visualizer

Инструмент Trimble Connect Visualizer позволяет создать базовую визуализацию открытой 3D-модели Tekla Structures. Trimble Connect Visualizer можно использовать для создания снимков и анимаций, демонстрирующих конструкцию и варианты строительства модели. Эти снимки и анимации затем можно использовать в презентациях.

Доступ к инструменту Trimble Connect Visualizer осуществляется непосредственно из Tekla Structures. Команды группы Trimble Connect Visualizer находятся на вкладке **Вид**.

### Визуализировать все объекты модели

1. На вкладке **Вид** нажмите стрелку под пунктом **Визуализатор**.

2. В меню выберите  **Визуализировать все**.

Откроется инструмент Trimble Connect Visualizer с визуализацией всей модели.

Обратите внимание, что визуализируются в том числе детали, которые не видны на виде Tekla Structures.

### Визуализация выбранных объектов модели

1. Выберите объекты, которые вы хотите визуализировать.
2. На вкладке **Вид** нажмите стрелку под пунктом **Визуализатор**.

3. В меню выберите  **Визуализировать выбранные**.

Откроется инструмент Trimble Connect Visualizer с визуализацией выбранных объектов модели.

## Работа с Визуализатором Trimble Connect

Перед созданием снимков или анимации в инструменте Trimble Connect Visualizer можно изменять масштаб изображения, панорамировать и перетаскивать модель для получения требуемых видов. Также можно корректировать настройки сцены для задания, например, яркости сцены и положения солнца.

### ***Масштабирование, поворот или панорамирование визуализированной модели***

- Выполните любое из следующих действий:


<b>Задача</b>	<b>Что нужно сделать</b>
Увеличить масштаб изображения	Выполните одно из следующих действий: <ul style="list-style-type: none"><li>• Прокрутите колесико мыши вперед.</li><li>• Нажмите клавишу <b>W</b>.</li></ul>
Уменьшить масштаб изображения	Выполните одно из следующих действий: <ul style="list-style-type: none"><li>• Прокрутите колесико мыши назад.</li><li>• Нажмите клавишу <b>S</b>.</li></ul>
Повернуть модель	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Наведите указатель мыши на точку, вокруг которой вы хотите повернуть модель.</li><li>2. Нажмите и удерживайте левую кнопку мыши.</li><li>3. Перетащите модель, удерживая нажатой левую кнопку мыши.</li></ol> <p>Для поворота модели также можно нажимать клавиши со стрелками.</p>
Панорамировать модель	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Нажмите и удерживайте среднюю кнопку мыши.</li><li>2. Перетащите модель, удерживая нажатой среднюю кнопку мыши.</li></ol> <p>Для панорамирования модели также можно нажимать клавиши <b>A</b> и <b>D</b>.</p>

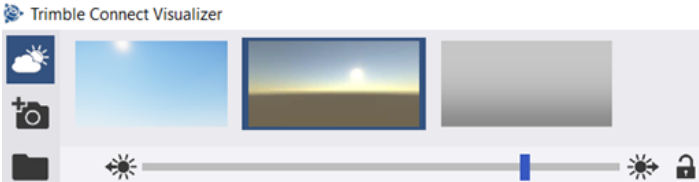


### ***Корректировка сцены***

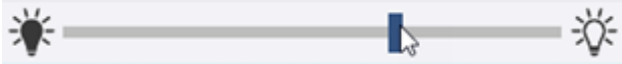





В инструменте Trimble Connect Visualizer можно изменять следующие настройки сцены:


- используемый скайбокс (или фон) и его поворот;
- положение солнца;

- яркость сцены;
- видимость и положение земной поверхности.

1. Нажмите  на боковой панели инструмента Trimble Connect Visualizer.
2. Выполните любое из следующих действий:


Задача	Что нужно сделать
Сменить слайд	<p>Используемый в данный момент слайд (изображение неба и горизонта) выделен синим цветом. Чтобы сменить слайд:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Щелкните другой слайд в селекторе слайда вверху окна Trimble Connect Visualizer.</li> </ul>  <p>В качестве слайдов также можно использовать собственные изображения. Обратите внимание, что все изображения-слайды должны представлять собой 360-градусные изображения с соотношением 2:1. Сохраняйте слайды в папке C:\Users\&lt;user&gt;\Pictures\TrimbleConnectVisualizer\Skyboxes. При следующем открытии инструмента Trimble Connect Visualizer сохраненные слайды будут доступны в селекторе.</p>
Повернуть слайд	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Переместите ползунок вращения вверху окна Trimble Connect Visualizer.</li> </ul>  <p>Положение слайда можно зафиксировать вместе с направлением солнца, нажав . После фиксации направления солнца и положения слайда при перемещении ползунка поворота ползунок направления солнца будет перемещаться на такую же величину.</p>

Задача	Что нужно сделать
Скорректировать яркость сцены	<ul style="list-style-type: none"> <li>Переместите ползунок яркости в верхнем правом углу.</li> </ul> 
Скорректировать положение солнца	<p>Выполните любое из следующих действий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Чтобы изменить направление солнца, переместите ползунок направления солнца в верхнем левом углу.</li> </ul>  <p>Направление солнца можно зафиксировать вместе с положением слайдбокса, нажав . После фиксации направления солнца и положения слайдбокса при перемещении ползунка поворота ползунок направления солнца будет перемещаться на такую же величину.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Чтобы изменить высоту солнца над горизонтом, переместите ползунок высоты солнца слева от визуализированной модели.</li> </ul> 
Показать или скрыть земную поверхность	<ul style="list-style-type: none"> <li>Чтобы показать или скрыть земную поверхность, нажмите  слева от визуализированной модели.</li> </ul> <p>Когда земная поверхность отображается, под кнопкой  появляется ползунок. С помощью этого ползунка можно скорректировать высоту земной поверхности.</p>

Задача	Что нужно сделать
	


### **Создание и просмотр снимков**

1. Придайте модели требуемое положение и настройте сцену желаемым образом.

2. Нажмите  в верхнем левому углу окна Trimble Connect Visualizer.


Trimble Connect Visualizer делает снимок текущего вида визуализированной модели. Снимки сохраняются в папке C:\Users\\Pictures\TrimbleConnectVisualizer.

Чтобы открыть папку C:\Users\\Pictures\TrimbleConnectVisualizer и просмотреть сделанные снимки,

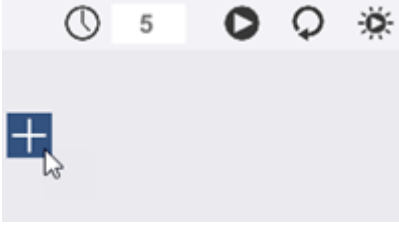
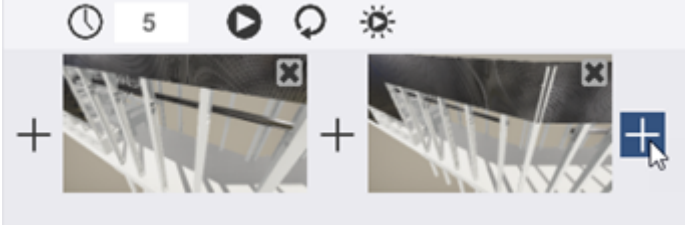
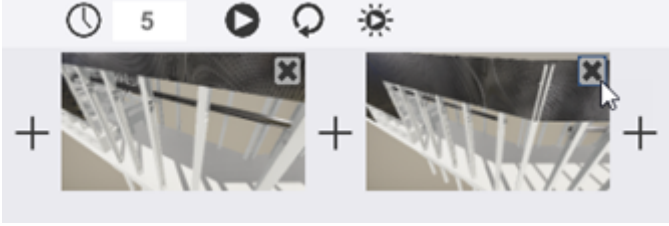



- нажмите  в верхнем левом углу окна Trimble Connect Visualizer.




### **Создание анимаций**

Различные виды визуализированной модели можно объединить для создания анимаций, в которых модель демонстрируется под разными углами зрения. Выполните следующие действия:

1. Нажмите  на боковой панели инструмента Trimble Connect Visualizer.
2. Выполните любое из следующих действий:

Задача	Что нужно сделать
Добавить вид	а. Переместите модель, чтобы получить нужный вам вид.


Задача	Что нужно сделать
	<p>b. Нажмите кнопку + на панели инструментов под видом.</p>  <p>Повторите шаги а – b, чтобы создать все необходимые виды.</p> <p>Обратите внимание, что после добавления нескольких видов нужно нажимать + справа от вида, после которого вы хотите добавить новый вид. Аналогично, нажимайте + слева от вида, перед которым вы хотите добавить новый вид.</p> 
Удалить вид из анимации	<ul style="list-style-type: none"> <li>Нажмите кнопку <b>Закреть (X)</b> в верхнем правом углу вида.</li> </ul> 
Задать время между видами	<p>Время между видами определяет скорость анимации.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Введите требуемое время в секундах в поле под визуализированной моделью (  5 ).</li> </ul>
Воспроизвести или остановить анимацию	<ul style="list-style-type: none"> <li>Чтобы воспроизвести анимацию, нажмите  на панели инструментов под визуализированной моделью.</li> <li>Чтобы остановить анимацию и вернуться к первому виду, нажмите  .</li> </ul>

Задача	Что нужно сделать
Непрерывно воспроизводить анимацию	<p>Анимацию можно воспроизводить циклически, без остановки.</p> <p>а. Нажмите  на панели инструментов под визуализированной моделью.</p> <p>б. Чтобы воспроизвести анимацию, нажмите .</p>
Заморозить положение солнца в анимации	<p>На всех создаваемых видах солнце находится в разных местах. Анимация может выглядеть странно, если солнце движется, поэтому имеет смысл заморозить положение солнца.</p> <p>• Нажмите  на панели инструментов под визуализированной моделью.</p>

3. Для сохранения анимации воспользуйтесь средством записи экрана, например встроенным в Windows 10.


Дополнительные сведения, в частности, [можно найти здесь](#).

### **Возврат к исходному виду модели**


1. Нажмите  на боковой панели инструмента Trimble Connect Visualizer.

Модель возвращается к виду, который был открыт при запуске инструмента Trimble Connect Visualizer.

### **Переход в полноэкранный режим или выход из него**

1. Нажмите  на боковой панели инструмента Trimble Connect Visualizer.

### **Отображение или скрытие боковой панели Визуализатора Trimble Connect**

1. Нажмите  внизу боковой панели инструмента Trimble Connect Visualizer.

### **Использование Trimble Connect Visualizer в VR-режиме**

VR-режим в Trimble Connect Visualizer позволяет легко переключаться в режим виртуальной реальности. В VR-режиме вы можете перемещаться

по модели либо с помощью клавиатуры, либо с помощью контроллера Xbox One, подключенного к вашему компьютеру. Обратите внимание, что перемещение в VR-режиме имитирует скорость ходьбы или бега.


VR-режим работает на базе API-интерфейса OpenVR. Из-за этого существуют некоторые предварительные требования для использования VR-режима в Trimble Connect Visualizer:


- Устройство виртуальной реальности, совместимое с OpenVR, должно быть подключено к компьютеру и настроено в соответствии с инструкциями поставщика оборудования. С OpenVR совместимы, среди прочих, устройства HTC Vive, Oculus Rift, Windows MR и VarjoVR.

Визуализация в VR-режиме в Trimble Connect Visualizer предполагает более интенсивные вычисления, чем в обычном 3D-режиме. Проверьте технические характеристики устройства, чтобы узнать, достаточно ли оно мощное для работы в VR-режиме в Trimble Connect Visualizer. За дополнительными сведениями обратитесь к поставщику своего устройства.

- На вашем компьютере должны быть установлены платформа [Steam](#) и приложение SteamVR:
  1. Загрузите платформу Steam и установите ее на компьютер.
  2. Создайте учетную запись Steam и войдите в Steam.
  3. Загрузите на компьютер пакет SteamVR.
  4. Запустите приложение SteamVR и настройте его.

Для работы в VR-режиме в Trimble Connect Visualizer находиться в системе на платформе Steam необязательно. Достаточно один раз настроить Steam, а затем время от времени входить в систему для проверки обновлений.

1. Нажмите  на боковой панели инструмента Trimble Connect Visualizer.

Если значок VR-режима () не отображается, ваш компьютер не соответствует требованиям для использования этого режима.

2. Перемещайтесь по модели в VR-режиме желаемым образом.

Перемещение в VR-режиме с помощью...	Действие
...клавиатуры	Управление с клавиатуры осуществляется так же, как в обычном 3D-режиме: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Для движения вперед нажимайте клавишу <b>W</b>.</li> </ul>



Перемещение в VR-режиме с помощью...	Действие
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Для движения назад нажимайте клавишу <b>S</b>.</li> <li>• Для движения влево нажимайте клавишу <b>A</b>.</li> <li>• Для движения вправо нажимайте клавишу <b>D</b>.</li> <li>• Для движения вверх и вниз нажимайте клавиши <b>Q</b> и <b>E</b>.</li> <li>• Для вращения вокруг глобальной вертикальной оси нажмите клавиши <b>X</b> и <b>Z</b>.</li> <li>• Чтобы двигаться со скоростью бега, удерживайте нажатой клавишу <b>SHIFT</b>.</li> </ul>
...контроллера Xbox One	<p>Если к вашему компьютеру подключен по Bluetooth контроллер Xbox One, используйте следующие элементы управления:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Чтобы переместить зрителя относительно направления вида, используйте левый мини-джойстик.</li> <li>• Для вращения вокруг глобальной вертикальной оси используйте правый мини-джойстик.</li> <li>• Для движения вверх и вниз используйте левый и правый триггеры.</li> <li>• Чтобы двигаться со скоростью бега, удерживайте нажатым левый мини-джойстик.</li> </ul>

3. Чтобы вернуться в 3D-режим, нажмите  еще раз.

## Изменение сопоставлений материалов для Визуализатора Trimble Connect

По умолчанию инструмент Trimble Connect Visualizer пытается сопоставить материалы, используемые в Tekla Structures, с типами

материалов, присутствующими в каталоге материалов инструмента Trimble Connect Visualizer. Вы также можете задать сопоставления типов материалов вручную, чтобы указать, как материалы должны выглядеть в инструменте Trimble Connect Visualizer. При необходимости можно переопределить материалы конкретных объектов модели и использовать вместо них другие материалы.

В настоящее время материалы Tekla Structures можно сопоставить со следующими предопределенными типами материалов в инструменте Trimble Connect Visualizer:


- Асфальт
- Бетон
- Темный гравий
- По умолчанию: объекты визуализируются с использованием белого матового материала
- Стекло
- Трава
- Грунт
- Светлый гравий
- Сталь
- Лесоматериалы
- Вода

Предопределенные материалы и информация об их цвете и прозрачности считываются из файла `materials_ifc.xml`, который хранится в папке `..\TeklaStructures\\bin\applications\Tekla\Tools\TrimbleConnectVisualizer\TrimbleConnectVisualizer_Data\StreamingAssets`.

Также вы можете сопоставлять свои собственные, пользовательские материалы. Дополнительные сведения см. в разделе [Создание и изменение пользовательских материалов \(стр 752\)](#).

В настоящее время в инструменте Trimble Connect Visualizer можно визуализировать только тип материала объектов, но не обработку их поверхности. Это значит, что покраска или другие способы обработки поверхности в инструменте Trimble Connect Visualizer не отображаются.

Чтобы задать сопоставления типов материалов, используемые в инструменте Trimble Connect Visualizer:

1. На вкладке **Вид** в Tekla Structures нажмите стрелку справа от пункта **Визуализатор**.
2. В меню выберите  **Сопоставление типов материалов для Визуализатора**.

3. В списках в правой части соответствующих материалов Tekla Structures выберите типы материалов Trimble Connect Visualizer, с которыми вы хотите их сопоставить.

При выборе пустого значения объекты будут визуализироваться в виде похожего на пластик материала с цветом, соответствующим классу объекта в Tekla Structures. Это удобно делать, если требуется показать цвета классов для передачи какого-либо аспекта строительной конструкции.

4. Чтобы переопределить материал Tekla Structures, используемый для конкретных объектов модели в Trimble Connect Visualizer:
  - a. Выберите объекты в модели.
  - b. В списке **Переопределить материалы Визуализатора для выбранных объектов** выберите материал, который вы хотите использовать для визуализации выбранных объектов.
  - c. Нажмите кнопку **Задать**.

Выбранный материал-переопределение сохраняется в пользовательском атрибуте VISUALIZER\_MATERIAL объектов модели, значение которого можно узнать, [запросив свойства объекта \(стр 760\)](#).

5. Нажмите кнопку **ОК**, чтобы обновить сопоставление типов материалов.
6. Чтобы сохранить сопоставление типов материалов в виде XML-файла, выполните одно из следующих действий:

Задача	Действие
Сохранить сопоставление материалов в папке модели	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Когда Tekla Structures спросит, хотите ли вы сохранить сопоставление материалов в модели, нажмите кнопку <b>Да</b>.</li> </ul> <p>Сопоставление типов материалов сохраняется в папке \attributes внутри папки модели. Файл называется VisualizerMaterials.tcv11.</p> <p>Сопоставление типов материалов сохраняется для всех пользователей модели, включая пользователей, которые редактируют модель с помощью Tekla Model Sharing или в многопользовательском режиме.</p> <hr/> <p><b>ПРИМ.</b> Во избежание проблем не изменяйте цвета в файле VisualizerMaterials.tcv11 вручную.</p> <hr/>

Задача	Действие
Сохранить сопоставление материалов в локальных данных приложений	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Когда Tekla Structures спросит, хотите ли вы сохранить сопоставление материалов в модели, нажмите кнопку <b>Нет</b>.</li> </ul> <p>Сопоставление типов материалов сохраняется в папке \Users\<user>\AppData\Local\Trimble\Tekla Structures\<version>\Trimble Connect Visualizer. Файл называется VisualizerMaterials.tcv11.</version></user></p> <p>Теперь это сопоставление типов материалов применяется ко всем проектам, над которыми вы работаете.</p> <hr/> <p><b>ПРИМ.</b> Во избежание проблем не изменяйте цвета в файле VisualizerMaterials.tcv11 вручную.</p> <hr/>

## Создание и изменение пользовательских материалов


С помощью редактора материалов вы можете создавать собственные пользовательские материалы для использования в Trimble Connect Visualizer. Пользовательские материалы можно использовать в сопоставлениях материалов для Trimble Connect Visualizer точно так же, как predetermined материалы.

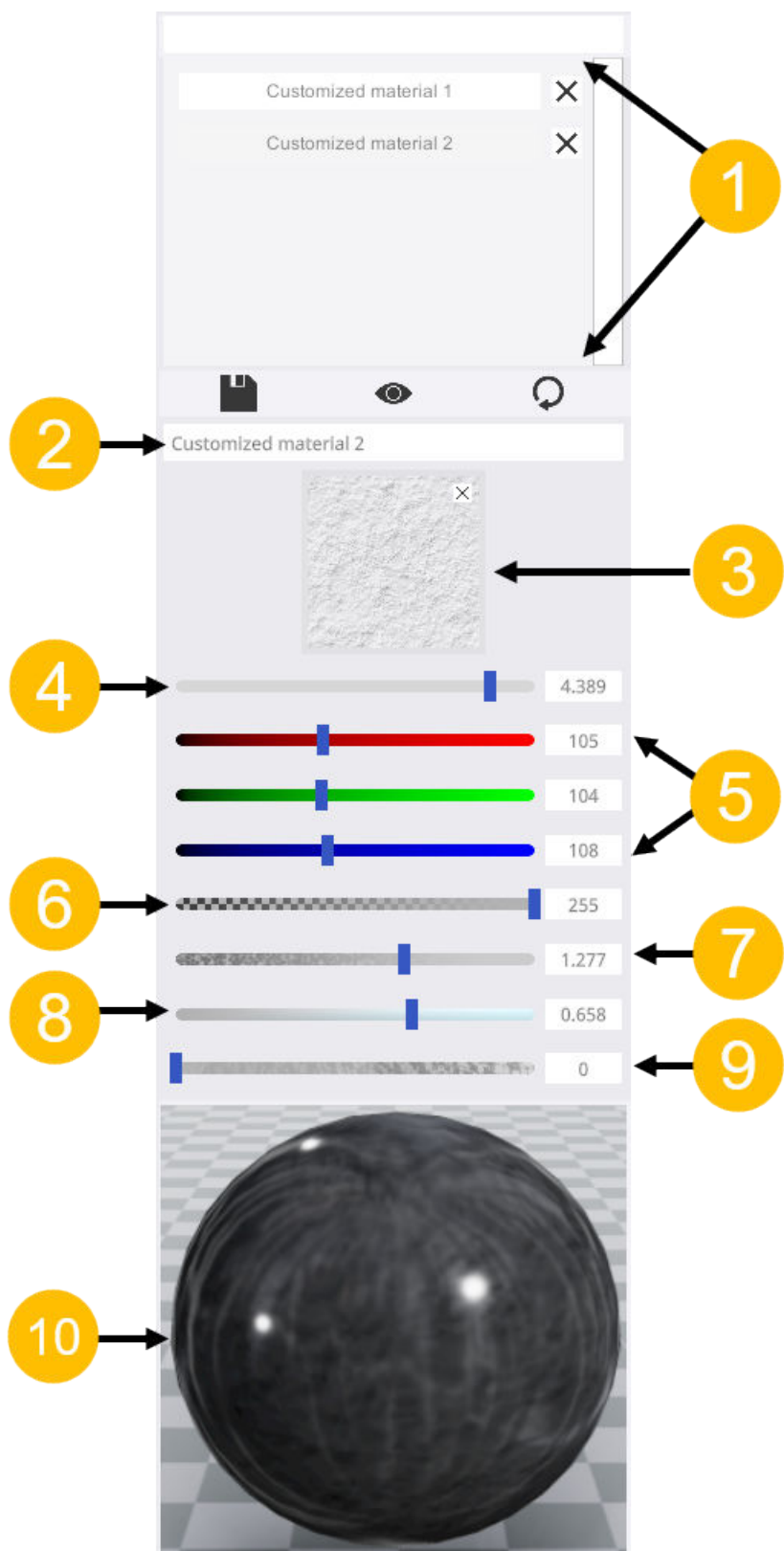
---

**ПРИМ.** Пользовательские материалы не публикуются для других пользователей Tekla Model Sharing. Все объекты, для которых используются пользовательские материалы, другие пользователи будут видеть в соответствующих классу объекта цветах.

---

Для создания или изменения пользовательских материалов:

1. [Визуализируйте модель. \(стр 741\)](#)
2. Чтобы открыть редактор материалов, нажмите  на боковой панели Trimble Connect Visualizer.



Редактор материалов содержит следующие элементы:



- (1) Список пользовательских материалов
- (2) Поле имени материала
- (3) Область выбора текстуры
- (4) Масштабирование или мозаичная укладка выбранной текстуры
- (5) RGB-значения цвета
- (6) Прозрачность
- (7) Шероховатость
- (8) Металличность
- (9) Рельефность
- (10) Предварительный просмотр материала

3. Выполните одно из следующих действий:

- Чтобы создать новый материал, введите имя в поле имени материала.
- Чтобы изменить существующий пользовательский материал, выберите его в списке материалов.

4. В редакторе материалов выполните одно из следующих действий:

Задача	Что нужно сделать
Добавить текстуру	<p>a. Щелкните в области выбора текстуры.</p> <p>b. Щелкните текстуру, которую вы хотите использовать.</p> <p>Обратите внимание, что можно использовать только текстуры, которые хранятся в папке C:\Users\<user>\Pictures\TrimbleConnectVisualizer\Textures в виде изображений .png или .jpg.</user></p> <p>Чтобы сбросить текстуру материала, нажмите <b>X</b> в верхнем правом углу области выбора текстуры.</p>
Откорректировать масштаб или мозаичную укладку текстуры, RGB-значения цвета, прозрачность, шероховатость, металличность или рельефность	Перетащите соответствующий ползунок или введите требуемое значение в соответствующее поле.

Задача	Что нужно сделать
Просмотреть всех объекты с текущими настройками пользовательского материала	Нажмите  . Чтобы восстановить исходные материалы объектов, нажмите  .

5. Чтобы сохранить материал, нажмите .

Пользовательские материалы сохраняются в папке C:\Users\\AppData\Local\TrimbleConnectVisualizer\CustomMaterials.

Каждый пользовательский материал задается следующими файлами:

- <Имя материала>.xml
- <Имя материала>\_DiffuseMap.png
- <Имя материала>\_NormalMap.png
- <Имя материала>\_RoughnessMap.png

Обратите внимание, что имя файла материала и имя материала в файле .xml должны совпадать.

Во избежание проблем не вносите изменения ни в один из файлов материалов вручную.

### 4.3 Облететь модель

С помощью команды **Облет** можно перемещаться по модели, изменяя направление и скорость в процессе облета. Также можно корректировать поле зрения, что может быть удобно при облете ограниченных пространств.

1. Установите для вида проекцию **Перспектива**.

- a. Дважды щелкните вид, чтобы открыть диалоговое окно **Свойства вида**.
- b. В списке **Проекция** выберите **Перспектива**.
- c. Нажмите кнопку **Изменить**.

2. При необходимости откорректируйте настройку поля зрения.

Чем больше значение, тем больше расстояние между деталями при облете модели.

- a. В меню **Файл** выберите **Настройки** --> **Расширенные параметры** и перейдите в категорию **Виды модели**.

- b. Измените значение расширенного параметра `XS_RENDERED_FIELD_OF_VIEW`.
    - c. Нажмите кнопку **ОК**.
  3. На вкладке **Вид** выберите **Облет**.
  4. Выберите вид.  
Указатель мыши принимает форму стрелки и крестика. Стрелка указывает текущее направление облета.



5. Для перемещения по модели перетаскивайте указатель мыши.
        - Для облета вперед перемещайте курсор вперед.
        - Для изменения направления облета перетащите мышь в нужном направлении.  
Скорость облета возрастает экспоненциально при приближении к модели.
        - Чтобы переместиться выше или ниже, перетащите мышь вперед или назад, удерживая нажатой клавишу **Ctrl**.
        - Для изменения угла зрения камеры вращайте колесико мыши.
        - Для облета в направлении угла зрения камеры прокручивайте колесико мыши вперед или назад, удерживая нажатой клавишу **Shift**.
      6. Чтобы выйти из режима облета, нажмите клавишу **Esc**.

## 4.4 Создать плоскости отсечения

Плоскости отсечения позволяют сосредоточиться на необходимом узле в модели. Создавать плоскости отсечения можно путем выбора грани объекта; кроме того, можно создавать плоскости отсечения, основанные на глубине вида.



## Создание плоскости отсечения

Можно создать до шести плоскостей отсечения на любом виде модели, на котором показаны грани объектов.

1. При создании плоскостей отсечения убедитесь, что вы используете вид модели, на котором видны грани объекта.

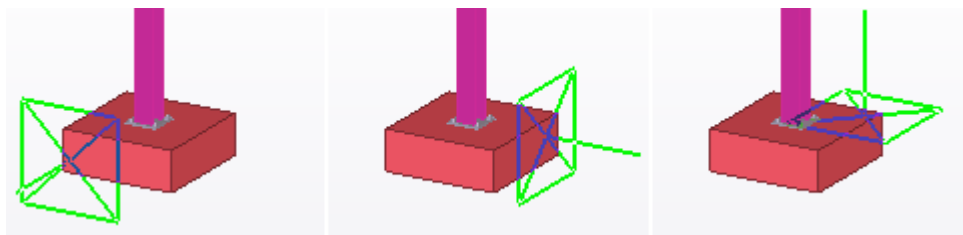
На вкладке **Вид** нажмите **Визуализация** и выберите один из следующих вариантов:

- **Детали - прозрачное представление** (CTRL+2)
- **Детали - в оттенках серого** (CTRL+3)
- **Детали - визуализированные** (CTRL+4)
- **Компоненты - прозрачное представление** (SHIFT+2)
- **Компоненты - в оттенках серого** (SHIFT+3)
- **Компоненты - визуализированные** (SHIFT+4)
- **Опорные объекты - прозрачное представление** (CTRL+SHIFT+2)
- **Опорные объекты - в оттенках серого** (CTRL+SHIFT+3)
- **Опорные объекты - визуализированные** (CTRL+SHIFT+4)

2. На вкладке **Вид** выберите **Плоскость отсечения** .

3. Наводите указатель мыши на объекты модели.

Зеленый символ показывает грани объекта, которые можно выбрать и по отношению к которым можно выровнять плоскость отсечения. Зеленая линия указывает сторону, которая будет отсечена. Например:



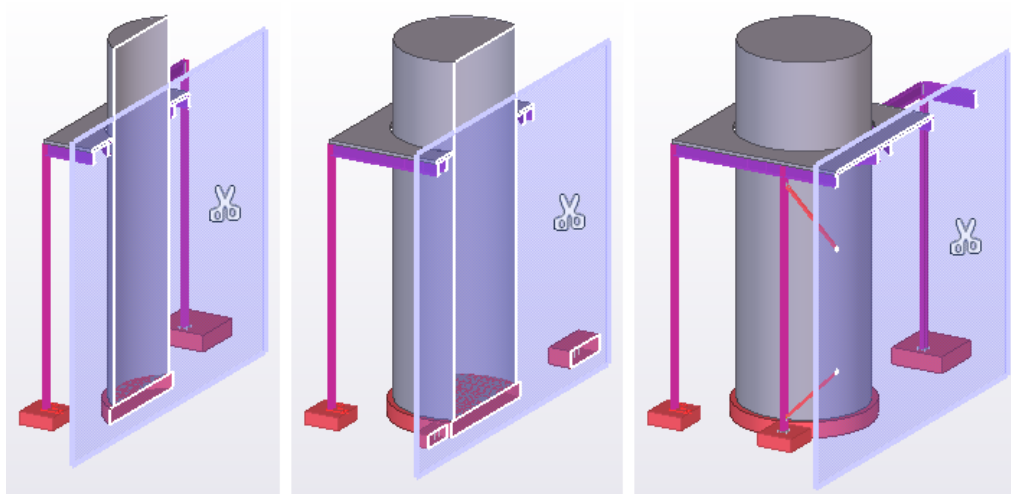
Обратите внимание, что значение глубины привязки на панели инструментов **Привязка** влияет на то, какие грани объектов можно выбрать. Установите глубину привязки в значение **3D** или **Авто**, чтобы выбирать грани объектов во всем трехмерном пространстве.

4. Выберите грань объекта.

В модели появится символ плоскости отсечения:



5. Повторяйте шаг 4 для создания необходимого количества плоскостей отсечения.
6. Чтобы выйти из режима создания плоскостей отсечения, нажмите **ESC**.
7. Чтобы переместить плоскость отсечения, выберите значок ножниц и перетащите его в новое место.

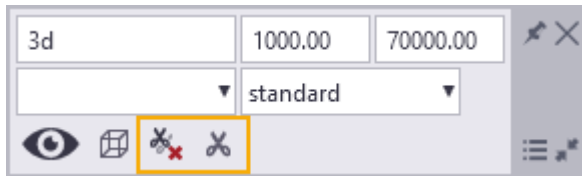




8. Чтобы переместить значок ножниц плоскости отсечения, перетащите его в новое место, удерживая клавишу **SHIFT**.  
При этом перемещается не плоскость отсечения, а только значок ножниц.
9. Когда плоскости отсечения больше не нужны, их можно удалить.
  - Чтобы удалить одну плоскость отсечения, выберите символ плоскости отсечения и нажмите клавишу **DELETE**.
  - Чтобы удалить все плоскости отсечения на всех открытых видах, выберите **Вид --> Плоскость отсечения --> Удалить все плоскости отсечения** .

## Создание плоскости отсечения глубины вида

Если объекты модели не помещаются в рабочую область по глубине вида, можно создавать плоскости отсечения глубины вида на контекстной панели инструментов.

Оперируя глубиной вида, можно, например, легко изолировать целый этаж здания. Плоскости отсечения глубины вида можно создавать как в оригинальных моделях Tekla Structures, так и в опорных моделях и моделях-наложениях.



1. При необходимости измените глубину вида для текущего вида на контекстной панели инструментов.
2. На контекстной панели инструментов нажмите **Добавить или обновить плоскости отсечения глубины вида** .
3. Если требуется удалить плоскости отсечения глубины вида, нажмите **Удалить плоскости отсечения глубины вида**  на контекстной панели инструментов или выберите **Вид --> Плоскость отсечения --> Удалить все плоскости отсечения**.

Обратите внимание, что параллелепипед рабочей области может иметь разрывы, соответствующие глубинам вида, и при работе с моделями-наложениями вы можете отсекал модели, которые находятся за пределами рабочей области.

#### Ограничения:

- Плоскости отсечения глубины вида невозможно перемещать путем перетаскивания плоскости отсечения в новое место. Это связано с тем, что плоскости отсечения глубины вида жестко привязаны к глубине вида.
- После корректировки глубины вида необходимо нажать кнопку **Добавить или обновить плоскости отсечения глубины вида**, чтобы вручную обновить плоскость отсечения глубины вида.

## 4.5 Отображение деталей, компонентов или сборок под выбранным углом зрения


В некоторых случаях полезно рассмотреть детали, компоненты или сборки под выбранным углом зрения. Например, при армировании бетонных элементов так легко можно проверить расстояния между арматурными стержнями.

#### Ограничение:

Параметр **Угол зрения** недоступен для следующих объектов:

- системные компоненты — узлы;
- пользовательские компоненты — узлы;
- пользовательские стыки.

1. Выберите объект.

2. Нажмите  **Угол зрения** на контекстной панели инструментов.
3. Выберите вид сверху, сзади, справа, снизу, спереди или слева.

Tekla Structures отображает объект под выбранным углом зрения. Обратите внимание, что объект не всегда отображается целиком.

В случае деталей угол зрения основывается на системе координат выбранного объекта так, что на виде сверху взгляд обращен вдоль отрицательной полуоси Z. Например, если вы выбрали вид сверху, Tekla Structures меняет текущий угол зрения в системе координат с «вверх» на «вниз».

В случае сборок и компонентов угол зрения основывается на системе координат главной детали сборки. По этой причине объект может не всегда выглядеть так, как ожидалось при выбранном угле зрения.

4. Для возврата к исходному 3D-виду нажмите кнопку в середине параметров угла вида.

---

**ПРИМ.** Tekla Structures отображает объект на текущем виде, т. е. на последнем виде, в котором был указатель мыши. Если контекстная панель инструментов находится, например, поверх двух видов, объект отображается на виде, на котором было зарегистрировано последнее перемещение указателя мыши, а не на виде, на котором объект был выбран.

---


**См. также**





[Настройка способа отображения объектов модели \(стр 711\)](#)




## 4.6 Запрос свойств объектов

Чтобы получить информацию о конкретном объекте или группе объектов в модели, можно использовать команды группы **Запросить**.

Выполните любое из следующих действий:

Запросить	Что нужно сделать
Свойства объекта	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. На ленте выберите  <b>Объект</b>.</li> <li>2. Выберите объект. Tekla Structures отображает свойства объекта в отдельном окне.</li> </ol>

<b>Запросить</b>	<b>Что нужно сделать</b>
Координаты точки	<p>1. На ленте щелкните стрелку вниз рядом с кнопкой , а затем выберите <b>Координаты точки</b>.</p> <p>Появится диалоговое окно <b>Запросить координаты точки</b>.</p> <p>2. Нажмите кнопку <b>Указать</b>, а затем укажите точку в модели, чтобы увидеть местонахождение этой точки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• в локальных координатах;</li> <li>• в координатах модели (глобальных);</li> <li>• в координатах базовой точки проекта;</li> <li>• в координатах текущей базовой точки.</li> </ul>
Центр тяжести	<p>1. На ленте щелкните стрелку вниз рядом с кнопкой , а затем выберите <b>Центр тяжести</b>.</p> <p>2. Выберите одну или несколько деталей или объектов армирования.</p> <p>Tekla Structures создает точку в центре тяжести выбранных объектов и отображает информацию о центре тяжести в отдельном окне.</p>
Свойства объектов на основе пользовательских отчетов	См. раздел <a href="#">Пользовательский запрос (стр 763)</a> .
Детали сварного соединения	<p>1. На ленте щелкните стрелку вниз рядом с кнопкой , а затем выберите <b>Детали сварного соединения</b>.</p> <p>2. Выберите деталь.</p> <p>Tekla Structures выделяет выбранную деталь и все детали, приваренные к ней.</p>
Основные детали сварного соединения	<p>1. На ленте щелкните стрелку вниз рядом с кнопкой , а затем выберите <b>Основная деталь сварного соединения</b>.</p>

Запросить	Что нужно сделать
	2. Выберите деталь. Tekla Structures выделяет основную деталь при выборе второстепенной детали.
Сборка, ЖБ элемент или объекты арматурных сборок	См. раздел <a href="#">Проверка и выделение объектов в сборке (стр 476)</a> , <a href="#">Проверка и выделение объектов в ЖБ элементе (стр 479)</a> или <a href="#">Проверка и выделение объектов в арматурной сборке (стр 685)</a> .
Объекты компонента	1. На ленте щелкните стрелку вниз рядом с кнопкой  <b>?</b> , а затем выберите <b>Объекты компонента</b> . 2. Выберите компонент. Tekla Structures выделяет все объекты, относящиеся к выбранному компоненту.
Стадии	На ленте щелкните стрелку вниз рядом с кнопкой  <b>?</b> , а затем выберите <b>Стадии</b> . Tekla Structures отображает в отдельном окне информацию об объектах, находящихся на разных стадиях.
Размер модели	Tekla Structures отображает в отдельном окне количество всех объектов в текущей модели. На ленте щелкните стрелку вниз рядом с кнопкой  <b>?</b> , а затем выберите <b>Размер модели</b> .

**См. также**

[Шаблоны отчетов для свойств объектов \(стр 762\)](#)

## Шаблоны отчетов для свойств объектов

При просмотре свойств объекта с помощью команды **Запросить объект** Tekla Structures использует следующие шаблоны отчетов.

Тип объекта	Шаблон
Сборки	TS_Report_Inquire_Assembly.rpt
болты	TS_Report_Inquire_Bolt.rpt
ЖБ элементы	TS_Report_Inquire_Cast_Unit.rpt

Тип объекта	Шаблон
Детали	TS_Report_Inquire_Part.rpt
Швы бетонирования	TS_Report_Inquire_Pour_Break.rpt
Захватки бетонирования	TS_Report_Inquire_Pour_Object.rpt
Единицы бетонирования	TS_Report_Inquire_Pour_Unit.rpt
Сборки арматуры	TS_Report_Inquire_Rebar_Assembly.rpt
Арматурные сетки	TS_Report_Inquire_Rebar_Mesh.rpt
Наборы арматуры	TS_Report_Inquire_Rebar_Set.rpt
Арматурные пряди	TS_Report_Inquire_Rebar_Strand.rpt
Опорные модели	TS_Report_Inquire_Reference.rpt
Армирование	TS_Report_Inquire_Reinforcement.rpt
Поверхности	TS_Report_Inquire_Surface.rpt
Сварные швы	TS_Report_Inquire_Welding.rpt

Когда программное обеспечение Tekla Structures установлено в папке `..\Program Files`, эти шаблоны по умолчанию находятся в папке `..\ProgramData\Trimble\Tekla Structures\<version>\environments\common\system`.

Шаблоны можно скопировать в папку проекта или компании, а затем изменить их в соответствии со своими потребностями. Дополнительные сведения о том, как пользоваться шаблонами, см. в документации по редактору шаблонов.

Можно также создать пользовательский шаблон для соединений и узлов деталей путем сохранения шаблона с именем `TS_Report_Inquire_Connection.rpt`.


### См. также


[Запрос свойств объектов \(стр 760\)](#)

## Пользовательский запрос

С помощью команды **Пользовательский запрос** можно отобразить информацию о выбранном объекте модели на боковой панели. Вы можете задать, какие именно сведения должны отображаться.

### ***Использование инструмента «Пользовательский запрос»***

1. Нажмите кнопку **Пользовательский запрос**  на боковой панели.

Также можно щелкнуть стрелку вниз рядом с кнопкой  на ленте и выбрать **Пользовательский запрос**.

На боковой панели открывается окно **Пользовательский запрос**.

2. В списке **Тип отчета** выберите шаблон отчета, который вы хотите использовать для отображения информации об объекте.
3. Выберите объект модели.


Tekla Structures отображает свойства объекта на боковой панели.

Если выбрать несколько объектов или типов объектов, например детали, болты и арматурные стержни, Tekla Structures отобразит количество всех выбранных объектов, вне зависимости от типов объектов или используемого шаблона отчета. Если какое-либо свойство у выбранных объектов различается, Tekla Structures отображает в поле свойства слово **Разные**.

### ***Определите, какая информация отображается при помощи инструмента «Пользовательский запрос»***

Вы можете задать, какие сведения должны отображаться в окне **Пользовательский запрос** на боковой панели. Можно добавить и изменить шаблоны отчетов и атрибуты в них.

1. Нажмите кнопку **Пользовательский запрос**  на боковой панели.

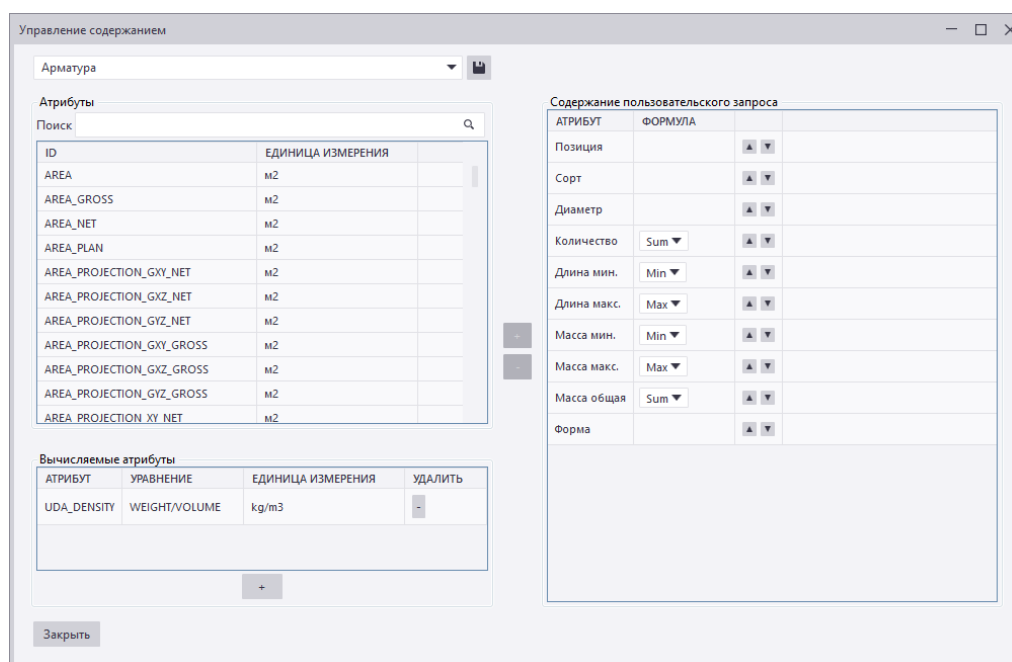
Также можно щелкнуть стрелку вниз рядом с кнопкой  на ленте и выбрать **Пользовательский запрос**.

На боковой панели открывается окно **Пользовательский запрос**.

2. Нажмите кнопку .








Появится диалоговое окно **Управление содержанием**.



Список **Атрибуты** содержит атрибуты, доступные по умолчанию. В области **Вычисляемые атрибуты** можно создавать собственные формулы атрибутов. В списке **Содержание пользовательского запроса** содержатся атрибуты, значения которых будут отображаться на боковой панели.

3. Укажите, какие шаблоны отчетов и атрибуты доступны.
  - Чтобы изменить существующий шаблон отчета, выберите его из левого верхнего списка в диалоговом окне **Управление содержанием**.
  - Чтобы создать новый шаблон отчета, введите имя в поле рядом с кнопкой  и нажмите кнопку .
  - Чтобы изменить предлагаемые по умолчанию атрибуты, отредактируйте файл `InquiryTool.config`.  
Например, можно изменить единицы измерения атрибутов.
  - Чтобы создать новый вычисляемый атрибут, нажмите кнопку  под областью **Вычисляемые атрибуты**. Чтобы изменить вычисляемый атрибут, дважды щелкните ячейку в области **Вычисляемые атрибуты**. В ячейке **Атрибут** введите имя атрибута. В ячейке **Уравнение** составьте формулы, используя имена атрибутов и стандартные арифметические знаки (+, -, \* и /).
4. Укажите, какие атрибуты должны отображаться в окне **Пользовательский запрос** на боковой панели.

- Чтобы добавить на боковую панель дополнительные атрибуты, выберите атрибут в списке **Атрибуты** или **Вычисляемые атрибуты** и нажмите кнопку .
  - Чтобы удалить атрибуты с боковой панели, выберите атрибут в списке **Содержание пользовательского запроса** и нажмите кнопку .
  - Чтобы изменить порядок атрибутов, нажимайте кнопки  .
  - Чтобы изменить формулу атрибута, щелкните стрелку вниз и выберите из списка другую формулу (**Сумма**, **Среднее**, **Максимум** или **Минимум**).
5. Нажмите кнопку , чтобы сохранить изменения.

### ***Изменение атрибутов по умолчанию в файле InquiryTool.config***

Указать, какие атрибуты будут отображаться в качестве атрибутов по умолчанию в диалоговом окне **Управление содержанием** в инструменте **Пользовательский запрос**, можно с помощью файла `InquiryTool.config`.

---

**ПРИМ.** Этот раздел предназначен для опытных пользователей.

---

Tekla Structures ищет файл `InquiryTool.config` в следующих папках в следующем порядке:

1. Папка `\attributes` внутри папки модели
2. Подпапка `\CustomInquiry` в папке, заданной расширенным параметром `XS_PROJECT`
3. Подпапка `\CustomInquiry` в папке, заданной расширенным параметром `XS_FIRM`
4. Подпапка `\CustomInquiry` в папке, заданной расширенным параметром `XS_SYSTEM`

Если указать несколько папок, в которых имеется вложенная папка `\CustomInquiry`, Tekla Structures будет использовать первую найденную папку.

Чтобы добавить в файл `InquiryTool.config` новые атрибуты:

1. Откройте файл `InquiryTool.config` в любом стандартном текстовом редакторе.
2. Скопируйте все содержимое раздела `[ATTR_CONTENT_??]` в конец файла.

3. Измените номер позиции нового атрибута.  
Например, измените [ATTR\_CONTENT\_??] на [ATTR\_CONTENT\_66].
4. Измените значения NAME, DISPLAY\_NAME, DATATYPE, UNIT и DECIMAL нового атрибута. Используйте имена и определения атрибутов, которые присутствуют в файле contentattributes\_global.lst или contentattributes\_userdefined.lst.
5. Измените значение параметра TOTAL\_ATTR\_CONTENT в соответствии с общим количеством атрибутов в файле.  
Например, измените TOTAL\_ATTR\_CONTENT=65 на TOTAL\_ATTR\_CONTENT=66.
6. Сохраните файл.

## 4.7 Измерение объектов

Команды группы **Измерить** служат для измерения углов, дуг, расстояния между двумя точками и между болтами в модели.

Все измерения являются временными. Измерения отображаются в окне вида модели, пока вы не [обновите](#) или не [перечертите \(стр 51\)](#) окно.

Единицы измерения зависят от настроек, выбранных в меню **Файл --> Настройки --> Параметры --> Единицы и десятичные разряды** .

### Измерение расстояний

Можно измерять расстояния по горизонтали, расстояния по вертикали, а также произвольные расстояния в модели.

1. Нажмите **CTRL+P**, чтобы перейти на плоскостной вид.
2. На вкладке **Правка** выберите **Измерить** и затем одну из следующих команд:
  - **Расстояние**  
Эта команда измеряет расстояние между любыми двумя точками. Используйте эту команду для измерения наклонных или параллельных расстояний. По умолчанию результат содержит значение расстояния и координаты.
  - **Расстояние по горизонтали**  
Эта команда измеряет расстояние между двумя точками по оси X плоскости вида.

- **Расстояние по вертикали**

Эта команда измеряет расстояние между двумя точками по оси Y плоскости вида.

3. Укажите начальную точку.
4. Укажите конечную точку.
5. Укажите точку, чтобы определить, с какой стороны размерной линии будет отображаться измеренное значение.

Результат измерения будет виден до следующего [обновления или перечерчивания \(стр 51\)](#) окна.

## **Измерение углов**

Можно измерять углы в модели.

1. На вкладке **Правка** выберите **Измерить --> Угол** .
2. Укажите центральную точку.
3. Укажите начальную точку.
4. Укажите конечную точку.

Результат измерения будет виден до следующего [обновления или перечерчивания \(стр 51\)](#) окна.

## **Измерение дуг**

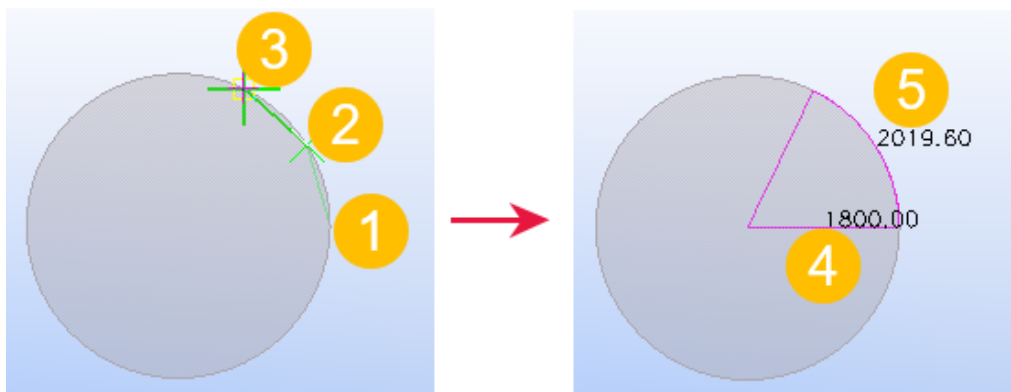
Можно измерить радиус и длину дуги в модели.

1. На вкладке **Правка** выберите **Измерить --> Дуга** .
2. Укажите начальную точку.
3. Укажите среднюю точку.

Это может быть любая точка на дуге между начальной и конечной точками.

4. Укажите конечную точку.

Результат измерения будет виден до следующего [обновления или перерисовывания \(стр 51\)](#) окна.



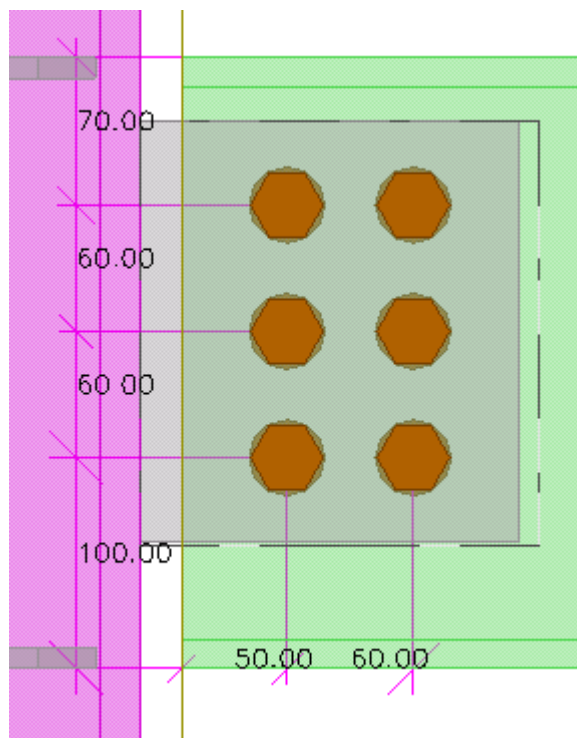
- (1) Начальная точка
- (2) Средняя точка
- (3) Конечная точка
- (4) Радиус дуги
- (5) Длина дуги

### Измерить расстояние между болтами

Можно измерять расстояния между болтами в группе болтов. Tekla Structures также измеряет расстояния от болтов до кромок выбранной детали.

1. На вкладке **Правка** выберите **Измерить** --> **Расстояние между болтами** .
2. Выберите группу болтов.
3. Выберите деталь.

Результат измерения будет виден до следующего [обновления или перерисовывания \(стр 51\)](#) окна.



## 4.8 Выявление конфликтов

Инструмент **Диспетчер проверки на коллизии** служит для поиска объектов, которые перекрывают друг друга или находятся слишком близко.

**Диспетчер проверки на коллизии** может проверять коллизии в оригинальных моделях Tekla Structures, в опорных моделях и между объектами в этих моделях.

Настройки проверки на конфликты позволяют задать зазоры между различными объектами модели.

Сведения о проверке на коллизии облаков точек см. в инструкциях по изменению свойств и настроек визуализации облаков точек.

Для управления проверкой на конфликты можно также использовать секции и этажи, созданные в диалоговом окне **Организатор**.

Для использования в качестве опорной модели другой модели Tekla Structures необходимо экспортировать эту модель в формате IFC, чтобы ее можно было использовать в проверке на коллизии. При проверке на коллизии поддерживаются следующие типы файлов опорных моделей:

- IFC

- IFC4
- DWG
- DGN
- SKP
- .tekla (кроме моделей-наложений)

### См. также

[Поиск коллизий в модели \(стр 771\)](#)

[Изменение, просмотр и печать результатов проверки на коллизии \(стр 779\)](#)

## Поиск коллизий в модели

Можно использовать проверку на коллизии для поиска коллизий между объектами опорной модели и захватками бетонирования, между этими объектами и оригинальными деталями Tekla Structures, а также внутри опорных моделей и моделей Tekla Structures.

### Проверка модели на коллизии

1. На вкладке **Управление** выберите **Проверка на коллизии** .
2. В диалоговом окне **Диспетчер проверки на коллизии** выберите соответствующие настройки проверки на коллизии, чтобы определить, что нужно включить в проверку на коллизии.
  - **Между опорными моделями**  
В проверку на коллизии включаются коллизии между опорными моделями.
  - **Объекты в опорных моделях**  
В проверку на коллизии включаются коллизии в пределах опорных моделей (болты и сварные швы не включаются).
  - **Между опорными моделями и компонентами**  
В проверку на коллизии включаются коллизии между опорными моделями и компонентами.  
При наличии целого компонента и выборе этого параметра в проверку на коллизии включаются детали компонентов.  
Обратите внимание, что если уже активирован переключатель выбора **Выбрать объекты в компонентах** для выбора деталей в компоненте, то настройка **Между опорными моделями и**

**компонентами** не будет оказывать никакого влияния, даже если установлен флажок в поле **Диспетчер проверки на коллизии**.

- **Между деталями**

В проверку на коллизии включаются коллизии между оригинальными деталями Tekla Structures.


3. Задать **Минимальное расстояние** между объектами опорной модели и захватками бетонирования, а также между этими объектами и оригинальными деталями Tekla Structures.

В результаты проверки коллизий попадают объекты, расстояние между которыми меньше заданного минимального расстояния. В результатах проверки на коллизии можно отфильтровать коллизии, возникшие в результате нарушения минимального расстояния, задав значение минимального расстояния 0 . 0.

Вы можете задать значение минимального расстояния в диапазоне от 500 mm до -500.0 mm. С помощью отрицательного минимального расстояния можно указать величину допустимого перехлеста без попадания коллизии в отчет.

При проверке минимального расстояния **Диспетчер проверки на коллизии** использует единицы измерения Tekla Structures, заданные в **Файл --> Настройки --> Параметры --> Единицы и десятичные разряды**.

Обратите внимание, что Tekla Structures использует жестко закодированный допуск при проверке на коллизии между оригинальными деталями. Если перехлест оригинальных деталей составляет менее 0,25 мм, коллизии не попадают в отчет.

4. Выберите в модели объекты, которые нужно включить в проверку на коллизии.
5. В диалоговом окне **Диспетчер проверки на коллизии** щелкните  , чтобы проверить объекты.

Строка состояния в диалоговом окне **Диспетчер проверки на коллизии** показывает, что выполняется проверка на коллизии.

Tekla Structures также отображает диалоговое окно с индикатором хода выполнения проверки на коллизии. На индикаторе хода выполнения сначала отображается ход выполнения проверки на коллизии для объектов Tekla Structures, а затем для объектов опорной модели и захваток. Из этого диалогового окна можно отменить проверку на коллизии.


По завершении проверки на коллизии в строке состояния в диалоговом окне **Диспетчер проверки на коллизии** появляются сообщение о составлении списка результатов проверки на коллизии и индикатор хода выполнения, который показывает, сколько времени займет добавление в список всех коллизий. По завершении



составления списка сообщение в строке состояния меняется на **Готово**.

6. Если вы хотите включить в проверку на коллизии дополнительные объекты, выберите требуемые объекты модели и запустите проверку на коллизии еще раз.

Новые коллизии добавляются в конец списка.

7. После удаления или изменения объектов снова запустите проверку на коллизии, чтобы проверить, устранена ли коллизия.
  - a. Выберите нужные коллизии в диалоговом окне **Диспетчер проверки на коллизии**.
  - b. Щелкните , чтобы снова запустить проверку на коллизии.

---

**ПРИМ.** Если не нужно проверять всю модель, можно в разделе **Организатор** выбрать секции и этажи, для которых нужно запустить проверку на коллизии. Выберите секцию или этаж в дереве категорий в диалоговом окне **Организатор**, щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Выбрать в модели**.

---



**ПРИМ.** Если вам не удастся найти коллизии в модели, измените режим визуализации объектов на **Показать только выбранную деталь (CTRL +5)** для лучшей наглядности.

Обратите внимание, что коллизии не обнаруживаются, если профили и положения идентичны.

---

### ***Символы, используемые в проверке на коллизии***

**Диспетчер проверки на коллизии** использует символы для указания состояния коллизии.

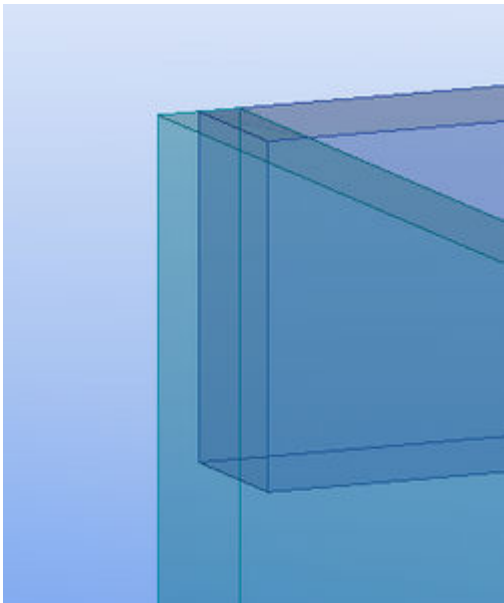
<b>Символ флага</b>	<b>Состояние</b>	<b>Описание</b>
(нет)	Активная	Состояние по умолчанию. Коллизия не является новой, измененной, разрешенной и не отсутствует.
	Новая	Все коллизии, обнаруженные впервые, помечаются как новые.
	Изменено	Если объект был изменен (например, если был изменен профиль), при повторном запуске проверки на коллизии состояние меняется на «Изменена».  На этот флаг влияют только некоторые свойства объекта. Чтобы увидеть, какие свойства влияют на этот флаг, щелкните правой кнопкой мыши заголовок одного из

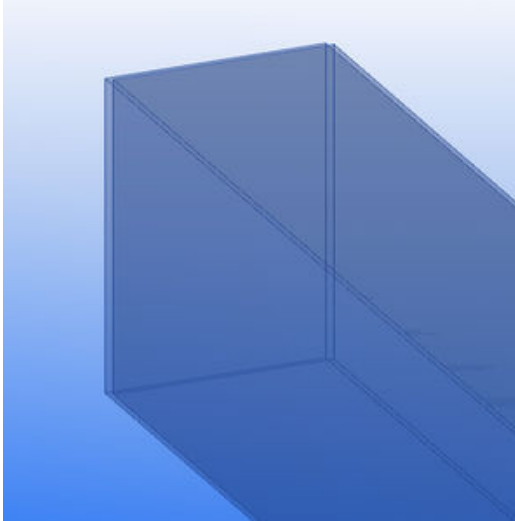
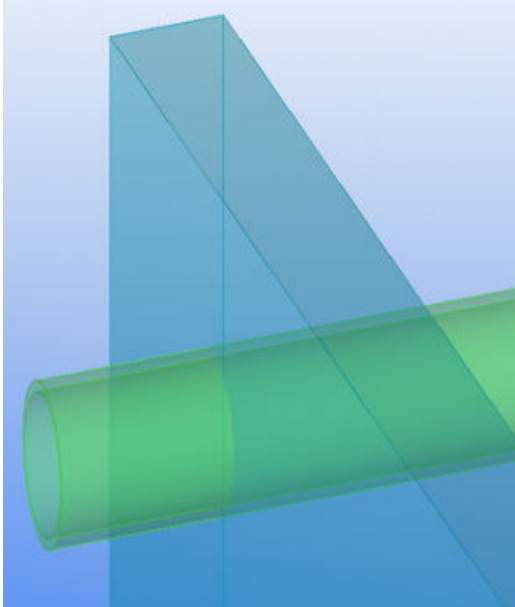
Символ флага	Состояние	Описание
		столбцов. На флаг влияют как видимые, так и скрытые свойства.
☑	Разрешенная	Если коллизии объектов больше нет, при повторном запуске проверки на коллизии состояние меняется на «Разрешенная».
❓	Отсутствует	Если один или оба объекта с коллизиями были удалены из модели, при повторном запуске проверки на коллизии состояние меняется на «Отсутствует».

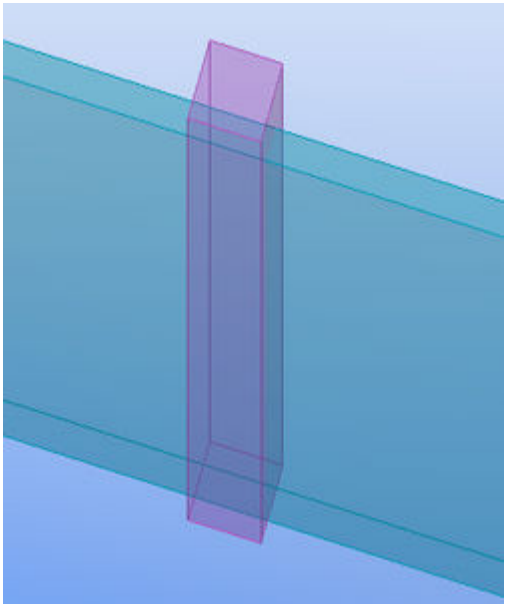
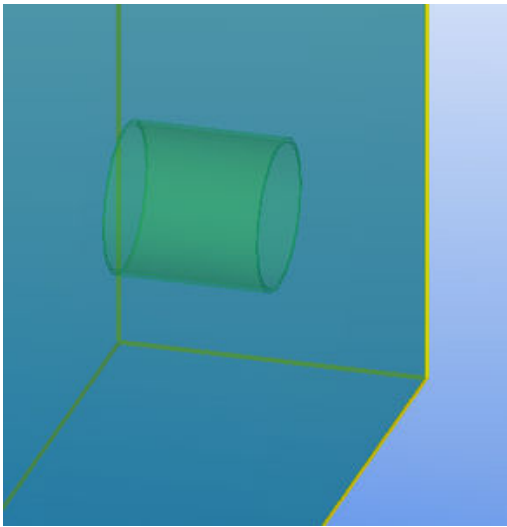
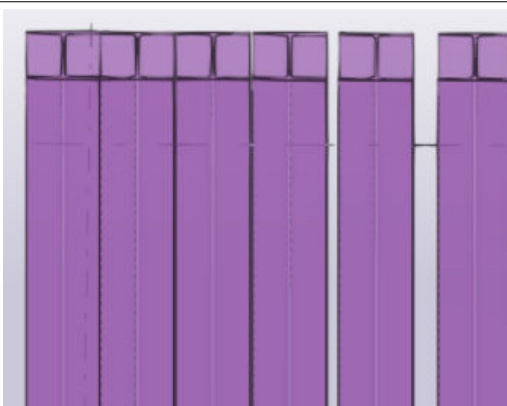
### ***О типах конфликтов***

Tekla Structures показывает тип каждого конфликта в столбце **Тип** в диалоговом окне **Диспетчер проверки на коллизии**.

Возможны конфликты следующих типов:

Введите	Описание	Пример
<b>Коллизия</b>	Объект частично пересекается с другим объектом.	

Введите	Описание	Пример
<b>Коллизия</b>	Два идентичных объекта полностью перекрывают друг друга.	
<b>Коллизия</b>	Объекты пересекаются друг с другом в нескольких местах.	




Введите	Описание	Пример
<b>Коллизия</b>	Объект проходит через другой объект.	
<b>Внутри</b>	Объект находится внутри другого объекта.	
<b>Мин. расстояние</b>	<p>Объекты находятся ближе заданного минимального расстояния друг к другу.</p> <p>Минимальное расстояние используется между объектами опорной модели и захватками</p>	







Введите	Описание	Пример
	бетонирования, а также между этими объектами и оригинальными деталями Tekla Structures. Минимальное расстояние не используется между оригинальными деталями Tekla Structures.	

### **Открытие и сохранение сеансов проверки на конфликты**

Сеансы проверки на коллизии сохраняются в виде файлов .xml в папке ..\TeklaStructuresModels\Диспетчер проверки на коллизии.

Для открытия и сохранения сеансов в диалоговом окне **Диспетчер проверки на коллизии** предусмотрены следующие способы:

Задача	Что нужно сделать
Сохранить текущий сеанс	Нажмите кнопку  в диалоговом окне <b>Диспетчер проверки на коллизии</b> .
Открыть сеанс	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нажмите кнопку  в диалоговом окне <b>Диспетчер проверки на коллизии</b>.</li> <li>2. В диалоговом окне <b>Открыть</b> выберите сеанс.</li> <li>3. Нажмите <b>Открыть</b>.</li> </ol>
Начать новый сеанс	<p>Нажмите кнопку  в диалоговом окне <b>Диспетчер проверки на коллизии</b>.</p> <p><b>Диспетчер проверки на коллизии</b> очищает список</p>

Задача	Что нужно сделать
	<p>коллизий, не запуская проверку на коллизии.</p> <p>Если в диалоговом окне <b>Диспетчер проверки на коллизии</b> уже перечислены коллизии, при установке или снятии какого-либо из флажков <b>Между опорными моделями, Между опорными моделями и компонентами, Объекты в опорных моделях, Между деталями</b> или <b>Минимальное расстояние</b> запускается новый сеанс проверки на коллизии. Tekla Structures выводит диалоговое окно с вопросом о том, нужно ли сохранить текущий сеанс проверки на коллизии.</p>
Сохранить текущий сеанс с другим именем или в другом месте	<ol style="list-style-type: none"> <li>Щелкните стрелку  рядом с кнопкой  в диалоговом окне <b>Диспетчер проверки на коллизии</b>.</li> <li>Щелкните  <b>Сохранить как</b>.</li> <li>В диалоговом окне <b>Сохранить как</b> перейдите к папке, в которой вы хотите сохранить сеанс.</li> <li>Введите новое имя в поле <b>Имя файла</b>.</li> <li>Нажмите <b>Сохранить</b>.</li> </ol>
Сохранить только выбранные конфликты	<ol style="list-style-type: none"> <li>В диалоговом окне <b>Диспетчер проверки на коллизии</b> выберите коллизии, которые нужно сохранить.</li> <li>Щелкните стрелку  рядом с кнопкой  .</li> <li>Щелкните  <b>Сохранить выбранное</b>.</li> </ol>

## Изменение, просмотр и печать результатов проверки на коллизии

Результаты проверки на коллизии можно изменять, просматривать и выводить на печать в диалоговом окне **Диспетчер проверки на коллизии**.



Чтобы открыть диалоговое окно **Диспетчер проверки на коллизии**, перейдите на вкладку **Управление** на ленте и щелкните **Проверка на**

**коллизии**  .


### **Изменение результатов проверки на коллизии**

Изменить состояние и приоритет коллизий, сгруппировать и разгруппировать коллизии, а также добавлять комментарии к коллизиям можно в диалоговом окне **Диспетчер проверки на коллизии**.

<b>Задача</b>	<b>Что нужно сделать</b>
Изменение состояния коллизии	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Выберите коллизию, состояние которой нужно изменить.</li><li>2. Щелкните правой кнопкой мыши столбец <b>Состояние</b>.</li><li>3. Выберите подходящее состояние.</li></ol>
Изменение приоритета коллизии	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Выберите коллизию, приоритет которой нужно изменить.</li><li>2. Щелкните правой кнопкой мыши столбец <b>Приоритет</b>.</li><li>3. Выберите подходящий приоритет.</li></ol>
Группирование и разгруппирование коллизий	<p>Можно объединить несколько коллизий в группу, чтобы они рассматривались как единое целое.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Выберите коллизии, которые нужно сгруппировать.</li><li>2. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите <b>Сгруппировать --&gt; Сгруппировать</b> .</li><li>3. Если нужно добавить коллизии в уже существующую группу,</li></ol>


Задача	Что нужно сделать
	<p>выберите коллизии и группу, а затем повторите шаг 2.</p> <p>Обратите внимание, что создавать вложенные группы коллизий невозможно.</p> <p>4. Если требуется разгруппировать конфликты:</p> <p>а. Выберите группу коллизий, которую нужно разгруппировать.</p> <p>б. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите <b>Сгруппировать --&gt; Разгруппировать</b> .</p>
<p>Добавление, изменение и удаление комментариев к коллизии</p>	<p>К коллизиям и группам коллизий можно добавлять комментарии. Комментарии можно использовать, например, в качестве напоминаний себе и другим пользователям. Комментарии можно изменять и удалять.</p> <p>1. Выберите коллизию или группу коллизий, для которых нужно добавить комментарий.</p> <p>2. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите <b>Сведения о коллизии</b>.</p> <p>3. Перейдите на вкладку <b>Комментарии</b>.</p> <p>4. Нажмите кнопку , чтобы открыть диалоговое окно <b>Добавить комментарий</b>.</p> <p>5. Введите комментарий в поле <b>Комментарий</b>.</p> <p>6. При необходимости измените имя автора и дату.</p> <p>7. Нажмите <b>ОК</b>.</p> <p>Чтобы изменить комментарий, выберите комментарий в диалоговом окне <b>Сведения о коллизии</b> и щелкните  .</p>



Задача	Что нужно сделать
	Чтобы удалить комментарий, выберите комментарий в диалоговом окне <b>Сведения о коллизии</b> и щелкните  .

### **Просмотр результатов проверки на коллизии**

Выполнять поиск коллизий, просматривать историю и другие сведения о коллизии можно в диалоговом окне **Диспетчер проверки на коллизии**.








Задача	Что нужно сделать
Поиск коллизий	<p>Для поиска коллизий используется поле <b>Поиск</b>. Каждое дополнительное введенное слово сужает результаты поиска. Например, если ввести <code>column 8112</code>, будут отображены только конфликты, в которых имеются оба эти слова.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Откройте сеанс проверки на коллизии, в котором нужно найти коллизии.</li> <li>2. В поле <b>Поиск</b> введите слова поискового запроса.  Результаты поиска отображаются по мере ввода текста.</li> <li>3. Чтобы сузить поиск, введите больше символов.</li> <li>4. Чтобы снова отобразить все коллизии, щелкните  рядом с полем <b>Поиск</b>.</li> </ol>
Изменение масштаба активного вида	Для увеличения масштаба в активном виде, чтобы выбранные объекты отображались в центре вида, дважды щелкните коллизию в диалоговом окне <b>Диспетчер проверки на коллизии</b> .
Крупный план и выделение объекта с коллизиями	Чтобы активировать крупный план и показать объект с коллизией, если имеется только одна коллизия, щелкните коллизию правой кнопкой мыши в диалоговом окне

Задача	Что нужно сделать
	<b>Диспетчер проверки на коллизии</b> и выберите <b>Сведения о коллизии</b> .
Просмотр истории коллизии	<p>Можно просмотреть историю конкретной коллизии. Например, можно просмотреть, кто и когда обнаружил коллизию.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выберите конфликт или группу конфликтов.</li> <li>2. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите <b>Сведения о коллизии</b>.</li> <li>3. Перейдите на вкладку <b>История</b>, чтобы просмотреть информацию из истории.</li> </ol>
Просмотр сведений о коллизии	<p>Можно просмотреть сведения о коллизии, такие как профиль, материал и класс объектов, вступающих в коллизию. Это особенно удобно при работе с группами конфликтов, в которые входит более двух объектов.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выберите коллизию или группу коллизий, сведения о которых нужно просмотреть.</li> <li>2. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите <b>Сведения о коллизии</b>.</li> </ol> <p>Можно просматривать сведения об одной коллизии или группе коллизий одновременно. Если выбрать несколько коллизий или групп коллизий, параметр <b>Сведения о коллизии</b> отключается.</p>
Показать или скрыть столбец в диалоговом окне <b>Диспетчер проверки на коллизии</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Щелкните правой кнопкой мыши заголовок одного из столбцов, чтобы открыть меню.</li> <li>2. Щелкните любой из элементов списка, чтобы показать или скрыть его.</li> </ol> <p>Флажок <input checked="" type="checkbox"/>, установленный перед элементом, указывает,</p>

Задача	Что нужно сделать
	<p>что данный элемент отображается.</p> <p>Щелкните заголовок нужного столбца, чтобы изменить порядок сортировки с сортировки по возрастанию на сортировку по убыванию или наоборот.</p>

### ***Печать результатов проверки на коллизии***

Результаты проверки на коллизии можно отправить на печать в диалоговом окне **Диспетчер проверки на коллизии**. Настройки печати можно регулировать точно так же, как в любом стандартном приложении Windows.

Задача	Что нужно сделать
Печать результатов проверки на коллизии	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Щелкните , чтобы открыть сеанс проверки на коллизии, который нужно напечатать.</li> <li>2. Нажмите кнопку  <b>Печать....</b></li> <li>3. При необходимости измените настройки печати.</li> <li>4. Нажмите <b>Печать....</b></li> </ol>
Предварительный просмотр перед печатью	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нажмите стрелку вниз рядом с кнопкой  и выберите <b>Предварительный просмотр....</b></li> <li>2. Нажмите одну из кнопок компоновки страниц , чтобы выбрать количество страниц для одновременного просмотра.</li> <li>3. Щелкните , чтобы напечатать текущую страницу.</li> </ol>
Определение параметров страницы	<p>Нажмите стрелку  рядом с кнопкой  и выберите <b>Параметры страницы</b>.</p>

## 4.9 Сравнение деталей или сборок

Можно сравнить две выбранные детали или сборки, чтобы проверить, например, получат ли они один и тот же номер позиции.

1. Выберите объекты для сравнения.
  - Для сравнения деталей выберите две детали в модели.
  - Для сравнения сборок выберите деталь в каждой сборке.
2. На вкладке **Правка** выберите **Сравнить** и затем **Сравнить детали** или **Сравнить сборки**.

Tekla Structures отображает результаты в строке состояния. Например, может быть выведено сообщение о том, что геометрия деталей различается или что детали по-разному расположены в сборке.

**См. также**

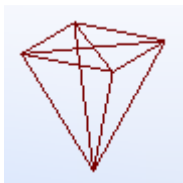
[Проверка модели \(стр 737\)](#)

## 4.10 Просмотр ошибок в твердых телах

Ошибки в твердых телах можно просмотреть в файле журнала. Это имеет смысл делать, например, если в деталях и захватках бетонирования есть перекрывающиеся объемы и грани, и необходимо проанализировать ошибку.

1. В меню **Файл** выберите **Журналы** --> **Журнал истории сеанса** .
2. Ищите строки, которые начинаются со слов `Solid error`.
3. Щелкните соответствующую строку `Solid failure position`, чтобы отобразить ошибку в твердотельном объекте.

В модели появляется локатор положения в виде ромба, показывающий место возникновения ошибки.



---

**СОВЕТ** При нажатии строки `Solid error` в файле журнала удерживайте нажатой клавишу **Z**, чтобы выбрать местоположение ошибки в качестве центра изображения.

---

4. Перечертите вид, чтобы скрыть локатор положения.

См. также

[Устранение проблем с этапами заливки \(стр 517\)](#)

## 4.11 Диагностика и исправление модели

Команды группы **Диагностика и исправление** используются для выявления и исправления ошибок и несоответствий в структуре объектов модели и базе данных библиотеки (`xslib`). Проведение диагностики и исправления модели обеспечивает, например, удаление пустых сборок и неиспользуемых точек и атрибутов. При исправлении модели также устраняются недопустимые отношения и иерархии объектов. Рекомендуется регулярно диагностировать и исправлять модель, чтобы обеспечить согласованность и целостность баз данных модели.

1. В меню **Файл** выберите **Диагностика и исправление**.
2. Выберите соответствующую команду диагностики.

В результате выполнения команды формируется отчет с перечнем найденных в модели ошибок и несоответствий. Некоторые из них корректируются автоматически, тогда как другие необходимо исправлять вручную.

Если профиль, сорт материала, болт, комплект болта или армирование отсутствуют в соответствующем каталоге, возможно, ваша среда Tekla Structures или файл каталога отличаются от исходной среды или каталога модели.

При наличии [ошибок в твердых телах \(стр 784\)](#) в объектах модели эти ошибки приводятся в отчете. Отчет обновляется при каждом выполнении команды **Диагностика модели**. (Ошибки в твердых телах также включаются в файл журнала истории сеанса — `TeklaStructures_<user>.log`.)

В следующей таблице перечислены наиболее распространенные ошибки и несоответствия, обнаруживаемые при диагностике модели.

Результат диагностики	Описание	Требуемое действие
Пустая сборка	Сборка не содержит объектов.	a. В меню <b>Файл</b> выберите <b>Диагностика и исправление</b> . b. В разделе <b>Модель</b> выберите <b>Исправить модель</b> , чтобы удалить сборку.
Отсутствует сборка	Деталь не входит ни в одну из сборок.	a. В меню <b>Файл</b> выберите <b>Диагностика и исправление</b> .

Результат диагностики	Описание	Требуемое действие
		b. В разделе <b>Модель</b> выберите <b>Исправить модель</b> , чтобы создать сборку и перенести в нее деталь.
Недопустимый профиль	Обнаружен неизвестный профиль.	<p>a. Убедитесь, что используется правильная среда Tekla Structures.</p> <p>b. Используйте первоначальные файлы profdb.bin и profitab.inp модели и сохраните их в папке модели.</p> <p>c. Снова откройте модель.</p>
Недопустимый материал	Обнаружен неизвестный сорт материала.	<p>a. Убедитесь, что используется правильная среда Tekla Structures.</p> <p>b. Используйте первоначальный файл matdb.bin модели и сохраните его в папке модели.</p> <p>c. Снова откройте модель.</p>
Недопустимый болт	Обнаружен неизвестный болт или комплект болта.	<p>a. Убедитесь, что используется правильная среда Tekla Structures.</p> <p>b. Используйте первоначальные файлы screwdb.db и assdb.db модели и сохраните их в папке модели.</p> <p>c. Снова откройте модель.</p>
Недопустимый размер или сорт арматурного стержня Недопустимая арматурная сетка	Обнаружено армирование с недопустимыми свойствами.	<p>a. Убедитесь, что используется правильная среда Tekla Structures.</p> <p>b. Используйте первоначальные файлы rebar_database.inp и mesh_database.inp модели и сохраните их в папке модели.</p> <p>c. Снова откройте модель.</p>
Недопустимая геометрия арматуры	Обнаружено армирование с неопределенной геометрией.	См. раздел <a href="#">Проверка допустимости геометрии армирования (стр 626)</a> .
Сбой создания твердого тела	Найден объект модели с	a. Убедитесь, что вы используете правильную среду Tekla

Результат диагностики	Описание	Требуемое действие
	недопустимой геометрией.	Structures и правильные файлы каталога профилей. b. Попробуйте сделать следующее: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Если в объекте есть срезы/вырезы или подгонки, слегка откорректируйте один (одну) из них или сам объект.</li> <li>• <a href="#">Проверьте геометрию захваток бетонирования. (стр 517)</a></li> <li>• Смоделируйте объект заново.</li> </ul>

Если модель не содержит никаких ошибок или несоответствий, в строке состояния отображается соответствующее сообщение.

**См. также**

[Проверка модели \(стр 737\)](#)

## 4.12 Поиск удаленных объектов

Если рабочая область очень велика, модель может содержать объекты, которые находятся на большом удалении, и найти такие объекты визуально бывает тяжело. Для их поиска можно использовать команду **Найти отдаленные объекты**.

1. В меню **Файл** выберите **Диагностика и исправление**.
2. В разделе **Утилиты** выберите **Найти отдаленные объекты**.

Tekla Structures выводит список идентификаторов (GUID) объектов. В конец списка Tekla Structures добавляет дополнительные шесть объектов, которые имеют наибольшие и наименьшие координаты X, Y или Z.

```
Min x: Guid: e32a7a28-40db-4597-b160-031d15c1944a
Max x: Guid: 985a39e2-8097-4a9a-8706-9651d08f61c6
Min y: Guid: 8ccb2748-cfe8-4a97-be80-abf453008567
Max y: Guid: 08c8e02d-6a79-4b7e-be70-5370359a1ff5
Min z: Guid: 95eec6e2-d22b-4ae8-8c31-ee8009c028a6
Max z: Guid: f791c3d0-de62-4ced-8d79-03668296f862
```

3. Выберите объект в списке.
4. Нажмите его правой кнопкой мыши и выберите команду.  
Например, можно получить справку или удалить объект.

**См. также**

[Проверка модели \(стр 737\)](#)



# 5 Нумерация модели

В этом разделе показано, как изменять настройки нумерации и выполнять нумерацию в Tekla Structures.

См. ссылки ниже:

[Что такое нумерация и как ее спланировать \(стр 789\)](#)

[Корректировка настроек нумерации \(стр 799\)](#)

[Нумерация деталей \(стр 799\)](#)

[Изменение существующих номеров \(стр 803\)](#)

[Удаление существующих номеров \(стр 805\)](#)

[Проверка нумерации \(стр 805\)](#)

[Просмотр хронологии нумерации \(стр 808\)](#)

[Исправление ошибок нумерации \(стр 809\)](#)

[Перенумерация модели \(стр 810\)](#)

[Контрольные номера \(стр 810\)](#)

[Нумерация деталей по конструкционной группе \(стр 818\)](#)

[Примеры нумерации \(стр 821\)](#)

## 5.1 Что такое нумерация и как ее спланировать

Прежде чем можно будет создавать чертежи или точные отчеты, все детали в модели необходимо пронумеровать. Перед созданием чертежей общего вида пронумеровать модель не требуется.

*Нумерация* — обязательный этап подготовки рабочей документации, например чертежей, отчетов и файлов ЧПУ. Номера необходимы также при экспорте моделей. Номера деталей имеют большую важность для изготовления, отгрузки и монтажа конструкций. Tekla Structures присваивает каждой детали и каждой сборке/отлитому элементу в модели

метку. Метка содержит префикс детали или сборки, номер позиции и другие элементы (например, профиль или марку материала). Нумеровать детали также полезно, чтобы понять, какие детали одинаковые, а какие разные. Идентичные детали в пределах серии нумерации имеют один и тот же номер, что упрощает планирование производства.

Планировать нумерацию рекомендуется на ранних этапах проекта. Если с одной моделью работают несколько пользователей, создание плана нумерации, который будет соблюдаться всеми участниками проекта, приобретает особую важность. Нумерация должна быть готова на момент создания первых чертежей и отчетов.

При планировании нумерации может быть целесообразно нумеровать модель по стадиям — например, сначала первый этаж здания, затем второй, и т. д.

Задавайте начальные номера в широких диапазонах, чтобы не возникало ситуаций, когда номера в серии нумерации закончились и серия нумерации пересекается с другой серией. Например, начинайте нумерацию первого этажа с номера 1000, а второго — с номера 2000.

Если нумерация детали или сборки не соответствует текущему моменту, в метке детали и в диалоговом окне **Запросить объект** отображается вопросительный знак (?), например:

```
Assembly information
-----
Assembly Pos:      K/O(?)
Main part profile: Двутавр30К1
```

### См. также

[Серия нумерации \(стр 790\)](#)

[Идентичные детали \(стр 794\)](#)

[Идентичное армирование \(стр 795\)](#)

[Определение свойств, влияющих на нумерацию \(стр 795\)](#)

[Пользовательские атрибуты при нумерации \(стр 796\)](#)

[Номера семейств \(стр 797\)](#)

[Запрос свойств объектов \(стр 760\)](#)

## Серия нумерации

Серии нумерации используются для разделения номеров стальных деталей, сборок и ЖБ элементов на группы. Например, каждой из стадий или каждому типу деталей можно назначить свою серию нумерации.

Использование отдельных серий нумерации для разных деталей ускоряет процесс нумерации.

Имя серии нумерации состоит из *префикса* и *начального номера*. Префикс детали задавать не обязательно (например, можно опустить префикс детали для мелких деталей).

При запуске нумерации Tekla Structures сравнивает принадлежащие одной и той же серии детали друг с другом. Всем идентичным деталям с одной серией нумерации присваивается один и тот же номер детали.

---

**ПРИМ.** Бетонные детали нумеруются в соответствии с настройками нумерации ЖБ элементов. Например, если префикс ЖБ элемента — **C**, а начальный номер — **1**, бетонные детали будут иметь префикс детали **Concrete\_C-1**.

Это также относится к бетонным компонентам, префикс позиции детали которых имеет значение **Бетон**, а начальный номер равняется **1**.

---

### Пример

Например, при определении серии нумерации с префиксом P и начальным номером 1001 Tekla Structures будет нумеровать эту серию в следующем порядке: P1001, P1002, P1003 и т. д.

### См. также

[Планирование серий нумерации \(стр 791\)](#)

[Назначение детали серии нумерации \(стр 792\)](#)

[Назначение сборке серии нумерации \(стр 792\)](#)

[Перекрывающиеся серии нумерации \(стр 793\)](#)

[Номера семейств \(стр 797\)](#)

### ***Планирование серий нумерации***

Перед началом создания модели рекомендуется спланировать префиксы перед номерами и начальные номера, которые будут использоваться на всем протяжении проекта. Тщательное планирование позволит избежать конфликтов нумерации.

Для экономии времени перед началом моделирования вставляйте серии нумерации в свойства по умолчанию для всех типов деталей.

Можно пропускать префикс второстепенных деталей, таких как пластины. В этом случае необходимо задать для соответствующей серии нумерации **Начальный номер детали** так, чтобы она не пересекалась с сериями нумерации других деталей.

### Пример

Одним из способов планирования серий нумерации является создание таблицы:

Тип детали	Деталь Префикс	Деталь Начальный номер	Сборка Префикс	Сборка Начальный номер
Балка	PB	1	AB	1
Вертикальный раскос	PVB	1	AVB	1
Горизонтальный раскос	PHB	1	AHB	1
Стропило	PR	1	AR	1
Прогон	PP	1	AP	1
Колонна	PC	1	AC	1
Пластина		1001	A	1

### См. также

[Серия нумерации \(стр 790\)](#)

[Перекрывающиеся серии нумерации \(стр 793\)](#)

### **Назначение детали серии нумерации**

1. Дважды щелкните деталь, чтобы открыть свойства детали на панели свойств.
2. Перейдите в раздел **Серия нумерации**.  
Если вам нужно назначить серию нумерации ЖБ элементов бетонной детали, перейдите в раздел **ЖБ элемент**.
3. Задайте префикс и начальный номер детали.
4. Нажмите кнопку **Изменить**.

### См. также




[Назначение сборке серии нумерации \(стр 792\)](#)

[Серия нумерации \(стр 790\)](#)

### **Назначение сборке серии нумерации**

Чтобы назначить серию нумерации сборке, выполните следующие действия.

Задача	Действие
Назначить серию нумерации сборке в	1. Проверьте, какая деталь является главной деталью сборки.

Задача	Действие
соответствии с ее главной деталью	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. На ленте щелкните стрелку вниз рядом с кнопкой  , а затем выберите <b>Объекты сборки</b>.</li> <li>b. Выберите сборку. Tekla Structures выделяет главную деталь оранжевым цветом.</li> <li>c. Нажмите клавишу <b>ESC</b>.</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Убедитесь, что переключатель выбора  <b>Выбрать объекты в сборках</b> активен.</li> <li>3. Дважды щелкните главную деталь сборки, чтобы открыть свойства детали на панели свойств.</li> <li>4. В области <b>Серия нумерации</b> задайте префикс и начальный номер сборки.</li> <li>5. Нажмите кнопку <b>Изменить</b>.</li> </ol>
Назначить серию нумерации сборке с использованием свойств сборки	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Убедитесь, что переключатель выбора  <b>Выбрать сборки</b> активен.</li> <li>2. Дважды щелкните сборку, чтобы открыть свойства сборки на панели свойств.</li> <li>3. В полях раздела <b>Нумерация сборок</b> задайте префикс и начальный номер сборки.</li> <li>4. Нажмите кнопку <b>Изменить</b>.</li> </ol>

### См. также

[Назначение детали серии нумерации \(стр 792\)](#)

[Серия нумерации \(стр 790\)](#)

### ***Перекрывающиеся серии нумерации***

При планировании нумерации убедитесь, что имеется достаточный резерв номеров для каждой серии. Если серия пересекается с другой серией, Tekla Structures нумерует только один из объектов, которые

должны получить пересекающиеся номера, а второй оставляет непрономерованным.

Tekla Structures выводит предупреждение о пересекающихся сериях. Просмотрите журнал нумерации, чтобы узнать, какие номера пересекаются, а затем откорректируйте префиксы нумерации и начальные номера, чтобы серии больше не перекрывались.

#### **См. также**

[Серия нумерации \(стр 790\)](#)

[Просмотр хронологии нумерации \(стр 808\)](#)

## **Идентичные детали**

Tekla Structures присваивает деталям одинаковый номер, если детали являются идентичными **по способу изготовления или бетонирования**. Если деталь деформируется после изготовления или бетонирования (например, если деталь выгибается, укорачивается или искривляется), окончательная геометрия на площадке и в модели может быть разной.

Tekla Structures считает детали идентичными и присваивает им одинаковые номера, если совпадают следующие базовые свойства деталей.

- Геометрия детали
- Направление формования
- Серия нумерации
- Профиль
- Материал
- Обработка поверхности
- Укорачивание

В диалоговом окне **Настройка нумерации** можно задать значение допуска для геометрии деталей. Если геометрия деталей различается в пределах этой степени допуска, Tekla Structures при нумерации рассматривает детали как идентичные.

Класс не влияет на нумерацию. Tekla Structures присваивает одинаковые номера идентичным деталям, принадлежащим к разным классам.

Если вы создали файлы ЧПУ, на нумерацию влияют всплывающие метки и разметка контуров.

#### **См. также**

[Направление формования \(стр 483\)](#)

[Определение свойств, влияющих на нумерацию \(стр 795\)](#)

## Идентичное армирование

Tekla Structures считает арматурные стержни идентичными и присваивает им одинаковые номера, если у стержней одинаковы следующие свойства:

- геометрия стержня;
- Серия нумерации
- Размер
- Сорт
- Радиус изгиба

Расширенный параметр `XS_REBAR_GEOMETRY_TYPE_IN_NUMBERING` позволяет определить, как геометрия арматурных стержней учитывается при нумерации и какой тип геометрии (моделированная, рационализированная или производственная) используется при сравнении стержней.

Класс не влияет на нумерацию. Tekla Structures присваивает одинаковые номера идентичным стержням, принадлежащим к разным классам.

Направление моделирования групп арматурных стержней переменного сечения влияет на нумерацию. Это значит, что идентичным группам стержней с разным направлением моделирования присваиваются разные номера.

Округление длины стержней, ступенчатое сужение и некоторые другие настройки наборов арматуры влияют на геометрию стержней, а значит, и на нумерацию стержней в наборе арматуры. Настройки округления, заданные в файле `rebar_config.inp` для чертежей и отчетов, на нумерацию не влияют.

### См. также

[Создание армирования \(стр 523\)](#)

## Определение свойств, влияющих на нумерацию

Чтобы определить свойства, влияющие на нумерацию объектов модели, измените настройки в диалоговом окне **Настройка нумерации**.

Tekla Structures может сравнивать следующие свойства:

- Отверстия (если они созданы с помощью команды **Болт**)
- Имя детали
- Ориентация балки

- Ориентация колонны
- Имя сборки
- Стадия сборки (когда расширенный параметр XS\_ENABLE\_PHASE\_OPTION\_IN\_NUMBERING установлен в значение TRUE)
- Арматура
- Закладные объекты (только в случае отлитых элементов)
- Обработка поверхности (также влияет на сборки)
- Сварные швы (только в случае сборок)

Если эти свойства различаются, Tekla Structures считает объекты разными и присваивает им разные номера.

Например, если две бетонные детали идентичны, но имеют разные имена, и установлен флажок **Имя детали**, Tekla Structures присваивает таким деталям разные номера.

По умолчанию номер закрепляется за деталью, пока нет другой детали с данным номером, независимо от настроек в диалоговом окне **Настройка нумерации**.

#### **См. также**

[Корректировка настроек нумерации \(стр 799\)](#)

[Что такое нумерация и как ее спланировать \(стр 789\)](#)

[Идентичные детали \(стр 794\)](#)

[Идентичное армирование \(стр 795\)](#)

[Пользовательские атрибуты при нумерации \(стр 796\)](#)

[Общие настройки нумерации \(стр 1110\)](#)

### **Пользовательские атрибуты при нумерации**

В файле `objects.inp` можно указать, влияет тот или иной пользовательский атрибут на нумерацию или нет. Tekla Structures рассматривает детали и арматурные стержни как разные, а значит, нумерует их по-разному, если у них разные значения соответствующего пользовательского атрибута.

---

**ПРИМ.** Влиять на нумерацию могут только определенные пользователем атрибуты деталей и армирования. Определенные пользователем атрибуты других объектов, таких как стадии, проекты и чертежи, на нумерацию не влияют.

---

Чтобы дать Tekla Structures учитывать при нумерации какой-либо пользовательский атрибут, установите параметр `special_flag` этого атрибута в разделе `Part attributes` файла `objects.inp` в значение



yes. Для армирования необходимо установить параметр `special_flag` в значение `yes` **также** в разделе `Reinforcing bar attributes`. Tekla Structures назначает разные номера деталям или армированию, которые в остальном идентичны, однако имеют разные значения этого пользовательского атрибута.

Чтобы дать Tekla Structures игнорировать какой-либо пользовательский атрибут при нумерации, установите его параметр `special_flag` в файле `objects.inp` в значение `no`.

### См. также

[Примеры пользовательских атрибутов для деталей \(стр 358\)](#)

[Выбор и изменение профиля или материала детали \(стр 354\)](#)

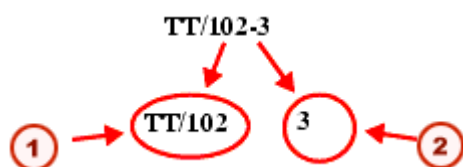
[Определение свойств, влияющих на нумерацию \(стр 795\)](#)

## Номера семейств

Нумерация семейств позволяет группировать объекты в пределах одной и той же серии нумерации в разные “семейства”. Это можно делать, например, для поиска похожих сборных ЖБ элементов, которые можно формовать в одной и той же форме.

Нумерация семейств недоступна для монолитных ЖБ элементов.

При использовании нумерации семейств номера позиций ЖБ элементов состоят из *номера семейства* и *определителя*. Например:



1. Номер семейства
2. Определитель

Сборкам и сборным ЖБ элементам, которые соответствуют критериям сравнения, заданным в диалоговом окне **Настройка нумерации**, присваивается один и тот же номер семейства. Однако если сборки и ЖБ элементы имеют одинаковый номер семейства, но разную геометрию или материалы, они получают уникальные номера-определители.

### См. также

[Серия нумерации \(стр 790\)](#)

[Назначение номеров семейств \(стр 798\)](#)

[Изменение номера семейства объекта \(стр 798\)](#)

[Пример: использование серийных номеров \(стр 822\)](#)

### **Назначение номеров семейств**

1. На вкладке **Чертежи и отчеты** выберите **Настройки нумерации** --> **Настройки нумерации** , чтобы открыть диалоговое окно **Настройка нумерации**.
2. Перейдите на вкладку **Нумерация семейств**.
3. Укажите, каким сериям нумерации нужно присваивать номера семейств.
  - a. Нажмите кнопку **Добавить серию**, чтобы открыть диалоговое окно **Добавить серию**.

Текла Structures отображает все серии нумерации сборок и отлитых элементов в модели.
  - b. Выберите необходимую серию нумерации в списке и нажмите кнопку **Добавить**.

Серия нумерации появится в списке нумерации семейств.
4. В области **Сравнить** выберите свойства, которые должны быть одинаковыми для членов одного семейства.

Определите критерии сравнения для каждой серии нумерации.

Установите по крайней мере один флажок, но не все. Если установить все флажки, номер семейства будет совпадать с обычным номером позиции сборки, а определителем для всех семейств будет 1. Если все флажки сняты, каждой серии назначается только один номер семейства.
5. Нажмите кнопку **Применить**.

При следующем сохранении модели Tekla Structures сохраняет настройки в файле базы данных нумерации (<model\_name>.db2) в папке текущей модели.
6. При назначении номеров семейств уже пронумерованным деталям сбросьте существующие номера.
7. Обновите нумерацию в модели.

Текла Structures назначает номер семейства всем объектам в серии нумерации.

### **См. также**

[Номера семейств \(стр 797\)](#)

[Удаление существующих номеров \(стр 805\)](#)

### **Изменение номера семейства объекта**

Номер семейства и/или определитель семейства объекта можно изменить.

1. Выберите объекты, номера семейств которых следует изменить.
2. На вкладке **Чертежи и отчеты** выберите **Изменить номер --> Изменить номер семейства** .
3. В диалоговом окне **Назначить номер семейства** введите желаемые значения в полях **Номер семейства** и **Определитель семейства**.
4. Нажмите кнопку **Назначить**.

**См. также**

[Номера семейств \(стр 797\)](#)

## **5.2 Корректировка настроек нумерации**

Если предусмотренные по умолчанию настройки нумерации не соответствуют вашим потребностям, их можно откорректировать. Это следует делать на ранних этапах проекта, до создания каких-либо чертежей или отчетов. Не меняйте систему нумерации в середине проекта.

1. На вкладке **Чертежи и отчеты** выберите **Настройки нумерации --> Настройки нумерации** , чтобы открыть диалоговое окно **Настройка нумерации**.
2. При необходимости измените [настройки \(стр 1110\)](#).  
Например, можно указать, какие свойства деталей влияют на нумерацию в модели. Для большинства случаев оптимальными являются параметры по умолчанию.
3. Нажмите кнопку **Применить** или **ОК**.

---

**ПРИМ.** После изменения настроек нумерации всегда выполняйте проверку и исправление нумерации.

---

**См. также**

[Определение свойств, влияющих на нумерацию \(стр 795\)](#)

[Настройки нумерации в ходе работы над проектом \(стр 826\)](#)

[Исправление ошибок нумерации \(стр 809\)](#)

## 5.3 Нумерация деталей

Команда **Нумеровать измененные объекты** позволяет пронумеровать все объекты, которые были созданы и изменены с момента последней нумерации. Если нумерация в модели выполняется впервые, все детали в ней считаются новыми и, следовательно, будут пронумерованы.

Чтобы пронумеровать детали, выполните следующие действия.

- На вкладке **Чертежи и отчеты** выберите **Выполнить нумерацию --> Нумеровать измененные объекты**.

Tekla Structures нумерует детали в соответствии с [настройками нумерации \(стр 1110\)](#).

### См. также

[Нумерация серии деталей \(стр 800\)](#)

[Нумерация сборок, ЖБ элементов и арматурных сборок \(стр 801\)](#)

[Нумерация армирования \(стр 802\)](#)

[Нумерация сварных швов \(стр 802\)](#)

[Сохранить предварительные номера \(стр 803\)](#)

[Нумерация деталей по конструкционной группе \(стр 818\)](#)

## Нумерация серии деталей

Команда **Нумеровать серии выбранных объектов** позволяет пронумеровать только детали, имеющие определенные префикс и начальный номер. Это дает возможность ограничить нумерацию только определенными сериями объектов, что бывает удобно в больших моделях.

Рекомендуется предварительно внимательно подготовить план серий нумерации и разбить модель на более мелкие серии нумерации, например по области или по стадиям.

1. Выберите детали, имеющие требуемые префикс и начальный номер.  
Пронумерованы будут только детали, имеющие тот же префикс и начальный номер, что и выбранная деталь.
2. На вкладке **Чертежи и отчеты** выберите **Выполнить нумерацию --> Нумеровать серии выбранных объектов**.  
Tekla Structures нумерует все детали в указанной серии нумерации.

### См. также

[Пример: Нумерация деталей выбранных типов \(стр 823\)](#)

Пример: нумерация деталей согласно выбранным стадиям (стр 824)

## Нумерация сборок, ЖБ элементов и арматурных сборок

Для нумерации сборок, ЖБ элементов и арматурных сборок используются те же команды, что и для нумерации деталей. Перед нумерацией можно изменить порядок сортировки, который определяет, как сборкам, ЖБ элементам и арматурным сборкам присваиваются номера позиций. На позиции деталей сортировка не влияет.

1. При необходимости измените порядок сортировки сборок и ЖБ элементов.
  - a. На вкладке **Чертежи и отчеты** выберите **Настройки нумерации** --> **Настройки нумерации**, чтобы открыть диалоговое окно **Настройка нумерации**.
  - b. Измените порядок сортировки, выбрав необходимые варианты в списках **Сортировать по** и **Затем по**.

Порядок сортировки положения сборки

Сортировать по

X  По возрастанию  По убыванию

Затем по

Y  По возрастанию  По убыванию

Затем по

Z  По возрастанию  По убыванию

Порядок сортировки по умолчанию — XYZ. Возможны следующие варианты:

- Координаты по оси x, y или z главной детали сборки, ЖБ элемента или главного объекта армирования арматурной сборки.

Сортировка основывается на местоположении центра тяжести (ЦТ) сборки или отлитого элемента. Tekla Structures находит центр тяжести каждой сборки и каждого отлитого элемента и сравнивает их в заданном порядке.

- Пользовательский атрибут сборки или главной детали
- При сортировке по пользовательским атрибутам Tekla Structures выводит список, в котором содержатся все имеющиеся пользовательские атрибуты.

- c. Нажмите кнопку **Применить** или **ОК**, чтобы сохранить изменения.
2. При необходимости измените другие [настройки нумерации \(стр 1110\)](#).
3. На вкладке **Чертежи и отчеты** выберите **Выполнить нумерацию --> Нумеровать измененные объекты**, чтобы пронумеровать модель.

---

**ПРИМ.** При добавлении в модель новых деталей уже пронумерованные детали **не** перенумеровываются в соответствии с порядком сортировки. В этом случае необходимо проверить и исправить нумерацию таких деталей.

---

### **См. также**

[Исправление ошибок нумерации \(стр 809\)](#)

## **Нумерация армирования**

Для нумерации армирования используются те же команды нумерации, что и для нумерации деталей.

Расширенный параметр XS\_REBAR\_GEOMETRY\_TYPE\_IN\_NUMBERING позволяет определить, как геометрия арматурных стержней учитывается при нумерации и какой тип геометрии используется при сравнении стержней.

Прежде чем приступить к нумерации арматурных сборок, можно изменить настройки порядка сортировки так же, как при [нумерации сборок или ЖБ элементов \(стр 801\)](#).

Обратите внимание, что армирование может влиять на нумерацию ЖБ элементов. Чтобы заставить Tekla Structures присваивать одинаковым ЖБ элементам с разным армированием разные номера, установите флажок **Арматурные стержни** в диалоговом окне **Настройка нумерации**.

Нумерация деталей и ЖБ элементов не влияет на нумерацию армирования.

### **См. также**

[Нумерация деталей \(стр 799\)](#)

[Идентичное армирование \(стр 795\)](#)

[Определение свойств, влияющих на нумерацию \(стр 795\)](#)

[Пользовательские атрибуты при нумерации \(стр 796\)](#)

[Назначение арматуре порядковых номеров \(стр 629\)](#)

## Нумерация сварных швов

Команда **Нумеровать сварные швы** служит для назначения номеров сварным швам. Номера сварных швов отображаются на чертежах и в отчетах.

1. На вкладке **Чертежи и отчеты** выберите **Выполнить нумерацию --> Нумеровать сварные швы**, чтобы открыть диалоговое окно **Нумерация сварных швов**.
2. При необходимости измените [настройки нумерации сварных швов \(стр 1112\)](#).  
Например, можно указать, всем ли сварным швам нужно назначить номера (**Всем сварным швам**) или только выбранным швам (**Выбранным сварным швам**).
3. При выборе варианта назначения номеров только определенным сварным швам, выберите сварные швы.
4. Нажмите кнопку **Пронумеровать**, чтобы запустить нумерацию сварных швов.

**См. также**

[Нумерация деталей \(стр 799\)](#)

## Сохранить предварительные номера

**Отметка предварительного проектирования** представляет собой пользовательский атрибут, который задает номер позиции детали. Текущие номера позиций деталей можно сохранить в качестве предварительных номеров для выбранных деталей. Предыдущие предварительные номера переопределяются.

1. Выберите детали.
2. На вкладке **Чертежи и отчеты** выберите **Настройки нумерации --> Сохранить предварительные номера**.

Предварительные номера появляются на вкладке **Параметры** в пользовательских атрибутах деталей.

**См. также**

[Нумерация деталей \(стр 799\)](#)

## 5.4 Изменение существующих номеров

Команды группы **Изменить номер** позволяют изменить существующие номера деталей, сборок, семейств или многопозиционные номера,

заменяя их произвольными значениями. Серии нумерации деталей эти команды не изменяют. Во избежание ошибок при создании чертежей, моделировании и изготовлении конструкций Tekla Structures не позволяет использовать идентичные номера для двух разных сборок или деталей.

1. На вкладке **Чертежи и отчеты** выберите **Изменить номер** и затем одну из следующих команд:

- **Изменить номер детали**
- **Изменить номер сборки**
- **Изменить составной номер детали**
- **Изменить составной номер сборки**
- **Изменить номер семейства**

Появится соответствующее диалоговое окно. Например, при выборе команды **Изменить номер сборки** появится диалоговое окно **Назначить номер сборки**.

2. Выберите деталь в модели.
3. В появившемся диалоговом окне (например, **Назначить номер сборки**) нажмите кнопку **Получить**, чтобы просмотреть текущие свойства нумерации детали.
4. Введите свойства нумерации, которые вы хотите использовать для этой детали.

Обратите внимание, что вводимые здесь номера позиций не являются абсолютными номерами. Например, если начальный номер серии — 100, номера позиций представляют собой номера в этой серии. Следовательно, номер позиции 1 — это на самом деле 100, номер позиции 2 — это 101, номер позиции 3 — это 102, и т. д.

5. При изменении номера сборки выбранных деталей следите за тем, чтобы переключатель **Назначить** находился в положении **Только выбранные объекты**.

В противном случае все детали с таким же исходным номером будут перенумерованы.

6. Нажмите кнопку **Назначить**, чтобы изменить номер.

Если указанный номер уже используется, Tekla Structures выводит предупреждение и не изменяет номер.

Tekla Structures также выводит предупреждение, если номер позиции больше наибольшего текущего номера. Это предупреждение носит исключительно информационный характер; номер при этом изменяется.



См. также

[Нумерация деталей \(стр 799\)](#)

## 5.5 Удаление существующих номеров

Команды группы **Очистить** служат для удаления (без возможности восстановления) текущих номеров позиций, назначенных деталям. При следующем запуске нумерации Tekla Structures назначает этим деталям новые номера, не зависящие от ранее использовавшихся.

1. Выберите детали, номера которых требуется удалить.
2. На вкладке **Чертежи и отчеты** выберите **Изменить номер** и затем одну из следующих команд:
  - **Очистить номера деталей и сборок**
  - **Очистить номера деталей**
  - **Очистить номера сборок**
  - **Очистить номера арматурных стержней**

Tekla Structures удаляет номера позиций выбранных деталей.

См. также

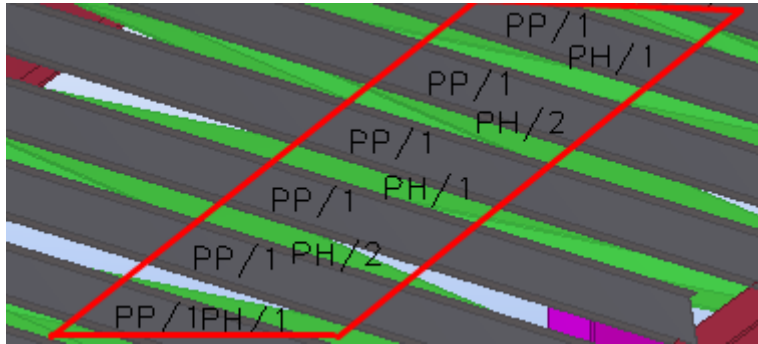
[Нумерация деталей \(стр 799\)](#)

## 5.6 Проверка нумерации

Номер позиции можно проверить в нескольких местах:

- Можно добавить номера позиций в метки деталей.
  1. В модели убедитесь, что переключатель выбора **Выбрать виды** активен.
  2. Дважды щелкните на фоне, чтобы открыть диалоговое окно **Свойства вида**.
  3. Нажмите кнопку **Отображение...**, чтобы открыть диалоговое окно **Отображение**.
  4. Перейдите на вкладку **Дополнительно** и добавьте элемент **Позиция детали** в область **Подпись детали**.
  5. Нажмите кнопку **Изменить**.

Метки деталей теперь содержат номера позиций.



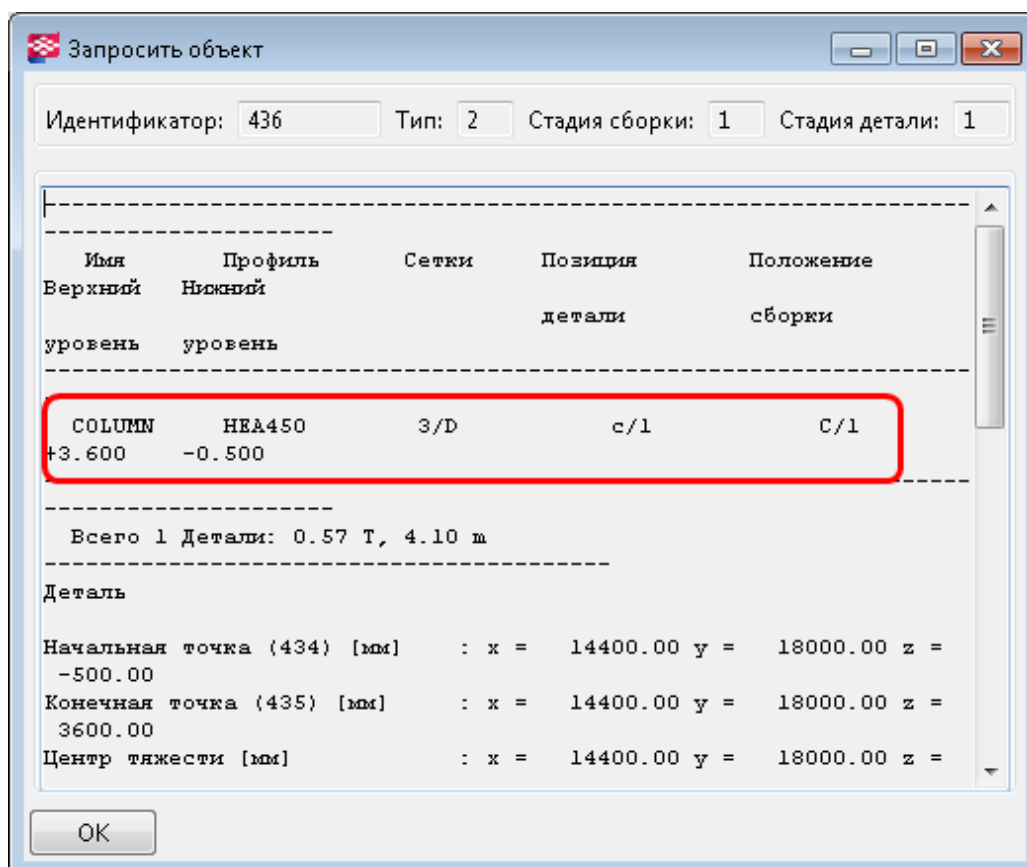
- Проверить номер детали можно в диалоговом окне .

[AP.1]	STANDARD
[AR.1]	STANDARD
[AV.1]	STANDARD

- В подписи чертежа отображается номер позиции и количество идентичных деталей.

GENERAL NOTES:		ALL HOLES ARE	0.0	mm	UNLESS NOTED	
		ALL WELDS ARE	0.0	mm	F.W UNLESS NOTED	
MATERIAL LIST FOR ASSEMBLY MK'D			AC/5	3	No. Required	
Mark	Profile	Material	No.	Length	Area	Weight
PC/5	HEA800	S355JR	1	18200	49.1	4086.1
Total					49.1	4086.1

- С помощью команд группы **Запросить** .



- Можно создавать отчеты, в которых указываются позиции деталей и сборок.

Report

Report

-----

TEKLA STRUCTURES ASSEMBLY PART LIST FOR CONTRACT No:12345 Page: 1  
 TITLE: Paper Industry Building PHASE: Date: 10.02.2012

-----

Assembly	Part	No.	Profile	Grade	Length(mm)	Weight (kg)
4/1		2	D7000			0.0
	Concrete/1	1	D7000	K40-1	800	0.0
-----						
A/1		72	HEA300			1183.4
	P/1	1	HEA300	S355JR	13400	1183.4
-----						
A/2		2	D6400			4543782.
	D/2	1	D6400	S355JR	18000	4543782.
-----						
A/3		3	RHS150*150*5			200.7
	P/3	1	RHS150*150*5	S355JR	8846	200.7
-----						
A/4		3	RHS150*150*5			190.9
	P/4	1	RHS150*150*5	S355JR	8415	190.9
-----						
A/5		26	IPE600			1610.3
	P/5	1	IPE600	S355JR	13150	1610.3
-----						
A/6		2	IPE600			1102.1
	P/6	1	IPE600	S355JR	9000	1102.1
-----						
A/7		8	IPE600			692.7
	D/7	1	IPE600	S355JR	5657	692.7
-----						
A/8		1	IPE600			508.2
	P/8	1	IPE600	S355JR	4150	508.2
-----						
A/9		4	IPE600			734.8
	P/9	1	IPE600	S355JR	6000	734.8
-----						
AC/1		1	HEA800			1234.8
	PC/1	1	HEA800	S355JR	5500	1234.8
-----						
AC/2		4	HEA800			2924.2
	PC/2	1	HEA800	S355JR	13025	2924.2
-----						
AC/3		4	HEA800			2475.2
	PC/3	1	HEA800	S355JR	11025	2475.2
-----						

-----

OK

**См. также**

[Исправление ошибок нумерации \(стр 809\)](#)

## 5.7 Просмотр хронологии нумерации

Для просмотра журнала нумерации выполните следующие действия:

- В меню **Файл** выберите **Журналы --> Журнал истории нумерации** .  
Tekla Structures отображает журнал нумерации.

## 5.8 Исправление ошибок нумерации

Рекомендуется регулярно проверять нумерацию в модели и исправлять обнаруженные ошибки, в особенности перед созданием чертежей и отчетов.

---

**ПРИМ.** При работе с Tekla Model Sharing или в многопользовательском режиме очень важно регулярно восстанавливать нумерацию.

---

1. На вкладке **Чертежи и отчеты** выберите **Настройки нумерации --> Настройки нумерации** , чтобы открыть диалоговое окно **Настройка нумерации**.
2. Убедитесь, что в списке **Новый** выбран вариант **Сравнить со старым**.
3. Убедитесь, что в списке **Изменено** выбран один из следующих вариантов:
  - **Сравнить со старым**
  - **Сохранять номер, если возможно**
4. Нажмите кнопку **ОК**, чтобы сохранить изменения.
5. Если не требуется исправлять нумерацию во всей модели, выберите объекты, нумерацию которых требуется исправить.
6. В меню **Файл** выберите **Диагностика и исправление** и выберите одну из следующих команд в разделе **Нумерация**:
  - **Диагностика и исправление нумерации: все**  
Эта команда нумерует все детали и сборки, даже те, которые не были изменены.
  - **Диагностика и исправление нумерации: серии выбранных объектов**  
Эта команда нумерует все детали и сборки, имеющие те же префикс и начальный номер, что и выбранная деталь.  
Обратите внимание, что Tekla Structures назначает всем идентичным деталям номер позиции самой старой детали или

сборки, даже если более новая деталь или сборка имеет меньший номер позиции.

---

**СОВЕТ** Чтобы вручную назначить детали или сборке определенный номер позиции, воспользуйтесь командой **Изменить номер** после исправления нумерации в модели.

---

**См. также**

[Изменение существующих номеров \(стр 803\)](#)

## 5.9 Перенумерация модели

Флажок **Перенумеровать все** используется, когда нумерацию необходимо начать заново. Если он установлен, существующие номера позиций удаляются без возможности восстановления и заменяются новыми. Все существующие чертежи также удаляются.

1. На вкладке **Чертежи и отчеты** выберите **Настройки нумерации** --> **Настройки нумерации** , чтобы открыть диалоговое окно **Настройка нумерации**.
2. Установите флажок **Перенумеровать все**.
3. Нажмите кнопку **Применить** или **ОК**.
4. На вкладке **Чертежи и отчеты** выберите **Выполнить нумерацию** --> **Нумеровать измененные объекты** .
5. В запросе подтверждения перенумерации модели нажмите кнопку **Да**.

Tekla Structures перенумеровывает всю модель.

**См. также**

[Изменение существующих номеров \(стр 803\)](#)

[Удаление существующих номеров \(стр 805\)](#)

## 5.10 Контрольные номера

Контрольные номера — это дополнительные номера, которые можно использовать для идентификации деталей в модели. Контрольные номера используют, когда требуется присвоить сборкам или отлитым

элементам дополнительные уникальные номера, не зависящие от номеров позиций этих объектов.

Контрольными номерами удобно пользоваться, например, когда на площадку завозится большое количество аналогичных стеновых элементов. Чтобы успешно упаковать и распаковать груз, необходимо, чтобы заказ на стеновые элементы был спланирован уже на момент отгрузки заказа. Хотя все стеновые элементы могут иметь один и тот же номер позиции отлитого элемента, каждому стеновому элементу можно присвоить уникальный контрольный номер.

### **См. также**

[Назначение деталям контрольных номеров. \(стр 811\)](#)

[Порядок контрольных номеров \(стр 812\)](#)

[Отображение контрольных номеров в модели \(стр 813\)](#)

[Удаление контрольных номеров \(стр 814\)](#)

[Блокировка или разблокировка контрольных номеров \(стр 815\)](#)

[Пример: использование контрольных номеров для указания порядка монтажа \(стр 816\)](#)

## **Назначение деталям контрольных номеров.**

1. На вкладке **Чертежи и отчеты** выберите **Настройки нумерации** --> **Назначить контрольные номера**, чтобы открыть диалоговое окно **Создать контрольные номера**.
2. Укажите, каким деталям требуется назначить контрольные номера.
  - Чтобы назначить контрольные номера всем деталям, не выбирайте ни одной детали.
  - Для использования только определенных деталей выберите эти детали.
3. Если требуется назначить контрольные номера только деталям с определенной серией нумерации:
  - a. В списке **Нумерация** выберите **По серии нумерации**.
  - b. Введите **Префикс** и **Начальный номер** в соответствующих полях.
4. Задайте контрольные номера, которые будут использоваться.
  - a. В поле **Начальный номер контрольных номеров** введите первый контрольный номер, который будет использоваться.

- b. В поле **Шаговое значение** задайте интервал контрольных номеров.
- Например, для назначения контрольных номеров 2, 5, 8, 11 и т. д. введите 2 в поле **Начальный номер контрольных номеров** и 3 в поле **Шаговое значение**.
5. В списке **Перенумеровать** укажите, что делать с деталями, которым уже назначены контрольные номера.
- Выберите **Нет** для сохранения существующих контрольных номеров.
  - Выберите **Да** для замены существующих контрольных номеров новыми.
6. С помощью списков **Первое направление**, **Второе направление** и **Третье направление** задайте порядок контрольных номеров.
7. В списке **Записать UDA в** выберите, куда будут сохраняться контрольные номера. Контрольный номер будет отображаться на вкладке **Параметры** в диалоговом окне пользовательских атрибутов для одного из следующих объектов:
- **Сборка**
  - **Главная деталь**
8. Нажмите кнопку **Применить**, чтобы сохранить изменения.
9. Нажмите кнопку **Создать**, чтобы пронумеровать детали.

#### **См. также**

[Порядок контрольных номеров \(стр 812\)](#)

[Настройки контрольных номеров \(стр 1113\)](#)

### **Порядок контрольных номеров**

При назначении контрольных номеров необходимо указать, в каком порядке они должны назначаться. Порядок зависит от местоположения каждой детали в глобальной системе координат.

Возможные варианты:

- **Нет**
- **X**
- **Y**
- **Z**
- **-X**
- **-Y**



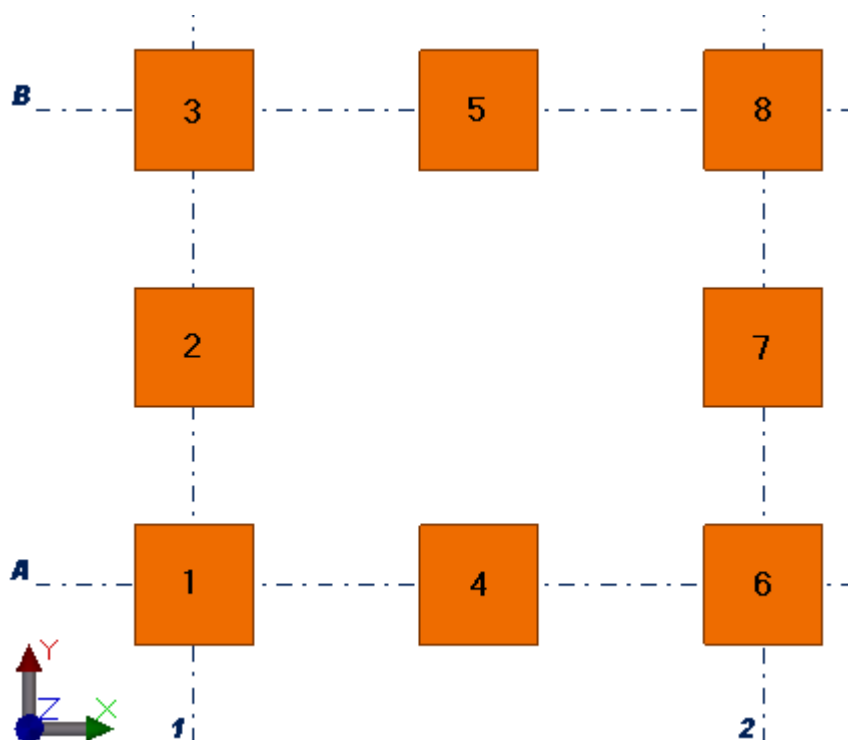
- **-Z**

В случае положительных направлений (X, Y и Z) сначала нумеруются детали с наименьшим значением координаты. В случае отрицательных направлений (-X, -Y и -Z) сначала нумеруются детали с наибольшим значением координаты.

Например, если первым направлением является X, вторым направлением — Y, а третьим — Z, нумерация начинается с деталей с наименьшим значением координаты X. Если координаты X нескольких деталей совпадают, сравниваются их координаты Y. Если координаты X и Y нескольких деталей совпадают, сравниваются их координаты Z.

### Пример

В следующем примере первым направлением является X, а вторым — Y. Цифры 1–8 — это контрольные номера.



### См. также

[Назначение деталям контрольных номеров. \(стр 811\)](#)

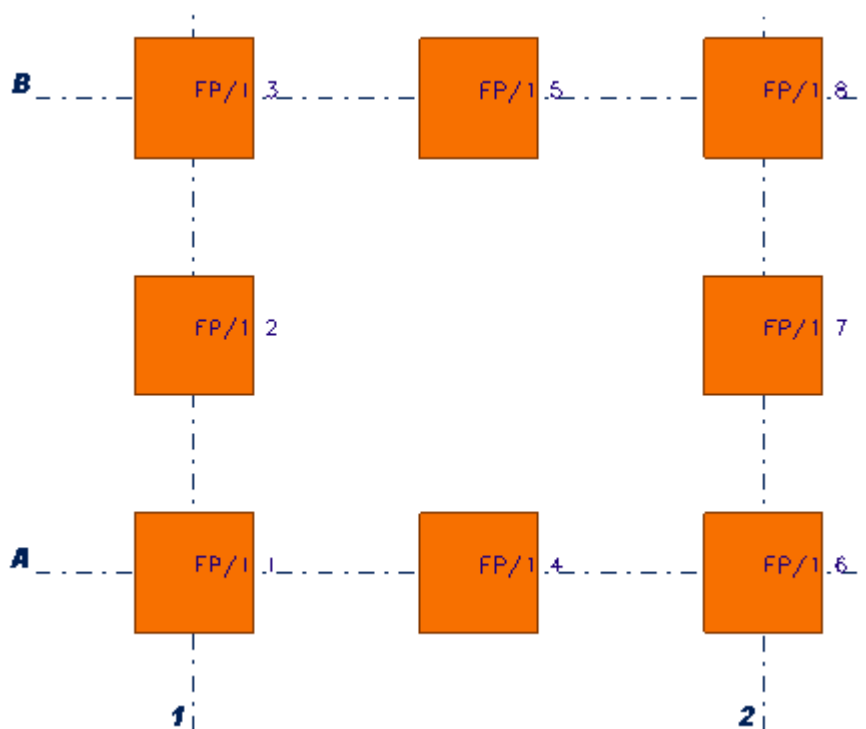
### Отображение контрольных номеров в модели

Если контрольные номера не отображаются в модели, сделать их видимыми можно с помощью настроек отображения.

1. Дважды щелкните вид, чтобы открыть диалоговое окно **Свойства вида**.
2. Нажмите кнопку **Отображать...** и перейдите на вкладку **Дополнительно**.
3. Установите флажок **Подпись детали**.
4. В списке **Свойства** выберите **Пользовательские атрибуты**, а затем нажмите кнопку **Добавить >**.  
Появится диалоговое окно **Подпись детали**.
5. Введите АСН и нажмите кнопку **ОК**.  
Свойство переносится в список **Подпись детали**.
6. Нажмите кнопку **Изменить**.  
Контрольные номера отображаются в модели сразу же после номеров позиций деталей.

### Пример

В следующем примере цифры 1–8 — это контрольные номера.



### См. также

[Контрольные номера \(стр 810\)](#)

## Удаление контрольных номеров

При необходимости можно удалить контрольные номера, назначенные всем или некоторым деталям. Не удаляйте контрольные номера, если у вас нет полной уверенности, что они больше не потребуются.

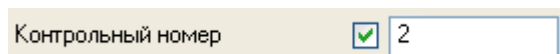
---

**ПРИМ. Удаление** контрольных номеров — не то же самое, что **переназначение** контрольных номеров. Если требуется просто переназначить новые контрольные номера деталям, уже имеющим контрольные номера, используйте параметр **Перенумеровать** в диалоговом окне .

---

1. Дважды щелкните деталь, чтобы открыть свойства детали на панели свойств.
2. Нажмите кнопку **Пользовательские атрибуты**.

Текущий контрольный номер детали отображается на вкладке **Параметры** в поле **Контрольный номер**. Например:



3. Удалите существующий контрольный номер из поля.
4. Нажмите кнопку **Изменить**, чтобы применить изменение.

**См. также**

[Контрольные номера \(стр 810\)](#)

## Блокировка или разблокировка контрольных номеров

Для предотвращения изменения другими пользователями контрольных номеров некоторых или всех деталей в модели можно использовать команду **Блокировать/разблокировать контрольные номера**. Если впоследствии контрольные номера потребуются изменить, разблокируйте их с помощью этой же команды.

1. На вкладке **Чертежи и отчеты** выберите **Настройки нумерации** --> **Блокировать/разблокировать контрольные номера** , чтобы открыть диалоговое окно **Блокировать/разблокировать контрольные номера**.
2. Укажите, контрольные номера каких деталей будут заблокированы или разблокированы.
  - Для блокирования или разблокирования контрольных номеров всех деталей не выбирайте в модели ни одной детали.
  - Для блокирования или разблокирования контрольных номеров определенных деталей выберите эти детали в модели.

3. В списке **Состояние** выберите **Блокирование** или **Разблокирование**.
4. Нажмите кнопку **Применить**, чтобы сохранить изменения.
5. Нажмите кнопку **Создать**, чтобы заблокировать или разблокировать номера.

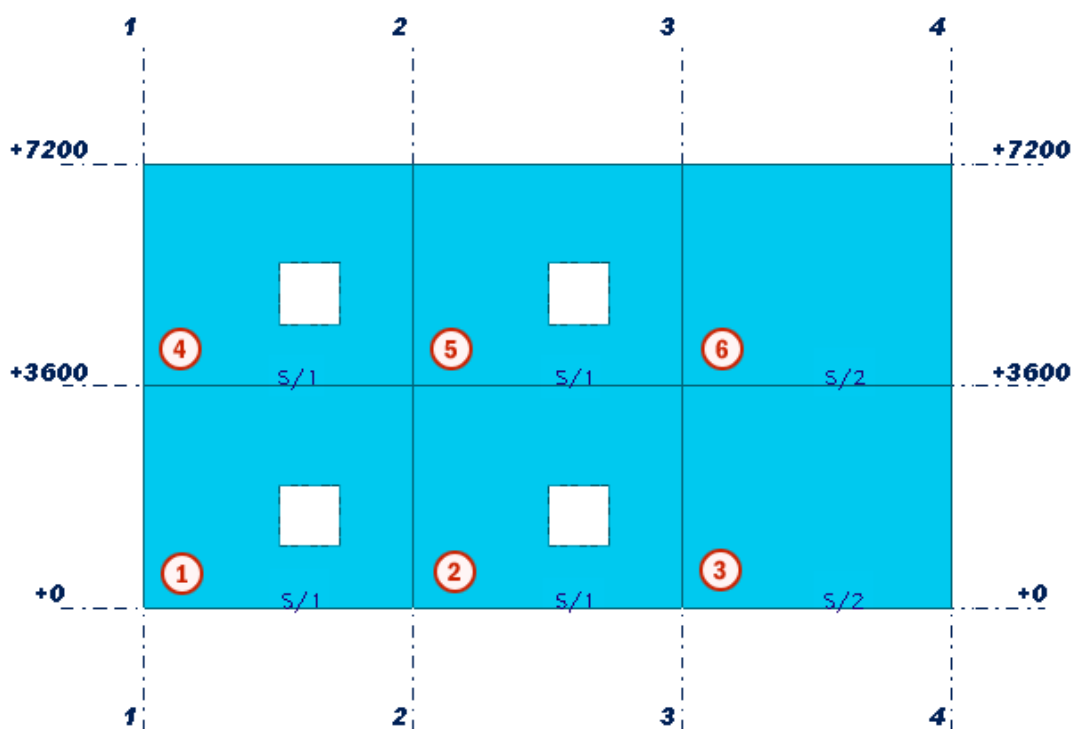
**См. также**

[Контрольные номера \(стр 810\)](#)

### **Пример: использование контрольных номеров для указания порядка монтажа**

В этом примере показано, как назначить контрольные номера шести бетонным стеновым панелям. Поскольку четыре из этих панелей имеют одинаковую позицию отлитого элемента, четко различить отлитые элементы по их номерам позиций нельзя. Поэтому каждой панели необходимо присвоить уникальный идентификатор, который будет указывать порядок ее монтажа на площадке. Порядок монтажа также влияет на порядок отгрузки. Например, панель номер 1 должна быть верхней в штабеле, поскольку она монтируется в первую очередь; панель номер 2 должна быть второй сверху, поскольку она монтируется следующей и т. д.

На следующем рисунке показан желаемый конечный результат.



- ① Монтируется первой
- ② Монтируется второй
- ③ Монтируется третьей
- ④ Монтируется четвертой
- ⑤ Монтируется пятой
- ⑥ Монтируется шестой

Чтобы назначить контрольные номера стеновым панелям, выполните следующие действия.

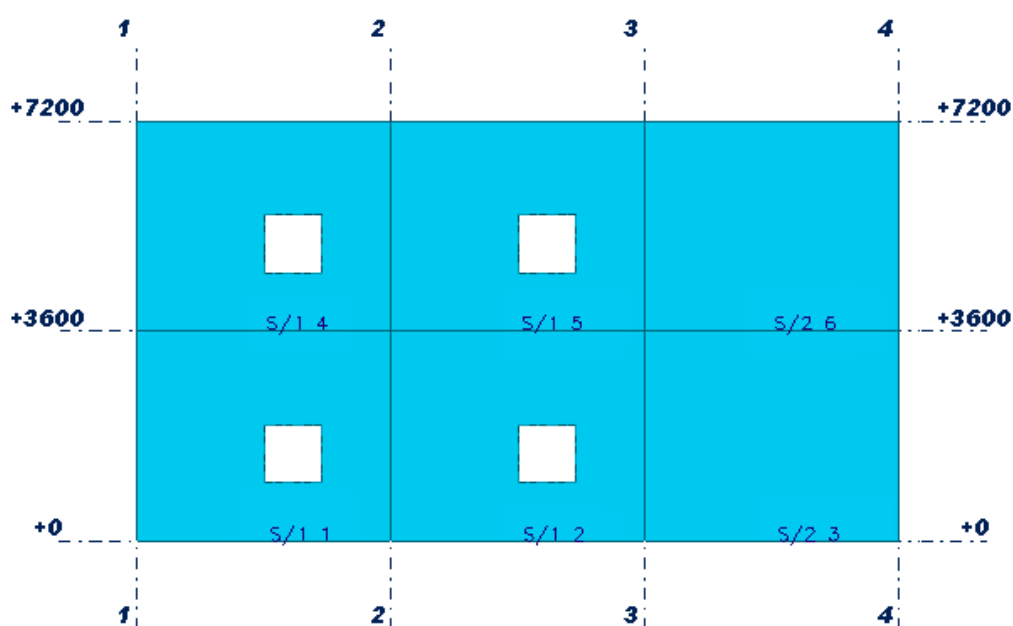
1. На вкладке **Чертежи и отчеты** выберите **Настройки нумерации** --> **Назначить контрольные номера**, чтобы открыть диалоговое окно **Создать контрольные номера**.
2. Выберите шесть стеновых панелей.
3. Укажите, что контрольные номера должны назначаться только деталям в серии нумерации S с начальным номером 1.
  - a. В списке **Нумерация** выберите **По серии нумерации**.
  - b. В поле **Префикс** введите S.
  - c. В поле **Начальный номер** введите 1.
4. Укажите, что в качестве контрольных номеров для этих стеновых панелей должны использоваться номера 1–6.
  - a. В поле **Начальный номер контрольных номеров** введите 1.
  - b. В поле **Шаговое значение** введите 1.
5. Укажите, что в первую очередь должны нумероваться панели с идентичными координатами Z в том порядке, в котором они следуют в положительном направлении оси X.
  - a. В списке **Первое направление** выберите **Z**.
  - b. В списке **Второе направление** выберите **X**.
6. Нажмите кнопку **Применить**, чтобы сохранить изменения.
7. Нажмите кнопку **Создать**, чтобы пронумеровать панели.

Каждой панели присваивается уникальный контрольный номер, как показано на следующем рисунке.

---

**СОВЕТ** Если контрольные номера не видны в модели, откорректируйте настройки отображения. Дополнительные

сведения о том, как это сделать, см. в разделе [Отображение контрольных номеров в модели \(стр 813\)](#).



## 5.11 Нумерация деталей по конструкционной группе

Детали можно нумеровать по конструкционным группам, чтобы их можно было отличать друг от друга на чертежах и в отчетах. Номера конструкционных групп можно использовать в проектной документации или в качестве предварительных номеров.

Номера конструкционных групп состоят из префикса, разделителя, а также цифры или буквы.


Для назначения деталям префиксов и номеров или буквенных обозначений на основе конструкционных групп служит приложение **Нумерация конструкционных групп**. Приложение **Нумерация конструкционных групп** группирует удовлетворяющие фильтру выбора детали в конструкционную группу, нумерует их, а при необходимости также сравнивает длины деталей. Это приложение также сравнивает пользовательские атрибуты деталей, которые, в соответствии с настройками, влияют на нумерацию.

**ПРИМ.** Приложение **Нумерация конструкционных групп** нумерует только детали, у которых профиль выдавлен для создания протяженности детали, например, балки, колонны, панели и фундаменты. Контурные пластины, перекрытия или элементы не нумеруются.

Прежде чем приступить:

- Создайте необходимые фильтры выбора, определяющие конструкционные группы.
- Если вы хотите использовать в нумерации конструкционных групп определенные буквы, укажите эти буквы в качестве значения расширенного параметра XS\_VALID\_CHARS\_FOR\_ASSEMBLY\_POSITION\_NUMBERS. По умолчанию используются буквы A–Z.
- В случае многопользовательской модели или модели Tekla Model Sharing убедитесь, что приложение **Нумерация конструкционных групп** запускает только один из пользователей.

Чтобы пронумеровать детали по их конструкционной группе, выполните следующие действия.

1. В модели Нажмите кнопку **Приложения и компоненты**  на боковой панели, чтобы открыть каталог **Приложения и компоненты**.
2. Нажмите стрелку рядом с пунктом **Приложения**, чтобы открыть список приложений.
3. Дважды щелкните **Нумерация конструкционных групп**, чтобы запустить приложение.
4. В диалоговом окне **Нумерация конструкционных групп**:
  - a. Нажмите кнопку **Добавить группу**, чтобы создать настройки нумерации по конструкционной группе для деталей, удовлетворяющих фильтру выбора.
    - Выберите фильтр в столбце **Групповой фильтр**.  
Фильтры выбора считываются из определенных папок в стандартном порядке поиска в папках.
    - Введите префикс и начальный номер или начальную букву конструкционной группы, которые вы хотите использовать для деталей в этой группе.
    - В столбце **Сравнивать длину** укажите, сравнивается ли длина деталей.
  - b. Повторите шаг 4a для всех групп деталей, которые требуется пронумеровать по конструкционной группе.
  - c. При необходимости измените порядок групп с помощью кнопок **Вверх** и **Вниз**.  
Если деталь принадлежит к нескольким группам, последний фильтр группы в списке переопределяет предыдущие.
  - d. Если требуется сравнивать длины деталей, определите допуск по длине.

Например, если ввести 0, детали должны быть в точности одинаковой длины, чтобы им был присвоен одинаковый номер (или буква) конструкционной группы. Если ввести 2, длины деталей могут отличаться друг от друга на 2 мм.

По умолчанию допуск составляет 0.05 мм.

- e. Введите разделитель номеров, используемый для отделения префикса от номера или буквы конструкционной группы в метках на чертежах и в отчетах. Например, введите - .

Рекомендуется не изменять разделитель в ходе работы над проектом.

- f. Чтобы повторно использовать старые, ненужные номера или буквы, установите флажок **Повторно использовать старые номера**.

- g. В списке **Нумерация буквами** выберите, следует ли использовать буквы.

- h. Установите переключатель **Перенумеровать все** в требуемое положение в зависимости от того, нужно ли перенумеровывать все детали.

- i. Чтобы пронумеровать детали по конструкционной группе, нажмите кнопку **Выполнить нумерацию**.

Номер конструкционной группы сохраняется в качестве определенного пользователем атрибута `DESIGN_GROUP_MARK` каждой детали.

По умолчанию определенный пользователем атрибут `DESIGN_GROUP_MARK` присутствует в файле `objects.inp` в конфигурации «Проектирование» в среде по умолчанию и среде «США».

- j. Чтобы создать отчет, содержащий результаты нумерации, укажите, по каким деталям требуется создать отчет — по всем или по выбранным — и нажмите кнопку **Создать отчет**.

Tekla Structures выводит отчет в диалоговом окне **Список**, а также сохраняет его. Отчет сохраняется под именем `dgnReport.txt` в папке, заданной расширенным параметром `XS_REPORT_OUTPUT_DIRECTORY`. В среде Default отчет сохраняется в папке `\Reports` внутри папки текущей модели.

При выборе строки в диалоговом окне **Список** Tekla Structures выделяет и выбирает соответствующую деталь в модели.

Если нумерация детали не соответствует текущему моменту, т. е. деталь была изменена после нумерации, после номера конструкционной группы добавляется вопросительный знак (?).



5. Для отображения номера конструкционной группы в метках на чертежах или в отчетах используется определенный пользователем атрибут `DESIGN_GROUP_MARK`.

**См. также**

[Создание новых фильтров \(стр 170\)](#)

## 5.12 Примеры нумерации

В этом разделе приводится несколько примеров нумерации модели.

См. ссылки ниже:

[Пример: нумерация идентичных балок \(стр 821\)](#)

[Пример: использование серийных номеров \(стр 822\)](#)

[Пример: Нумерация деталей выбранных типов \(стр 823\)](#)

[Пример: нумерация деталей согласно выбранным стадиям \(стр 824\)](#)

### Пример: нумерация идентичных балок

В этом примере показано, как различные настройки нумерации позволяют создать различные номера деталей при изменении детали.

Чтобы пронумеровать идентичные балки, выполните следующие действия:

1. Создайте три идентичных балки с префиксом серии нумерации P и начальным номером 1.
2. Пронумеруйте объекты модели. Всем балкам назначается номер позиции детали P1.
3. Измените одну из балок.
4. Пронумеруйте объекты модели. Теперь в модели существуют две балки P1 и одна балка P2.
5. Измените балку P2 так, чтобы она стала идентичной другим балкам.
6. Выполните нумерацию модели.

В зависимости от настроек нумерации в диалоговом окне **Настройка нумерации** Tekla Structures назначает измененной детали один из следующих номеров позиции детали:

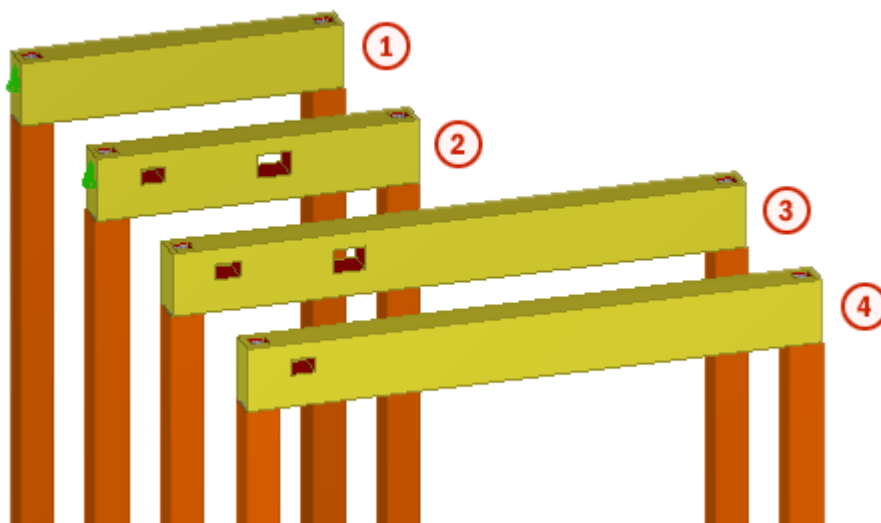
- **Сравнить со старым:** P1
- **Сохранять номер, если возможно:** P2
- **Получить новый номер:** P3

См. также

[Нумерация деталей \(стр 799\)](#)

## Пример: использование серийных номеров

В этом примере представлены четыре балки с префиксом серии нумерации В и начальным номером 1. Детали имеют одинаковый основной профиль, и каждая пара имеет одинаковую длину, но разные отверстия.



- ① Положение сборки: В/1
- ② Положение сборки: В/2
- ③ Позиция сборки: В/3
- ④ Позиция сборки: В/4

В примере используются следующие настройки нумерации семейств.

- **Использовать серийную нумерацию для серий:** добавлена серия **В/1**
- **Сравнить:** установлены флажки **Профиль главной детали** и **Общая длина**

По заданным критериям нумерации семейств Tekla Structures разделяет балки на два семейства. Все балки имеют одинаковый профиль, но длины балок каждой пары различны. В обоих семействах балкам присваиваются разные определители, поскольку отверстия балок отличаются.

- Первой балке присваивается номер позиции сборки В/1-1
- Второй балке присваивается номер позиции сборки В/1-2
- Третьей балке присваивается номер позиции сборки В/2-1
- Четвертой балке присваивается номер позиции сборки В/2-2

**См. также**

[Номера семейств \(стр 797\)](#)

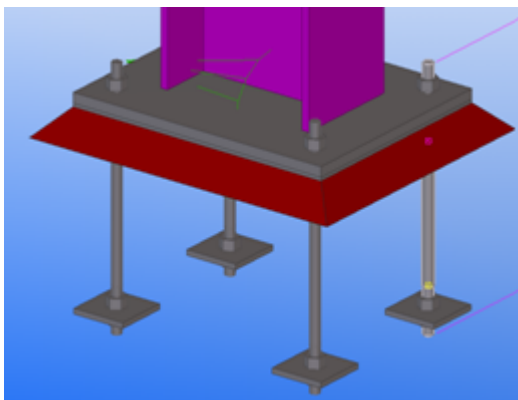
### **Пример: Нумерация деталей выбранных типов**

В этом примере показано, как можно использовать для разных типов деталей разные настройки нумерации. Для стальных стержневых анкеров будет использоваться один набор настроек нумерации, а для стальных колонн — другой. Обратите внимание, что команда **Нумеровать серии выбранных объектов** нумерует все детали, имеющие один и тот же префикс сборки.

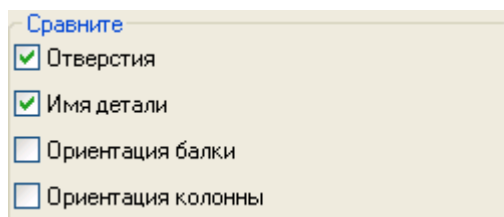
Чтобы пронумеровать стержневые анкера и колонны:

1. Создайте стальные колонны.
2. Создайте стержневые анкера с префиксом серии нумерации AR и начальным номером 1.

Убедитесь, что эта серия нумерации отличается от серий нумерации любых других деталей или сборок в модели.



3. На вкладке **Чертежи и отчеты** выберите **Настройки нумерации** --> **Настройки нумерации**, чтобы открыть диалоговое окно **Настройка нумерации**.
4. Убедитесь, что флажок **Ориентация колонны** снят, и нажмите кнопку **Применить**.



5. Выберите в модели один из стержневых анкеров.
6. На вкладке **Чертежи и отчеты** выберите **Выполнить нумерацию --> Нумеровать серии выбранных объектов** .  
Все детали с префиксом AR и начальным номером 1 нумеруются.
7. Дождитесь завершения нумерации стержневых анкеров.
8. На вкладке **Чертежи и отчеты** выберите **Настройки нумерации --> Настройки нумерации** , чтобы открыть диалоговое окно **Настройка нумерации**.
9. Установите флажок **Ориентация колонны** и нажмите кнопку **Применить**.
10. Выберите в модели одну из стальных колонн.
11. На вкладке **Чертежи и отчеты** выберите **Выполнить нумерацию --> Нумеровать серии выбранных объектов** .  
Все колонны, относящиеся к той же серии нумерации, что и выбранная колонна, нумеруются.

**См. также**

[Нумерация серии деталей \(стр 800\)](#)

## **Пример: нумерация деталей согласно выбранным стадиям**

В этом примере показано, как пронумеровать модель, состоящую из нескольких стадий с разными графиками детализации и предоставления документации. Это позволяет в любой момент выпускать чертежи для определенной стадии.

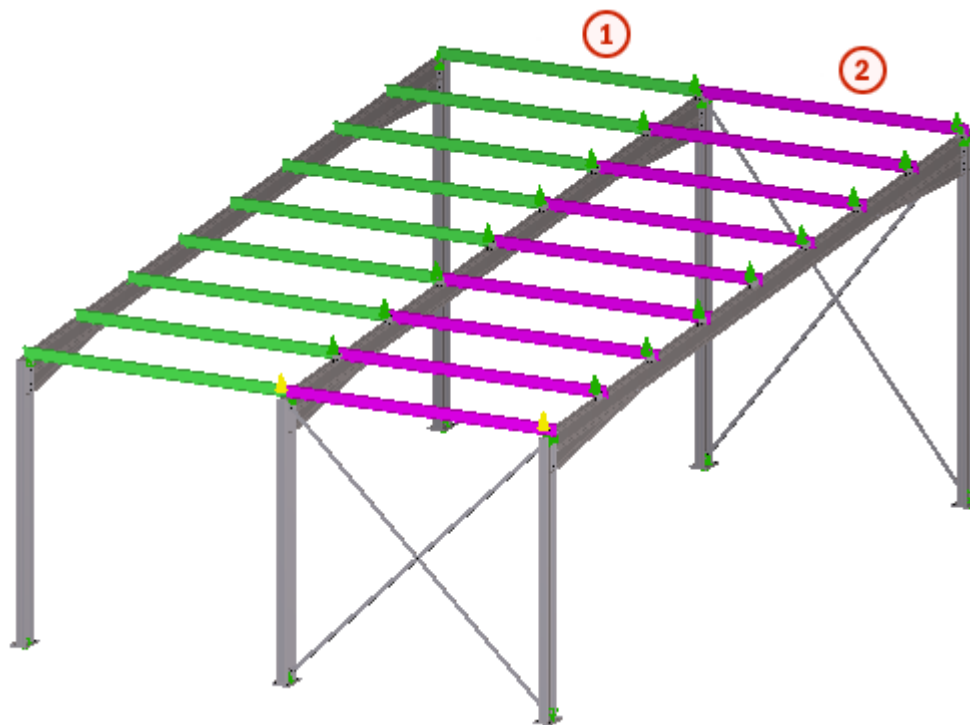
Прежде чем приступить, разделите модель на стадии.

Чтобы пронумеровать детали на выбранных стадиях, выполните следующие действия.

1. Примените конкретные префикс серии нумерации и начальный номер к деталям на каждой стадии.

Например:

- Балки на стадии 1 получают префикс серии нумерации В и начальный номер 1000.
- Балки на стадии 2 получают префикс серии нумерации В и начальный номер 2000.



**(1)** Стадия 1: зеленый

**(2)** Стадия 2: пурпурный

2. Следите за тем, чтобы серии нумерации не пересекались.

Например, во избежание пересечения нумерации с балками на стадии 2 стадия 1 не должна содержать более 1000 номеров позиций.

3. Выберите детали, которые требуется пронумеровать.

---

**СОВЕТ** Для упрощения выбора деталей, относящихся к определенной стадии (или деталей с определенным начальным номером серии), пользуйтесь фильтрами выбора. Фильтры выбора также можно использовать для игнорирования определенных стадий, которые уже завершены или еще не готовы к нумерации.

---

4. На вкладке **Чертежи и отчеты** выберите **Настройки нумерации** --> **Настройки нумерации**, чтобы открыть диалоговое окно **Настройка нумерации**.
5. Измените настройки нумерации и нажмите кнопку **Применить**.

6. Выберите одну из деталей, которые требуется пронумеровать.
7. На вкладке **Чертежи и отчеты** выберите **Выполнить нумерацию** --> **Нумеровать серии выбранных объектов**.  
Все детали, относящиеся к той же серии нумерации, что и выбранная деталь, нумеруются.

**См. также**

[Нумерация серии деталей \(стр 800\)](#)

[Настройки нумерации в ходе работы над проектом \(стр 826\)](#)

## 5.13 Советы по нумерации

- Желательно придерживаться какого-либо распорядка в проведении нумерации. Например, нумеруйте модель в начале или в конце своего рабочего дня.
- Для экономии времени перед началом моделирования включайте серии нумерации в свойства по умолчанию для всех типов деталей.
- Нумерация — это не еще один способ классификации деталей. Для классификации используются **Организатор**, определенные пользователем атрибуты или цвета.
- При наличии перекрывающихся номеров позиций Tekla Structures выводит соответствующее предупреждение.  
Просмотреть перекрывающиеся номера позиций можно в журнале нумерации. Чтобы открыть журнал, перейдите в меню **Файл** --> **Журналы** --> **Журнал нумерации** .

**См. также**

[Настройки нумерации в ходе работы над проектом \(стр 826\)](#)

[Примеры нумерации \(стр 821\)](#)

[Создание модели стандартных деталей \(стр 827\)](#)

### Настройки нумерации в ходе работы над проектом

На разных этапах работы над проектом можно использовать разные настройки нумерации.

Например:

- Прежде чем выпускать стадию проекта в производство, можно использовать вариант **Повторно использовать старые номера** для нумерации всей модели.

- Если стадия проекта уже выпущена в производство, можно использовать вариант **Получить новый номер** для новых и измененных деталей.
- При нумерации других стадий проекта на ранних этапах детализации можно использовать вариант **Сравнить со старым** и попробовать скомбинировать как можно больше номеров позиций.

### **См. также**

[Пример: нумерация деталей согласно выбранным стадиям \(стр 824\)](#)

[Общие настройки нумерации \(стр 1110\)](#)

## **Создание модели стандартных деталей**

Модель стандартных деталей содержит только стандартные детали с определенными префиксами. Эти префиксы можно использовать при нумерации деталей в другой модели. Заданные префиксы будут использоваться в качестве фактических номеров позиций деталей в другой модели.

Модель стандартных деталей используется только для сравнения деталей при нумерации деталей в модели проекта. Ее нельзя использовать для создания деталей в модели проекта.

---

**ПРИМ.** Данная функциональная возможность предусмотрена только для стальных деталей. Сборки не затрагиваются.

---

1. Создайте новую модель и дайте ей информативное имя.  
Например, `StandardParts`.
2. Создайте объекты для использования в качестве стандартных деталей.
3. Расчлените все компоненты.  
Компоненты можно расчленить, если вы планируете удалить ненужные детали, такие как повторяющиеся углы и главные детали.
4. Удалите все лишние элементы.
5. Присвойте объектам префиксы деталей, которые больше нигде не используются (например `STD1`, `STD2` и т. д).  
Убедитесь, что в модели стандартных деталей нет повторяющихся префиксов деталей. Задавать префикс сборки или начальные номера деталей или сборок не нужно.
6. Сохраните модель стандартных деталей.

Чтобы использовать модель стандартных деталей в Tekla Model Sharing, сохраните модель стандартных деталей в отдельной папке внутри папки текущей модели.

Чтобы использовать модель стандартных деталей в многопользовательской модели, сохраните модель стандартных деталей так, чтобы у всех пользователей был к ней доступ.

7. Откройте модель проекта, которую требуется пронумеровать.
8. В меню **Файл** выберите **Настройки** --> **Расширенные параметры** --> **Нумерация** .
9. Убедитесь, что расширенный параметр XS\_STD\_PART\_MODEL указывает на правильную модель стандартных деталей.

Например:

```
XS_STD_PART_MODEL=C:\TeklaStructuresModels\StandardParts\
```

10. На вкладке **Чертежи и отчеты** выберите **Настройки нумерации** --> **Настройки нумерации** , чтобы открыть диалоговое окно **Настройка нумерации**.
11. Если вы установили флажок **Имя детали**, убедитесь, что имена деталей в модели проекта совпадают с именами в модели стандартных деталей.
12. Установите флажок **Проверить наличие стандартных деталей**.
13. Нажмите кнопку **Применить**, чтобы сохранить изменения.
14. На вкладке **Чертежи и отчеты** выберите **Выполнить нумерацию** --> **Нумеровать измененные объекты** , чтобы пронумеровать модель проекта.

В процессе нумерации деталей Tekla Structures сравнивает все детали в модели проекта с моделью стандартных деталей. Префиксы деталей, найденные в модели стандартных деталей, применяются ко всем идентичным деталям, найденным в модели проекта. Серия нумерации самой старой пронумерованной стандартной детали в модели проекта применяется ко всем идентичным деталям, найденным в модели проекта.

**См. также**

[Нумерация деталей \(стр 799\)](#)



# 6 Приложения

Все доступные приложения, макросы и плагины для чертежей находятся в разделе **Приложения** каталога **Приложения и компоненты**. Вы также можете записывать собственные макросы, которые будут отображаться в этом списке.

## Макросы

**Макросы (стр 832)** сохраняются в виде файлов с расширением `.cs` в папках `\drawings` или `\modeling` внутри папок, заданных расширенным параметром `.`. По умолчанию этот расширенный параметр имеет значение `..\ProgramData\Trimble\Tekla Structures\<version>\environments\common\macros`.

Помимо этой глобальной папки, можно задать локальную папку и хранить в ней локальные макросы, — например, макросы, используемые в среде или в компании. Локальная папка для макросов задается в качестве значения расширенного параметра `XS_MACRO_DIRECTORY` (в дополнение к глобальной папке). Укажите сначала глобальную папку, а затем локальную. При создании макроса необходимо указать, глобальным он будет или локальным; в зависимости от этого макрос будет помещен в глобальную или локальную папку. В первую очередь считываются макросы в глобальной папке.

Пример значения расширенного параметра `XS_MACRO_DIRECTORY`, содержащего глобальную папку и локальную папку:

```
%XSDATADIR%environments\common\macros;%XSDATADIR%environments\uk\General\user-macros
```

## Макросы в режиме моделирования

Макрос	Описание
<a href="#">AutoConnectSelectedParts (стр 864)</a>	Служит для автоматического создания соединений без открытия диалогового окна <b>АвтоСоединение</b> .
<a href="#">AutomaticSplicingTool (стр 626)</a>	Служит для разбиения длинных арматурных стержней и групп

Макрос	Описание
	стержней, длина которых превышает стандартную длину арматуры, и создания в местах разбиения соединений встык.
ContinuousBeamReinforcement	Служит для армирования неразрезных балок. Этот макрос создает главные верхние и нижние стержни, хомуты, подгонку и дополнительные верхние и нижние стержни, используя системные компоненты.
<a href="#">CreateSurfaceView (стр 37)</a>	Служит для создания автоматически выровненного вида поверхности.
<a href="#">CreateSurfaceView_wEdge (стр 37)</a>	Служит для создания вида поверхности и выравнивания рабочей плоскости по выбранному ребру.
<a href="#">DesignGroupNumbering (стр 818)</a>	Служит для нумерации деталей по конструкционным группам, чтобы их можно было отличать друг от друга на чертежах и в отчетах.
DirectoryBrowser	Позволяет находить и переносить в другие места различные файлы и папки Tekla Structures, а также настраивать пользовательские параметры.
<a href="#">RebarClassifier (стр 629)</a>	Служит для классификации арматурных стержней и арматурных сеток согласно порядку их глубины в бетонных перекрытиях и панелях.
<a href="#">RebarSeqNumbering (стр 629)</a>	Служит для назначения армированию в модели порядковых номеров (1, 2, 3...) в пределах ЖБ элемента.
RebarSplitAndCoupler	Служит для разбиения группы арматурных стержней и добавления муфт относительно направления, заданного указанными точками.
UpdateRebarAttributes	Служит для управления пользовательскими атрибутами муфт и деталей — концевых анкеров, создаваемых

Макрос	Описание
	компонентами из набора <b>Инструменты для создания муфт и анкеров на арматуре</b> .

### Макросы в режиме работы с чертежом

Макрос	Описание
Добавление символов обработки поверхности на чертежи	Служит для добавления символов обработки поверхности на чертежи ЖБ элементов.
Символы соединений, нагруженных изгибающим моментом	Служит для создания символов соединений, нагруженных изгибающим моментом, что позволяет показать балки, жестко соединенные с колоннами.
Создать метки размеров для всей арматуры	Позволяет добавить метки размеров для всех арматурных стержней за одно действие.
Увеличение выбранных размеров	Служит для увеличения узких размеров для удобства прочтения.
Маркировка слоев арматуры	Служит для изображения слоев арматурных стержней на чертежах разными стилями маркировки и типами линий.
Средство создания видов арматурных сеток	Служит для создания видов чертежа, каждый из которых содержит одну арматурную сетку.
Удалить облака изменения	Позволяет удалить с открытого чертежа сразу все символы изменения размеров, символы изменения меток и символы изменения ассоциативных примечаний.

### Расширения (.tsep)

Расширения для Tekla Structures — файлы, имеющие расширение .tsep — можно загружать с сервиса Tekla Warehouse, а затем [импортировать \(стр 836\)](#) эти расширения в каталог **Приложения и компоненты**. При перезапуске Tekla Structures импортированные расширения устанавливаются и добавляются в группу **Несгруппированные элементы** в каталоге. Их можно перенести в соответствующую группу.

### Публикация групп в каталоге «Приложения и компоненты»

Контент можно объединять в группы, создаваемые в каталоге **Приложения и компоненты**. Затем можно [опубликовать группу](#)



(стр 838) как файл определений каталога, чтобы сделать ее доступной другим пользователям Tekla Structures.



**См. также**




[Работа с приложениями \(стр 832\)](#)



## 6.1 Работа с приложениями

Приложения, макрокоманды и плагины в разделе **Приложения** каталога **Приложения и компоненты** можно запускать, добавлять, редактировать, переименовывать, сохранять с другими именами и удалять. Также можно записывать и редактировать макрокоманды.

Задача	Действие
Записать макрокоманду	<ol style="list-style-type: none"><li data-bbox="847 801 1378 1025">1. Нажмите кнопку <b>Приложения и компоненты</b>  на боковой панели, чтобы открыть каталог <b>Приложения и компоненты</b>.</li><li data-bbox="847 1025 1378 1568">2. Нажмите кнопку  <b>Доступ к расширенным функциям</b> и выберите <b>Записать макрос &gt; Глобальная</b> или <b>Локальная</b> в зависимости от того, где требуется сохранить макрокоманду: в глобальной или локальной папке. Команда <b>Локальная</b> доступна, только если в расширенном параметре <code>XS_MACRO_DIRECTORY</code> задана папка для локальных макрокоманд.</li><li data-bbox="847 1568 1378 1680">3. Введите имя для макрокоманды в поле <b>Имя макрокоманды</b>.</li><li data-bbox="847 1680 1378 1792">4. Нажмите кнопку <b>ОК</b> и выполните действия, которые требуется записать.</li></ol>

Задача	Действие
	<p>5. Чтобы остановить запись, нажмите кнопку <b>Остановить запись</b>.</p> <p>Записанная макрокоманда сохраняется в глобальных или локальных макрокомандах в папке <code>macros\drawings</code> или <code>macros\modeling</code> в зависимости от режима (работа с чертежами или моделирование), который использовался при записи макрокоманды.</p>
<p>Создать файл макрокоманды и добавить содержимое впоследствии</p>	<p>1. Нажмите кнопку <b>Приложения и компоненты</b>  на боковой панели, чтобы открыть каталог <b>Приложения и компоненты</b>.</p> <p>2. Нажмите кнопку  <b>Доступ к расширенным функциям</b> и выберите <b>Новый макрос &gt; Глобальная</b> или <b>Локальная</b> в зависимости от того, где требуется сохранить макрокоманду: в глобальной или локальной папке.</p> <p>Команда <b>Локальная</b> доступна, только если в расширенном параметре <code>XS_MACRO_DIRECTORY</code> задана папка для локальных макрокоманд.</p> <p>3. Введите имя для макрокоманды в поле <b>Имя макрокоманды</b>.</p> <p>4. Нажмите кнопку <b>ОК</b>.</p> <p>Создается пустой файл макрокоманды, который будет отображаться в списке <b>Приложения</b>.</p>

Задача	Действие
	5. Щелкните пустой файл макрокоманды и выберите <b>Редактировать</b> . 6. Добавьте содержимое макрокоманды, например путем копирования команд из других файлов макрокоманд, и сохраните файл.
Просмотреть или отредактировать макрокоманду	1. Нажмите кнопку <b>Приложения и компоненты</b>  на боковой панели, чтобы открыть каталог <b>Приложения и компоненты</b> . 2. Нажмите стрелку рядом с <b>Приложения</b> , чтобы открыть список приложений. 3. Щелкните правой кнопкой мыши макрокоманду, которую требуется отредактировать, и выберите <b>Редактировать</b> . Макрокоманду можно открыть с помощью любого текстового редактора. 4. При необходимости отредактируйте макрокоманду и сохраните файл макрокоманды.
Запустить приложение	1. Нажмите кнопку <b>Приложения и компоненты</b>  на боковой панели, чтобы открыть каталог <b>Приложения и компоненты</b> . 2. Нажмите стрелку рядом с <b>Приложения</b> , чтобы открыть список приложений. 3. Дважды щелкните приложение, которое требуется запустить.
Сохранить приложение с другим именем	1. Нажмите кнопку <b>Приложения и компоненты</b>  на боковой панели, чтобы

Задача	Действие
	<p>открыть каталог <b>Приложения и компоненты</b>.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Нажмите стрелку рядом с <b>Приложения</b>, чтобы открыть список приложений.</li> <li>Щелкните правой кнопкой приложение, которое требуется сохранить с другим именем, и выберите <b>Сохранить как</b>.</li> <li>Введите новое имя для приложения и нажмите кнопку <b>ОК</b>.</li> </ol> <p>Приложение добавляется в список.</p>
Переименовать приложение	<ol style="list-style-type: none"> <li>Нажмите кнопку <b>Приложения и компоненты</b>  на боковой панели, чтобы открыть каталог <b>Приложения и компоненты</b>.</li> <li>Нажмите стрелку рядом с <b>Приложения</b>, чтобы открыть список приложений.</li> <li>Щелкните правой кнопкой мыши приложение, которое требуется переименовать, и выберите <b>Переименовать</b>.</li> <li>Введите новое имя для приложения и нажмите кнопку <b>ОК</b>.</li> </ol> <p>Имя приложения изменяется.</p>
Удалить приложение	<ol style="list-style-type: none"> <li>Нажмите кнопку <b>Приложения и компоненты</b>  на боковой панели, чтобы открыть каталог <b>Приложения и компоненты</b>.</li> <li>Нажмите стрелку рядом с <b>Приложения</b>, чтобы открыть список приложений.</li> <li>Щелкните правой кнопкой мыши приложение, которое</li> </ol>

Задача	Действие
	требуется удалить, и выберите <b>Удалить</b> . Приложение удаляется из списка.

См. также

[Приложения \(стр 829\)](#)

## 6.2 Импорт расширения .tsep в каталог «Приложения и компоненты»

В каталог **Приложения и компоненты** можно импортировать расширения Tekla Structures в виде файлов .tsep (пакетов расширений Tekla Structures).



Прежде чем приступить, загрузите расширение .tsep из Tekla Warehouse. Дополнительные сведения, см. [Загрузка контента с Tekla Warehouse](#).

---

**ПРИМ.** Некоторые расширения для Tekla Structures имеют установочный файл .msi. Такие расширения необходимо устанавливать отдельно. Загрузите установочный файл .msi из Tekla Warehouse и дважды щелкните его, чтобы запустить установку.

---

Системный администратор может скопировать несколько файлов расширений (.tsep) в папку \Tekla Structures\<<version>\Extensions\To be installed на компьютере пользователя Tekla Structures. Эти расширения будут установлены, как только пользователь перезапустит Tekla Structures.

1. Нажмите кнопку **Приложения и компоненты**  на боковой панели, чтобы открыть каталог **Приложения и компоненты**.
2. Выберите  **Управление расширениями** --> **Диспетчер расширений**.
3. В **Диспетчере расширений** нажмите кнопку **Импорт**.
4. Перейдите к папке, где сохранено расширение .tsep, и дважды щелкните расширение .tsep.

Tekla Structures открывает диалоговое окно, в котором перечислены установленные версии Tekla Structures, совместимые с расширением. Если ни одна из установленных версий Tekla Structures не совместима с расширением, перечислены совместимые версии.



5. Выберите версию Tekla Structures, в которую вы хотите импортировать расширение.
6. Нажмите кнопку **Импорт**.  
Расширение появляется в **Диспетчере расширений** во всех выбранных версиях Tekla Structures.
7. Перезапустите Tekla Structures, чтобы установить импортированное расширение.

Расширение появляется в группе **Несгруппированные элементы** в каталоге **Приложения и компоненты**. Можно переместить расширение в более подходящую группу или создать новую группу.

---

**СОВЕТ** В диалоговом окне **Диспетчер расширений** можно просматривать расширения по типу: расширение или среда. Также можно искать контент по имени, автору, описанию и типу расширения.

---

**См. также**

[Как пользоваться каталогом «Приложения и компоненты» \(стр 849\)](#)

### 6.3 Удаление расширений .tsep из каталога «Приложения и компоненты»



Установленные расширения можно удалить в **Диспетчере расширений**

При установке и удалении расширений создается файл журнала в папке `\Tekla Structures\<<version>\Extensions\TSEP Logs`.

1. Выберите одно или несколько расширений.  
Используйте клавиши **CTRL** или **SHIFT**, чтобы выбрать несколько расширений.
2. Нажмите кнопку **Удалить**.
3. Перезапустите Tekla Structures, чтобы удалить расширения.


### 6.4 Копирование расширений .tsep в новую версию Tekla Structures

При переходе на новую версию Tekla Structures вы можете с помощью мастера переноса свойств скопировать установленные расширения .tsep в новую версию.

1. Нажмите кнопку **Приложения и компоненты**  на боковой панели, чтобы открыть каталог **Приложения и компоненты**.
2. Выберите  **Управление расширениями --> Диспетчер расширений**.
3. Перезапустите Tekla Structures, чтобы установить скопированные расширения.

## 6.5 Публикация группы в каталоге «Приложения и компоненты»


Содержимое, такое как макросы, расширения, а также системные и пользовательские компоненты, можно объединить в группу, созданную в каталоге **Приложения и компоненты**. Затем можно опубликовать группу как файл определений каталога, чтобы сделать ее доступной другим пользователям Tekla Structures. Чтобы опубликованное содержимое правильно работало в другом установленном экземпляре Tekla Structures, это содержимое должно также присутствовать в этом экземпляре.

1. Нажмите кнопку **Приложения и компоненты**  на боковой панели, чтобы открыть каталог **Приложения и компоненты**.
2. Создайте новую группу:
  - a. Щелкните в каталоге правой кнопкой мыши и выберите **Новая группа**.
  - b. Введите имя для группы.
  - c. Выберите группу и нажмите стрелочку справа, чтобы добавить описание для группы.
  - d. Добавьте содержимое в группу.


Некоторые элементы содержимого в каталоге **Приложения и компоненты** могут быть скрыты. Чтобы опубликовать скрытое содержимое, установите флажок **Показать скрытые элементы** в нижней части каталога.

Обратите внимание, что добавляемые в группу элементы для моделирования видны в режиме моделирования, а элементы для чертежей — в режиме работы с чертежом.

- e. Добавьте необходимую информацию к элементам в группе: описание, теги и дополнительные изображения-эскизы.
- Используйте изображение-эскиз из папки `\Tekla Structures \<version>\Bitmaps`, чтобы это изображение было доступно другим пользователям Tekla Structures.
3. Щелкните группу правой кнопкой мыши и выберите **Опубликовать группу**, чтобы создать файл определений каталога.
- Этот файл содержит следующую информацию:
- Имя и описание опубликованной группы.
  - Имена и описания подгрупп.
  - Ссылки на элементы, которые вы добавили в группу.
- Сами по себе элементы файл не содержит. Для работы с группой другие пользователи должны убедиться, что элементы, на которые эта группа ссылается, присутствуют в их экземпляре Tekla Structures и в их модели.
- Описания, теги и ссылки на эскизы элементов в группе.
- Самих файлов изображений-эскизов файл не содержит.
4. Добавьте уникальный префикс к имени файла в диалоговом окне **Опубликовать группу**.
- Формат имени файла должен иметь вид `<prefix>_ComponentCatalog.ac.xml`.
5. Нажмите кнопку **Сохранить**.
- По умолчанию файл сохраняется в папке модели.
6. Сделайте группу доступной для других пользователей Tekla Structures, переместив файл определений каталога `<prefix>_ComponentCatalog.ac.xml` в соответствующую папку:
- папку проекта, компании или системы, заданную в `XS_PROJECT`, `XS_FIRM` или `XS_SYSTEM`;
  - папку `\attributes` внутри папки текущей модели;
  - папку расширений в `\Tekla Structures\<version>\environments\common\extensions` или любую папку, заданную параметром `XS_EXTENSION_DIRECTORY`.
- Каталог **Приложения и компоненты** также выполняет поиск в подпапках этих папок. Папки расширений рекомендуется использовать, если вы создали свои собственные расширения и добавили их в группу.
7. Проверьте, что файл определений каталога работает надлежащим образом:

- a. Удалите опубликованную группу из каталога **Приложения и компоненты**.
- b. Нажмите  > **Управление каталогом** > **Перезагрузить каталог**, чтобы загрузить и просмотреть опубликованную группу.

После проверки группы другие пользователи могут начинать пользоваться ее содержимым:


- Если содержимое группы уже включено в установленные экземпляры Tekla Structures других пользователей, они могут сразу же начать работу с группой. Для этого им необходимо перезагрузить каталог, нажав  > **Управление каталогом** > **Перезагрузить каталог**.
- Если содержимое группы, например расширения, не включено в экземпляры Tekla Structures других пользователей, им необходимо загрузить отсутствующие расширения с сервиса Tekla Warehouse, а затем снова открыть модель, в которой они планируют использовать эту группу.

# 7 Компоненты

Компоненты — это инструменты, с помощью которых можно соединять детали в модели. Компоненты позволяют автоматизировать задачи моделирования, а также группируют объекты, позволяя Tekla Structures обрабатывать их как единый узел. Свойства компонента можно сохранить и использовать их в других проектах.

Компоненты адаптируются к изменениям в модели, т. е. Tekla Structures автоматически изменяет компонент при изменении соединяемых им деталей. При копировании или перемещении объектов Tekla Structures автоматически копирует или перемещает все связанные компоненты вместе с объектами.

Все компоненты хранятся в каталоге «Приложения и компоненты».

Нажмите кнопку **Приложения и компоненты**  на боковой панели, чтобы открыть каталог **Приложения и компоненты**.

## Системные компоненты

В Tekla Structures предусмотрен обширный набор предустановленных системных компонентов. Существует три типа системных компонентов:

- Компоненты типа **соединение** соединяют две или более деталей и создают все необходимые объекты, такие как срезы/вырезы, подгонка, детали, болты и сварные швы.

Например, торцевые пластины, крепежные уголки и косынки на болтах — это соединения.

В каталоге **Приложения и компоненты** соединения обозначены символом ▲.

- Компоненты типа **узел** добавляют в главную деталь узел или армирование. Узел соединяется только с одной деталью.


Например, элементы жесткости, опорные пластины и подъемные крюки — это узлы металлоконструкций, а армирование балки и армирование блочного фундамента — это железобетонные узлы.

В каталоге **Приложения и компоненты** узлы обозначены символом



- Компоненты **детализации** автоматически создают и собирают детали для построения конструкции, однако не соединяют конструкцию с существующими деталями.

Например, лестницы, рамы и башни — это компоненты детализации.

В каталоге **Приложения и компоненты** компоненты детализации обозначены символом .

При отсутствии системных компонентов, удовлетворяющих вашим требованиям, вы можете создавать собственные **пользовательские компоненты** (стр 913). Пользовательские компоненты используются так же, как системные компоненты.

## 7.1 Свойства компонентов




Каждый компонент имеет диалоговое окно, в котором можно задать свойства компонента. Открыть это диалоговое окно можно, дважды щелкнув компонент в каталоге **Приложения и компоненты**.

На рисунке ниже показан типичный пример стального соединения — **Сопряжение балки с колонной или балок. Через уголки с двух**

**сторон (143).** В диалоговых окнах для бетонных компонентов и компонентов армирования могут содержаться другие параметры.



<b>Описание</b>	
1	<p>В верхней части диалогового окна можно сохранять и загружать предварительно определенные настройки. В некоторых компонентах имеются кнопки для доступа к болтам, сварным швам и свойствам DSTV.</p> <p>При внесении изменений в соединения и узлы можно указать, будет ли Tekla Structures игнорировать другие типы соединений или узлов или будет изменять все выбранные соединения и узлы вне зависимости от их типа. Во втором случае тип выбранных компонентов меняется на тип компонента, в который вы в данный момент вносите изменения.</p> <p>Дополнительные сведения см. в разделах <a href="#">Файлы и расширения файлов</a> в папке модели.</p>

	<b>Описание</b>
2	<p>На вкладках задаются свойства деталей и болтов, создаваемых компонентом. Можно вводить значения вручную, использовать системные значения по умолчанию, значения АвтоСтандартов, автоматические значения или — в случае некоторых стальных соединений — значения из файла <code>joints.def</code>.</p> <p>Вручную введенные значения, АвтоСтандарты, автоматические значения и свойства, определенные в файле <code>joints.def</code>, переопределяют системные значения по умолчанию. Системные значения по умолчанию используются, если не ввести значение вручную и не выбрать значение свойства какого-либо другого типа. Изменить системные значения по умолчанию невозможно.</p> <p>Дополнительные сведения о файле <code>joints.def</code> см. в разделе <a href="#">Задание свойств соединений в файле joints.def (стр 881)</a>.</p>
3	<p>Сведения о кнопках в диалоговом окне см. в разделе .</p>
4	<p>При выборе варианта «АвтоСтандарты»  Tekla Structures использует свойство, определенное в правилах АвтоСтандартов.</p> <p>Изображение АвтоСтандартов — это пример; оно не обязательно соответствует результату, который вы получите в модели.</p> <p>Дополнительные сведения об АвтоСтандартах см. в разделе <a href="#">АвтоСтандарты (стр 866)</a>.</p>
5	<p>При выборе варианта «автоматически»  Tekla Structures автоматически определяет, какое значение использовать для свойства.</p> <p>Например, при использовании варианта «автоматически» для ребра жесткости в компоненте <b>Сопряжение балки с колонной. Торцевая пластина (144)</b> компонент автоматически добавляет ребро жесткости в соединение балки с колонной, но не добавляет его в соединение балки с балкой.</p> <p>Дополнительные сведения об АвтоСоединении см. в разделе <a href="#">АвтоСоединение (стр 859)</a>.</p>
6	<p>Детали, показанные в диалоговом окне компонента желтым цветом, — это детали, создаваемые компонентом.</p>
7	<p>Детали, показанные в диалоговом окне компонента синим цветом, должны уже существовать в модели на момент создания компонента.</p>
8	<p>Направление вверх определяет поворот соединения вокруг второстепенной детали относительно текущей рабочей плоскости.</p> <p>Правильное направление вверх показано символом  на вкладке <b>Рисунок</b> диалогового окна компонента.</p>



	Описание
	<p>При отсутствии второстепенных деталей Tekla Structures поворачивает соединение вокруг главной детали. Возможные варианты: +x, -x, +y, -y, +z, -z.</p> <p>Предусмотренное по умолчанию направление вверх можно изменить на вкладке <b>Общие</b> диалогового окна компонента. Сначала пробуйте изменять положительные направления.</p>

## 7.2 Добавление компонента в модель

При добавлении компонента в модель компонент вы либо прикрепляете компонент к существующим деталям в модели, либо указываете местоположения, чтобы задать размещение или длину компонента.

Соединения и узлы имеют главную деталь, которая выбирается в первую очередь. Соединения также имеют одну или несколько второстепенных деталей, выбираемых после выбора главной детали. Компоненты детализации не всегда имеют главную деталь и второстепенные детали. Вместо этого они автоматически создают и собирают детали, образующие конструкцию, когда вы указываете местоположение в модели.


При работе с незнакомым компонентом используйте предусмотренные по умолчанию свойства компонента. Затем проверьте, что нужно изменить, и изменяйте свойства постепенно, чтобы видеть, как изменения влияют на компонент. Это быстрее, чем пытаться задать все свойства компонента, не видя фактического результата его создания.

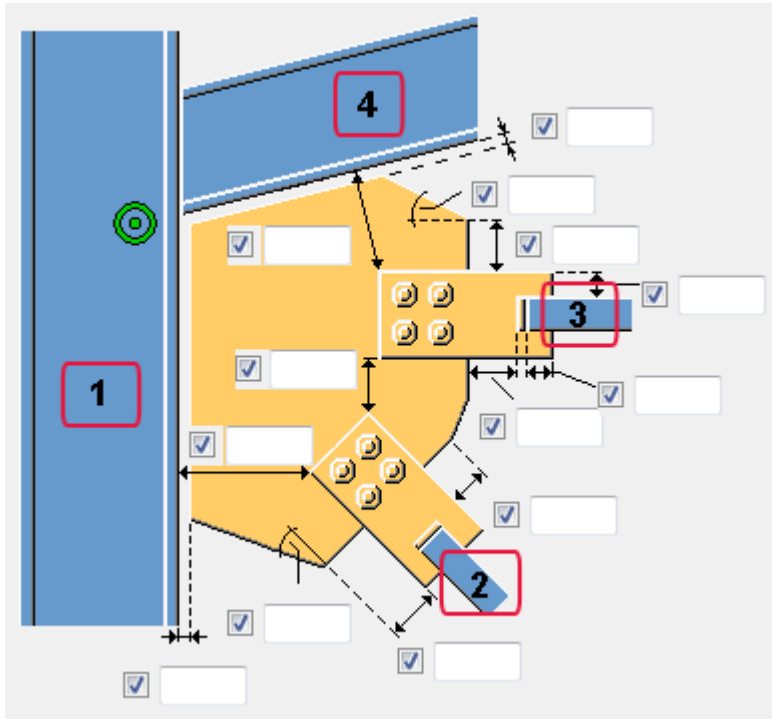


Tekla Structures открывает при добавлении компонента командную строку. Не закрывайте окно командной строки, потому что в него выводится информация о добавлении компонента. Эта информация может быть полезна, если возникнут проблемы.

1. Нажмите кнопку **Приложения и компоненты**  на боковой панели, чтобы открыть каталог **Приложения и компоненты**.

Можно также нажать **CTRL+F**.


2. Выберите компонент и выполните одно из следующих действий:

Задача	Действие
Добавить соединение 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выберите главную деталь.</li> <li>2. Выберите второстепенную деталь или детали.               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Если второстепенная деталь одна, соединение создается автоматически при выборе второстепенной детали.</li> <li>• Если второстепенных деталей несколько, для завершения выбора деталей и создания соединения щелкните средней кнопкой мыши.</li> </ul> </li> </ol>

Задача	Действие
	<p>На рисунке ниже цифрами 1–4 показан порядок выбора деталей. Детали синего цвета должны уже существовать в модели на момент создания компонента.</p> 
<p>Добавить узел</p> 	<p>1. Выберите главную деталь. 2. Укажите местоположение на главной детали, чтобы указать, где будет находиться узел.</p>
<p>Добавить компонент детализации</p> 	<p>Укажите от одного до трех местоположений, чтобы указать, где будут находиться объекты, создаваемые компонентом детализации.</p>





После добавления компонентов в модель можно использовать панель свойств для просмотра компонентов:

- Если выбрать в модели один компонент, на панели свойств отображается название и номер этого компонента. Нажав кнопку **Свойства компонентов** на панели свойств, можно открыть диалоговое окно свойств компонента.
- Если выбрать в модели несколько разных компонентов, на панели свойств отображаются списки, в качестве свойств в которых указано **Разные**. Открывайте списки для просмотра названий и номеров выбранных компонентов.

- Если вы выбрали компоненты и другие объекты модели, нажмите кнопку **Список типов объектов**  на панели свойств, чтобы открыть список выбранных объектов модели, и выберите **Компонент**, чтобы просмотреть список компонентов.

### Состояние компонента

После добавления компонента Tekla Structures показывает состояние компонента с помощью символов, приведенных в таблице ниже. Дважды щелкните символ, чтобы открыть свойства компонента.

Цвет	Состояние
	Зеленый символ показывает, что компонент успешно создан. Компоненты детализации в модели обозначаются символом  .
	Желтый символ показывает, что компонент создан, но в нем есть проблемы. Это часто случается, когда расстояние от болтов или отверстий до кромки меньше значения по умолчанию.
	Красный символ показывает, что компонент не создан. Обычно это бывает связано с неверными свойствами или ненадлежащим направлением вверх.

## 7.3 Изменение компонента в модели

Свойства компонента можно изменить после добавления компонента в модель, — например, если требуется изменить число болтов или размеры пластины.

1. Дважды щелкните символ компонента в модели, чтобы открыть диалоговое окно компонента.
2. Внесите изменения в свойства.
3. При необходимости укажите, какие соединения и узлы изменяются:
  - Пропустить другие типы: Tekla Structures изменяет только соединения и узлы того же типа, что и изменяемое соединение или узел.
  - Изменить тип соединения: если выбрано несколько соединений и узлов, нажмите кнопку **Изменить**, чтобы изменить все выбранные соединения и узлы вне зависимости от их типа. Если тип выбранного соединения не соответствует типу в диалоговом окне соединения, Tekla Structures изменяет тип соединения.

4. Нажмите кнопку **Изменить**.

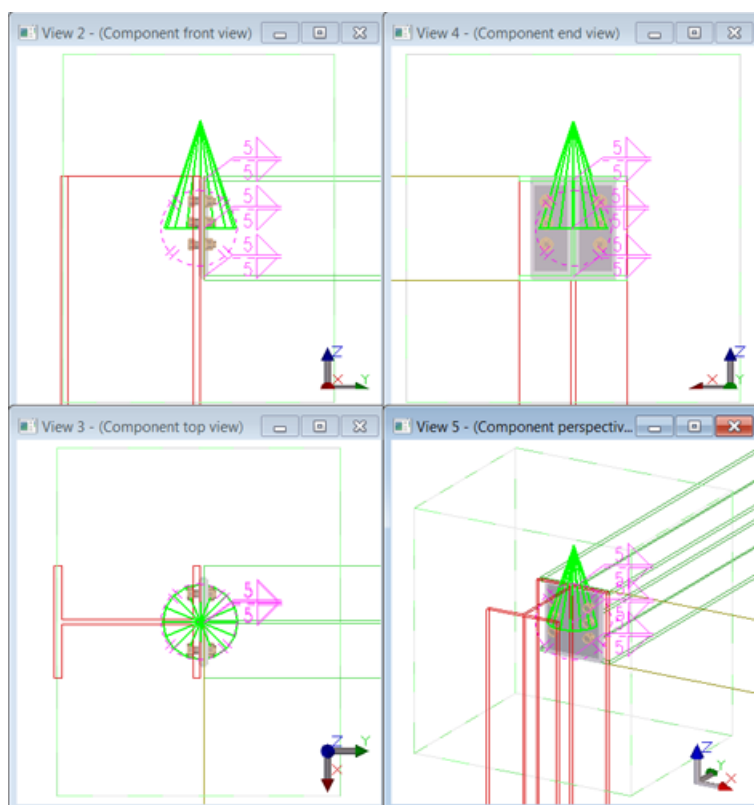
## 7.4 Просмотр компонента в модели

Можно создать несколько видов компонента, чтобы просмотреть его с различных точек зрения.

1. Щелкните символ компонента в модели, чтобы выбрать компонент.
2. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Создание видов --> Виды компонента по умолчанию**.

Tekla Structures создает четыре вида: спереди, сверху, сбоку и в перспективе.

На рисунке показаны создаваемые по умолчанию виды соединения **Сопряжение балки с колонной. Торцевая пластина (144)**.



---

**ПРИМ.** Проверить размеры, такие как положение болтов и расстояния до кромок, можно с помощью инструмента **Измерить** на **виде спереди компонента**.

---

## 7.5 Советы по работе с компонентами


### Свойства по умолчанию

При работе с незнакомым компонентом используйте предусмотренные по умолчанию свойства компонента. Затем проверьте, что нужно изменить, и изменяйте свойства постепенно, чтобы видеть, как изменения влияют на компонент. Это быстрее, чем пытаться задать все свойства компонента, не видя фактического результата его создания.

### Допустимые профили

Некоторые компоненты работают только с определенными профилями. Если создать компонент не удастся, попробуйте ввести допустимый профиль.

### Переключатель «Выбрать компоненты»

Чтобы иметь возможность выбирать любой объект, принадлежащий к компоненту, активируйте переключатель **Выбрать компоненты** .

### Компонент не добавляется в модель

Если компонент не добавляется в модель, проверьте строку состояния. Например, может понадобиться щелкнуть средней кнопкой мыши для завершения выбора деталей, прежде чем Tekla Structures создаст компонент.

### Использование толщины для создания необходимых деталей

Если по умолчанию компонент не создает необходимые детали, поищите параметры, предназначенные для их создания. При отсутствии таких параметров попробуйте ввести значение толщины для деталей.


Если компонент создает ненужные детали, поищите параметры, с помощью которого их можно удалить. Если таких параметров нет, введите 0 в качестве толщины деталей.

### Найдено несколько второстепенных деталей

При применении соединения, допускающего только одну второстепенную деталь, в строке состояния может появиться сообщение `Many parts found`. Это означает, что Tekla Structures не может определить, какие детали требуется соединить. Возможно, в одном и том же месте находится несколько деталей, либо глубина вида слишком велика.

## 7.6 Как пользоваться каталогом «Приложения и компоненты»

Компоненты хранятся в каталоге **Приложения и компоненты**, в котором они организованы в группы двух типов: группы по умолчанию, доступные автоматически, и предопределенные группы, зависящие от используемой среды.

Нажмите кнопку **Приложения и компоненты**  на боковой панели, чтобы открыть каталог **Приложения и компоненты**. Можно также нажать **CTRL+F**.

Для [использования компонента \(стр 841\)](#) выберите компонент в каталоге, чтобы активировать его, и следуйте инструкциям в строке состояния, чтобы добавить компонент в модель. Дважды щелкните компонент в каталоге, чтобы открыть диалоговое окно свойств компонента.

### Группы в каталоге

Группы по умолчанию и предопределенные группы в каталоге имеют фон разного цвета.

К **группам по умолчанию** относятся следующие:

- **Последние:** содержит последние двенадцать использовавшихся в модели компонентов и приложений.
- **Несгруппированные элементы:** содержит компоненты и приложения, которые не входят ни в одну из предопределенных групп.

К несгруппированным элементам могут относиться, например, импортированные компоненты, которые пока не перемещены ни в какую другую группу.

- **Приложения:** содержит [приложения \(стр 829\)](#), макросы и плагины для чертежей.

При создании собственных макросов их можно добавлять в эту группу.

- **Соединения:** содержит соединения и стыки.
- **Детализация:** содержит компоненты детализации.
- **Узлы:** содержит узлы.
- **Детали:** содержит пользовательские детали.
- **Старый каталог:** содержит структуру папок **Каталога компонентов**, использовавшуюся в предыдущих версиях Tekla Structures, если по стандартным путям поиска в папках найдены файлы определений каталога.

В зависимости от используемой среды каталог может также содержать **предопределенные группы** компонентов того или иного назначения, например **Сталь --> Соединения балок с балками** . Вы можете создавать собственные группы в соответствии со своими потребностями, — например, ваши наиболее часто используемые соединения. Так вы сможете легко и быстро находить эти соединения. Также можно скрыть группы, которыми вы не пользуетесь, чтобы в каталоге отображались только нужные вам группы.

Компоненты, используемые только в модели, отображаются только в режиме моделирования; компоненты, используемые только на чертежах, отображаются только в режиме работы с чертежом.

## Поиск компонента в каталоге

Чтобы найти в каталоге нужный компонент, введите поисковый запрос в поле поиска. Регистр при поиске не учитывается.

Обратите внимание, что в поиск не включается скрытое содержимое каталога. Для отображения скрытого содержимого установите флажок **Показывать скрытые элементы**.

Поиск происходит по следующим правилам:

- По буквенным поисковым запросам находятся частичные совпадения. Например, если ввести слово **болт**, в результатах поиска будет присутствовать компоненты, названия которых включают и **с болтами**, и **на болтах**.




Если ввести несколько слов, например **на болтах**, они автоматически будут объединены, т. е. в результатах поиска будут присутствовать только компоненты, в имени, описании или тегах которых содержится фраза «на болтах».

- По цифровым (целочисленным) поисковым запросам находятся точные совпадения. Например, если ввести **121**, в результатах поиска будет присутствовать компонент номер **121**.


Для поиска частичных цифровых совпадений можно использовать подстановочные знаки **\***, **?** и **[ ]**. Например, если ввести **10\***, будут найдены компоненты под номерами **10, 110, 104, 1040** и т. д.

- Можно ограничить поиск определенными тегами, группами и типами компонентов, используя для этого ключевые слова **tag**, **group** или **type**. Например, по запросу **10 tag:advanced** будут найдены компоненты с номером **10**, у которых тег содержит слово **advanced**, а по запросу **type:custom** будут найдены все пользовательские компоненты.

## Изменение представления каталога

- Нажмите кнопку , чтобы перейти к эскизному представлению.
- Нажмите кнопку , чтобы перейти к представлению в виде списка.
- Нажмите кнопку , чтобы перейти к компактному представлению.

В компактном представлении отображаются изображения-эскизы группы, выбранной из списка над полем поиска. Использовать компактное представление можно, чтобы на экране оставалось больше свободного места.

- Нажмите кнопку , чтобы перейти к обычному представлению.

## Отображение выбранных компонентов в каталоге

Нажмите кнопку **Показать выбранное**, чтобы отобразить группу **Выбранные компоненты**, содержащую компоненты, выбранные в модели или на чертеже.


Чтобы скрыть группы **Показать выбранное**, нажмите кнопку **Выбранные компоненты** еще раз.

При использовании поиска в каталоге кнопка **Показать выбранное** недоступна.

---

**СОВЕТ** Для просмотра выбранных в модели компонентов можно пользоваться панелью свойств. Если выбрать в модели один компонент, на панели свойств отображается название и номер этого компонента. Если выбрать несколько разных компонентов, на панели свойств отображаются списки, в качестве свойств в которых указано **Разные**. Открывайте списки для просмотра названий и номеров выбранных компонентов.

Если вы выбрали компоненты и другие объекты модели, нажмите

кнопку **Список типов объектов**  на панели свойств, чтобы открыть список выбранных объектов модели, и выберите **Компонент**, чтобы просмотреть список компонентов.



---

## Просмотр и изменение информации о компонентах в каталоге

У каждого компонента есть информационное окно, в котором отображается тип компонента и группы, к которым принадлежит



компонент. Можно добавить для компонента описание и теги, которые будут использоваться при поиске.

1. Выберите компонент в каталоге и нажмите стрелочку справа, чтобы открыть окно с информацией о компоненте.
2. Введите описание в поле **Описание**.
3. Нажмите кнопку , чтобы добавить тег, и введите тег в поле.
4. При необходимости нажмите  еще раз, чтобы добавить дополнительные теги. Также можно удалить теги.
5. Щелкните за пределами окна с информацией, чтобы закрыть его.

Добавляемые описания и теги по умолчанию сохраняются в файле `ComponentCatalog.xml` в папке модели.

## Добавление изображения-эскиза для компонента в каталоге

У компонентов имеется стандартный эскиз — изображение, на котором показана типовая ситуация использования компонента. Можно добавить для компонента несколько эскизов и выбрать, какой из них будет отображаться в эскизном представлении каталога **Приложения и компоненты**.

1. Выберите компонент в каталоге.
2. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Эскизы**.
3. Нажмите кнопку **Добавить эскиз**.
4. Выберите изображение и нажмите кнопку **Открыть**. Можно использовать любой стандартный формат изображений, например `.png`, `.jpeg`, `.gif`, `.tiff` и `.bmp`.
5. Установите флажки для эскизов, которые должны отображаться в окне с информацией о компоненте. Также можно удалить эскизы (кроме эскиза по умолчанию).
6. Нажмите кнопку **Заккрыть**.

Добавляемая информация об эскизах по умолчанию сохраняется в файле `ComponentCatalog.xml` в папке модели.

## Публикация компонента в каталоге

Иногда возникает необходимость использовать один и тот же компонент с разными настройками в разных ситуациях. Чтобы использовать

компонент было легче, можно задать настройки для каждой ситуации и опубликовать компонент в каталоге.

Например, предположим, что вам необходимо использовать компонент **Сопряжение балки с колонной. Торцевая пластина (144)** в трех разных ситуациях. Добавьте компонент **Сопряжение балки с колонной.**

**Торцевая пластина (144)** по одному разу в каждую из этих ситуаций в модели. Задайте необходимые настройки, а затем опубликуйте каждый из экземпляров компонента **Сопряжение балки с колонной. Торцевая пластина (144)** в каталоге. После этого компонент **Сопряжение балки с колонной. Торцевая пластина (144)** будет сохранен в каталоге в качестве трех отдельных компонентов, у каждого из которых будут свои настройки. Эти компоненты можно использовать из каталога точно так же, как и любые другие компоненты.

1. Добавьте компонент по одному разу во все необходимые ситуации в модели.
2. Задайте требуемые настройки для каждой ситуации.
3. Выберите один из добавленных в модель компонентов, щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Публиковать в каталоге....**
4. Введите информативное имя для компонента и нажмите кнопку **ОК**.
5. Повторите шаги 3 и 4 для каждого добавленного компонента.

Компоненты сначала помещаются в группу **Несгруппированные элементы** в каталоге. Они имеют введенное вами имя и изображение-эскиз первоначального компонента.

Вы можете перенести компоненты в более подходящую группу каталога и изменить изображение-эскиз. Например, можно создать один из основных видов компонента для каждой ситуации и использовать снимок этого вида в качестве эскиза.

## Создание и изменение групп в каталоге

Можно создавать группы и подгруппы, а также перемещать группы в другие места в разделе предопределенных групп в каталоге. Также можно добавлять и удалять компоненты из групп, переименовывать группы и добавлять описания для групп.

<b>Задача</b>	<b>Что нужно сделать</b>
Создать группу	Щелкните в каталоге правой кнопкой мыши и выберите <b>Новая группа....</b> Перетащите группу в требуемое место.
Создать подгруппу	Щелкните в каталоге правой кнопкой мыши и выберите <b>Новая группа....</b>
Дать группе имя	Щелкните группу правой кнопкой мыши, выберите <b>Переименовать...</b> и введите имя.

Задача	Что нужно сделать
Добавить в группу компоненты	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Выберите компоненты в каталоге и перетащите их в другую группу.</li> <li>• Выберите компоненты в каталоге, щелкните правой кнопкой мыши и выберите <b>Добавить в группу</b>. Затем выберите группу, в которую вы хотите добавить компоненты.</li> <li>• Щелкните группу правой кнопкой мыши, выберите <b>Добавить все в группу</b> и выберите группу, в которую вы хотите добавить все компоненты выбранной группы.</li> </ul> <p>Обратите внимание, что компоненты копируются (а не переносятся) в другие группы.</p>
Удалить группу Удалить компонент из группы	Щелкните группу или компонент в группе правой кнопкой мыши и выберите <b>Удалить из группы</b> .

Создаваемые группы по умолчанию сохраняются в файле ComponentCatalog.xml в папке модели.

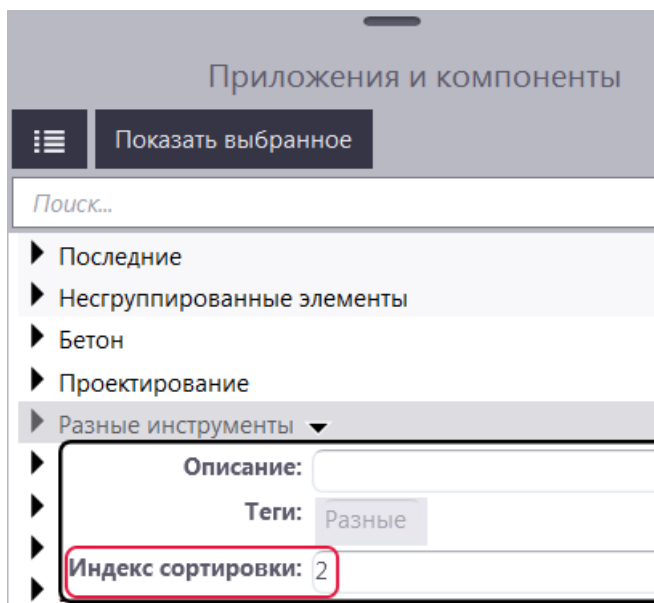
**ПРИМ.** Нельзя добавлять или удалять группы из групп, предусмотренных по умолчанию; также невозможно изменять содержимое групп, предусмотренных по умолчанию. Однако можно скрыть группы, предусмотренные по умолчанию, и отдельные элементы в этих группах.

## Изменение порядка групп в каталоге

Порядок predetermined групп в каталоге **Приложения и компоненты** можно изменить. Набор predetermined групп зависит от используемой среды; например, могут присутствовать группы **Сталь** и **Бетон**. Обратите внимание, что изменить порядок predetermined по умолчанию групп — например, **Приложения, Соединения и Детализация** — нельзя.

Порядок определяется с помощью индекса сортировки. Параметр **Индекс сортировки** доступен в информации группы для каждой

предопределенной группы в каталоге **Приложения и компоненты**. Индексы сортировки сохраняются в файлах определений каталога.



Изменить индекс сортировки можно, введя отрицательное или положительное целое число либо 0 в поле **Индекс сортировки**. При отрицательном индексе сортировки группа перемещается вверх, а при положительном — вниз в разделе предопределенных групп. Введите 0 или оставьте поле значения пустым, чтобы вернуться предусмотренному по умолчанию порядку. По умолчанию группы идут в алфавитном порядке.

Изменения, вносимые в индекс сортировки, относятся к конкретной модели и сохраняются в файле `ComponentCatalog.xml` в папке `\model`. Администраторы могут задать порядок групп для среды или проекта, используя файлы определений каталога в папках среды, компании и проекта. Не редактируйте эти файлы, если вы не являетесь администратором.

Обратите внимание, что даже если администратор задал порядок, вы все равно можете изменить порядок групп в конкретной модели, введя для той или иной группы другое значение индекса сортировки. Чтобы вернуться к порядку, предусмотренному по умолчанию, введите 0 в качестве индекса сортировки.

Чтобы изменить порядок:

1. Выберите предопределенную группу.
2. Щелкните стрелочку справа, чтобы открыть область информации о группе.
3. Введите число в поле **Индекс сортировки**.

Группа сразу же будет перемещена.

4. Сохраните модель, чтобы сохранить порядок.

## Скрытие групп и компонентов в каталоге

1. Выберите группу или компонент в каталоге.
2. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Скрыть/Показать**, чтобы скрыть группу или компонент.
3. Чтобы снова просмотреть скрытые группу или компонент, установите флажок **Показывать скрытые элементы** в нижней части каталога. Скрытые группа или компонент отображаются как недоступные.
4. Чтобы отобразить скрытые группу или компонент обычным образом, щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Скрыть/Показать**.


## Отображение журнала сообщений каталога

При наличии ошибок или предупреждений — например, в файлах определений каталога — в правом нижнем углу каталога присутствует кнопка **Журнал сообщений**. Если ошибок и предупреждений нет, эта кнопка не отображается.

Нажмите кнопку **Журнал сообщений**, чтобы просмотреть следующую информацию:

Ошибки и предупреждения также записываются в файл `ComponentCatalog_<пользователь>.log` в папке `\logs` внутри папки модели.

## Определения каталога

Команды в группе **Доступ к расширенным функциям**  **> Управление каталогом** служат для изменения определений каталога. Как правило, вносить изменения в определения каталога нет необходимости. Если вы не являетесь администратором, не вносите изменения в файлы определений. Дополнительные сведения о задачах, выполняемых администраторами, см. в разделе Настройка каталога «Приложения и компоненты».

## 7.7 Преобразование компонентов в схематичные или детальные компоненты

В зависимости от используемой конфигурации Tekla Structures можно создавать либо детальные, либо схематичные компоненты.

- Детальные компоненты содержат всю информацию, необходимую для производства, например сборки, ЖБ элементы и арматурные стержни.

Детальные компоненты в модели обозначены круглым символом:



- Схематичные компоненты выглядят аналогично детальным, но не предусматривают возможности изменения настроек нумерации деталей или нумерации сборок. Схематичные компоненты предназначены для использования в качестве справочной информации для дальнейшей детализации, необходимой для производства.

Схематичные компоненты в модели обозначены квадратным



Схематичные компоненты можно создавать в конфигурации **Tekla Structures Graphite**, а также в конфигурациях **Проектирование**, **Детализация арматуры** и **Моделирование строительства**.

Схематичные компоненты можно редактировать и преобразовывать в детальные компоненты в конфигурации **Tekla Structures Diamond**, а также в конфигурациях **Полная**, **Базовая**, **Детализация стальных конструкций** и **Детализация сборного железобетона**.

При изменении свойств деталей, например размера главной детали компонента, детальный компонент не преобразовывается автоматически в схематичный или наоборот. Например, при внесении изменений в модель в конфигурации **Проектирование** детальные компоненты не преобразовываются в схематичные. Детальные компоненты, однако, будут адаптироваться к изменениям в модели, но изменять свойства с помощью диалогового окна компонента нельзя. Детальные компоненты останутся детальными, если не будут преобразованы один за другим.

Компоненты можно преобразовывать в каталоге **Приложения и**

**компоненты**. Нажмите кнопку **Приложения и компоненты** на боковой панели, чтобы открыть каталог **Приложения и компоненты**.

Выполните одно из следующих действий:

Задача	Что нужно сделать	Конфигурация
Преобразование схематического компонента в детальный компонент	<ol style="list-style-type: none"> <li>Щелкните  &gt; <b>Преобразовать в детальный компонент.</b></li> <li>Выберите символ компонента.</li> </ol>	<b>Tekla Structures Diamond</b> <b>Полная, Базовая, Детализация стальных конструкций, Детализация сборного железобетона</b>
Преобразование детального компонента в схематический компонент	<ol style="list-style-type: none"> <li>Щелкните  &gt; <b>Преобразовать в схематический компонент.</b></li> <li>Выберите символ компонента.</li> </ol>	<b>Tekla Structures Graphite</b> <b>Проектирование, Моделирование строительства, Детализация арматуры</b>

## 7.8 Автоматизация создания соединений

В этом разделе рассматриваются инструменты, которые можно использовать для автоматизации создания соединений в модели.

См. ссылки ниже:

[АвтоСоединение \(стр 859\)](#)

[АвтоСтандарты \(стр 866\)](#)

[Правила АвтоСоединения и АвтоСтандартов \(стр 872\)](#)

### АвтоСоединение

Инструмент «АвтоСоединение» служит для автоматического выбора и применения соединений с predetermined свойствами к выбранным деталям в модели. При использовании АвтоСоединения Tekla Structures автоматически создает аналогичные соединения для аналогичных конструктивных условий.

АвтоСоединение можно использовать для быстрого добавления соединений по отдельности, по стадиям или по всему проекту. Это удобно делать при работе над большим проектом, в котором используется

множество соединений, при изменении модели и при импорте измененных профилей.

---

**ПРИМ.** Перед использованием АвтоСоединения в рабочей модели рекомендуется создать тестовую модель и создать в ней все условия соединений, необходимые для конкретного проекта. Затем эту тестовую модель можно будет использовать для проверки правил и свойств различных типов соединений. Также ее можно использовать в качестве справочной для быстрого получения информации о соединениях.

---

**См. также**

[Задание настроек и правил АвтоСоединения \(стр 860\)](#)

[Создание соединения с помощью АвтоСоединения \(стр 864\)](#)

[Правила АвтоСоединения и АвтоСтандартов \(стр 872\)](#)

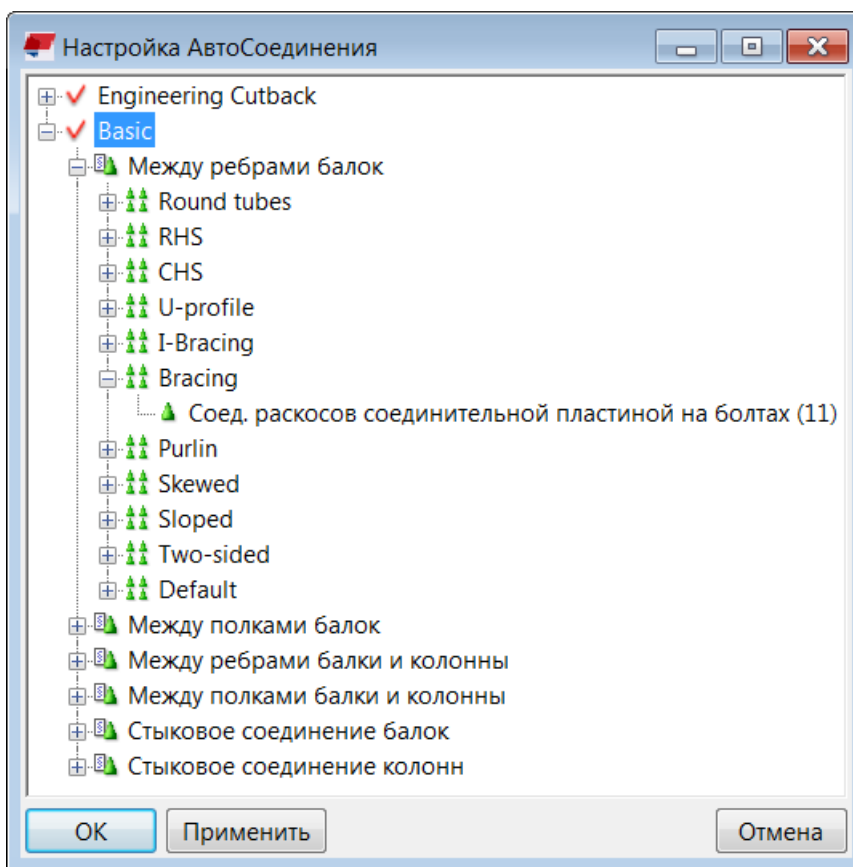
***Задание настроек и правил АвтоСоединения***

АвтоСоединение позволяет определить группы правил, которые Tekla Structures автоматически применяет при создании соединений в модели. При использовании группы правил для выбора соединений и свойств соединений не нужно отдельно выбирать каждое соединение и задавать его свойства. Например, можно создать отдельные правила для разных стандартов, проектов, изготовителей и даже для отдельных моделей.





## Настройки АвтоСоединения

Чтобы открыть диалоговое окно **Настройка АвтоСоединения**, в меню **Файл** выберите **Каталоги --> Настройки АвтоСоединения**.



Значок	Уровень настройки	Описание
✓	Группа правил	Группы правил можно использовать для систематизации соединений и свойств соединений по различным стандартам, проектам, изготовителям и моделям. Можно создавать, изменять и удалять группы правил.
	Конструктивное условие	Конструктивные условия — это предустановленные типы соединений, изменить которые нельзя. Tekla Structures создает конструктивные условия автоматически: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Между ребрами балок</li> <li>• Между полками балок</li> <li>• Между стенками балки и колонны</li> <li>• Между полками балки и колонны</li> </ul>

Значок	Уровень настройки	Описание
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стыковое соединение балок</li> <li>• Стыковое соединение колонн</li> </ul>
	Набор правил	Наборы правил используются для определения того, какое соединение применить в той или иной ситуации. Можно создавать дополнительные наборы правил.
	Соединение	<p>Соединение, применяемое при выполнении критериев набора правил.</p> <p>Для применения того или иного соединения условия в модели должны соответствовать всем правилам в ветви, содержащей соединение.</p>

### Файл rules.zxt

При использовании АвтоСоединения Tekla Structures сохраняет информацию АвтоСоединения в сжатом файле `rules.zxt` в папке `\attributes` внутри папки текущей модели.

Файл `rules.zxt` можно скопировать в папку проекта или компании, чтобы он был доступен для использования в других моделях. При каждом внесении изменений в настройки АвтоСоединения этот файл необходимо копировать в папку компании и проекта заново. Для использования измененных настроек в других моделях перезапустите Tekla Structures.

### Ограничение

В соединении может быть не более двух второстепенных деталей (например, нельзя использовать сложные косынки с несколькими второстепенными деталями). В качестве критериев для определения первой второстепенной и второй второстепенной деталей АвтоСоединение использует высоту и идентификационный номер профиля.

### Создание группы правил для АвтоСоединения

Для АвтоСоединения можно определять группы правил, чтобы систематизировать соединения и свойства соединений по различным стандартам, проектам, изготовителям и моделям.

1. В меню **Файл** выберите **Каталоги --> Настройки АвтоСоединения** .
2. Щелкните существующую группу правил правой кнопкой мыши и выберите **Новая группа правил** .

- Щелкните группу **Создать** и введите имя.


Дайте группе правил имя, которое характеризует группу **создаваемых с ее помощью соединений (стр 864)**. Например, это может быть наименование изготовителя, название проекта или любое название, четко идентифицирующее правила соединений, которые требуется использовать для конкретной модели.

При создании новой группы правил Tekla Structures автоматически добавляет в группу существующие конструктивные условия.

### **Создание набора правил для АвтоСоединения**

Внутри узлов, относящимся к тем или иным конструктивным условиям, можно создавать наборы правил АвтоСоединения, чтобы указать, какие свойства соединений будут использоваться при возникновении определенных условий в модели.

Создавать наборы правил АвтоСоединения необходимо только в случае, если вы планируете **использовать разные соединения (стр 864)** в схожих конструктивных условиях. Например, в модели для некоторых соединений балок с балками требуются крепежные уголки, а для других — монтажные пластины. Наборы правил определяют, где будет использоваться каждый из типов соединений.

- В меню **Файл** выберите **Каталоги --> Настройки АвтоСоединения**.
- Щелкните значок плюса перед группой правил , чтобы развернуть древовидную структуру.
- Щелкните соответствующее конструктивное условие  правой кнопкой мыши и выберите **Создать дополнительные наборы правил**.
- Щелкните новый набор правил правой кнопкой мыши и выберите **Редактировать набор правил....**
- Введите имя для набора правил.
- Выберите правило из списка **Доступные правила**.
- Нажмите кнопку со стрелкой вправо, чтобы перенести выбранное правило в список **Правила в наборе правил**.
- Введите значения, используемые в правиле: либо точное значение, либо минимальное и максимальное значения.
- Нажмите кнопку **ОК**.

---

**ПРИМ.** Порядок правил в дереве имеет значение. Tekla Structures использует первое правило, соответствующее условиям в модели, поэтому выше



всего в дереве должно располагаться самое узкое правило, а ниже всего — самое широкое.

Изменить приоритет набора правил можно, щелкнув набор правил правой кнопкой мыши и выбрав в контекстном меню **Вверх** или **Вниз**.

---

### **Изменение соединения в наборе правил АвтоСоединения**

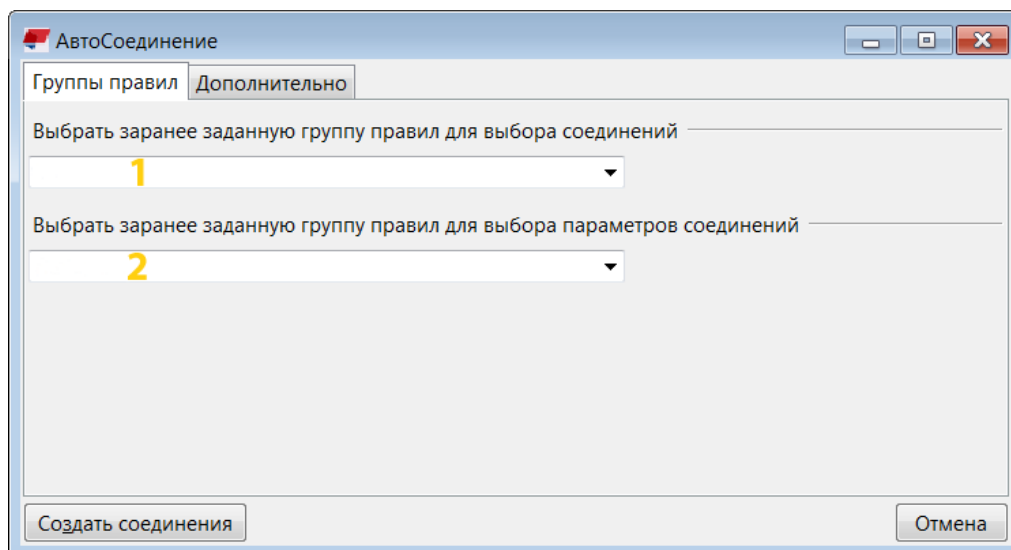
Соединение в наборе правил можно изменить, выбрав соединение в каталоге **Приложения и компоненты**.

1. В меню **Файл** выберите **Каталоги --> Настройки АвтоСоединения** .
2. Щелкните значок плюса перед соответствующим конструктивным условием  и набором правил , чтобы найти соединение, которое вы хотите изменить.
3. Щелкните соединение правой кнопкой мыши и выберите **Выбрать тип соединения....**
4. Дважды щелкните соединение в диалоговом окне **Выбрать компонент**.
5. Нажмите кнопку **ОК** в диалоговом окне **Настройка АвтоСоединения**.

### **Создание соединения с помощью АвтоСоединения**

При использовании АвтоСоединения Tekla Structures автоматически создает соединения, используя свойства предопределенных правил. Когда используется АвтоСоединение, Tekla Structures игнорирует свойства в диалоговых окнах соединений. Существующие соединения Tekla Structures не изменяет.

1. Выберите в модели детали, которые требуется соединить.
2. На вкладке **Правка** выберите **Компоненты --> Создать АвтоСоединения** .
3. Выберите группы правил в списках на вкладке **Группы правил**.



1	Группа правил для АвтоСоединения
2	Группа правил для АвтоСтандартов

4. При необходимости перейдите на вкладку **Дополнительно**, чтобы изменить используемые при данных конструктивных условиях группы правил:
  - a. Выберите соединение в списке **Выбор соединения**:
    - **АвтоСоединение**: применяется соединение, определенное в группе правил, выбранной в первом списке на вкладке **Группы правил**.
    - **Ничего**: соединение не создается.
    - Нажмите кнопку **Выбрать...**, чтобы выбрать соединение из каталога **Приложения и компоненты**. Tekla Structures создает соединение, используя свойства по умолчанию.
  - b. Выберите свойства соединения в списке **Выбор параметров**:
    - **АвтоСтандарты**: применяются свойства группы правил, выбранной в первом списке на вкладке **Группы правил**.
    - **Без АвтоСтандартов**: применяются свойства соединения по умолчанию.
5. Нажмите кнопку **Создать соединения**.

---

**СОВЕТ** Для автоматического создания соединений с использованием текущих свойств без открытия диалогового окна **АвтоСоединение** также можно использовать макрос **Автоматическое соединение выбранных деталей**.

Макросы находятся в группе **Приложения** в каталоге **Приложения и компоненты**.

---

**См. также**

[Задание настроек и правил АвтоСоединения \(стр 860\)](#)

## **АвтоСтандарты**

АвтоСтандарты можно использовать для настройки свойств для существующих соединений. АвтоСтандарты позволяют вносить изменения в свойства соединений, используемые по умолчанию, и сохранять их для использования в определенных ситуациях. При использовании АвтоСтандартов Tekla Structures автоматически создает соединения с предопределенными свойствами АвтоСтандартов. Также можно использовать АвтоСтандарты для отдельного соединения.

Например, можно использовать АвтоСтандарты для автоматической регулировки толщины каждой создаваемой опорной пластины в соответствии с профилем главной детали. При изменении профиля главной детали Tekla Structures автоматически корректирует толщину опорной пластины.

---

**ПРИМ.** Перед использованием АвтоСтандартов в рабочей модели рекомендуется создать тестовую модель и создать в ней все условия соединений, необходимые для конкретного проекта. Затем эту тестовую модель можно будет использовать для проверки правил и свойств различных типов соединений. Также ее можно использовать в справочных целях для быстрого получения информации о соединениях.

---

**См. также**

[Задание настроек и правил АвтоСтандартов \(стр 866\)](#)

[Изменение соединения с использованием АвтоСтандартов \(стр 871\)](#)

[Правила АвтоСоединения и АвтоСтандартов \(стр 872\)](#)

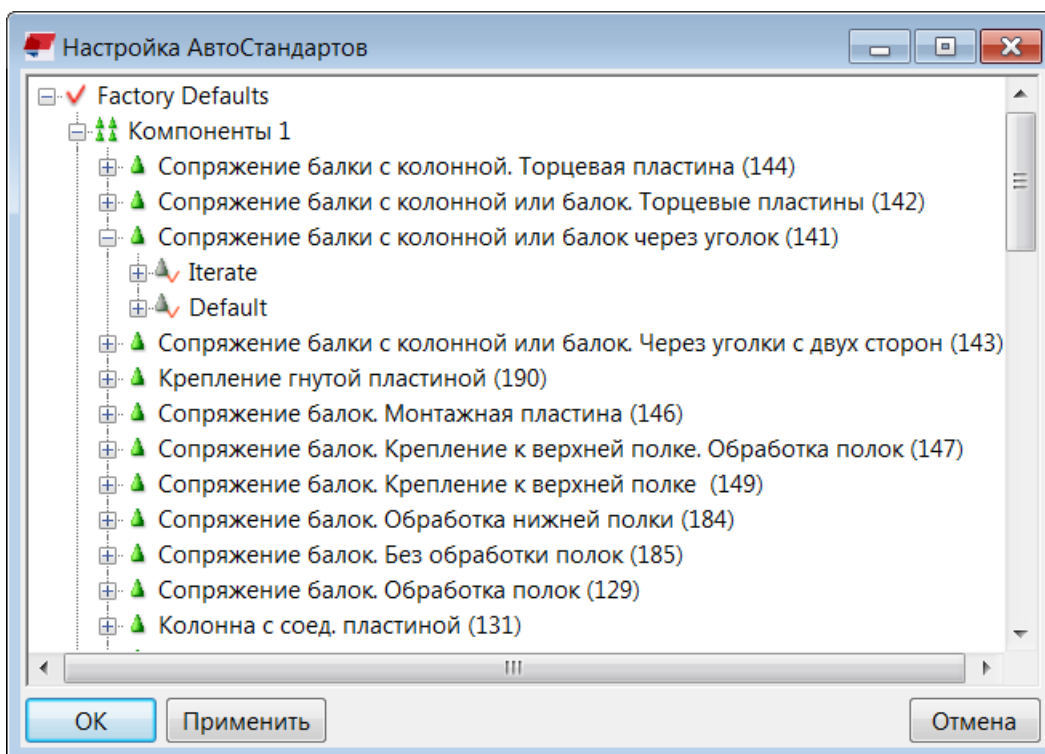
### ***Задание настроек и правил АвтоСтандартов***





АвтоСтандарты можно использовать для настройки свойств для существующих соединений. При использовании АвтоСтандартов свойства соединений выбираются на основе конструктивных условий. АвтоСтандарты позволяют создавать правила, определяющие ситуации, в которых используются предопределенные свойства.

О том, как применять к соединениям заданные настройки и правила АвтоСтандартов, см. в разделе [Изменение соединения с использованием АвтоСтандартов \(стр 871\)](#).

## Настройки АвтоСтандартов

Чтобы открыть диалоговое окно **Настройка АвтоСтандартов**, выберите **Файл --> Каталоги --> Настройки АвтоСтандартов**.



Значок	Уровень настройки	Описание
✓	Группа правил	Группы правил можно использовать для систематизации настроек по различным стандартам, проектам, изготовителям и моделям. Можно создавать, изменять и удалять группы правил.
 	Компоненты	В древовидной структуре компонентов содержатся соединения, доступные на панелях инструментов компонентов в Tekla Structures.
	Набор правил	<p>Наборы правил определяют, какие свойства будут использоваться в определенных ситуациях. Можно создавать дополнительные наборы правил.</p> <p>Tekla Structures обрабатывает наборы правил АвтоСтандартов в том порядке, в котором они следуют в дереве, что позволяет управлять выбором свойств.</p>
	Файл свойств	Файлы свойств содержатся в узлах наборов правил. По умолчанию каждое соединение

Значок	Уровень настройки	Описание
		<p>имеет файл стандартных свойств, который определяет стандартные свойства, например <code>standard.j144</code> или <code>standard.j1042</code>.</p> <p>Можно создавать дополнительные файлы свойств для свойств, которые вы планируете использовать в дальнейшем, и давать этим файлам информативные имена.</p>

### Файл `defaults.zxt`

При использовании АвтоСтандартов Tekla Structures сохраняет правила АвтоСтандартов в сжатом текстовом файле `defaults.zxt` в папке `\attributes` внутри папки текущей модели.

Файл `defaults.zxt` можно скопировать в папку проекта или компании, чтобы он был доступен для использования в других моделях. При каждом внесении изменений в настройки АвтоСтандартов этот файл необходимо копировать в папку компании и или проекта заново. Для использования измененных настроек в других моделях перезапустите Tekla Structures.

**ПРИМ.** Редактировать файл `defaults.zxt` с помощью текстового редактора не рекомендуется; в случае редактирования файла следите за правильностью синтаксиса. Самый простой способ распаковать файл `.zxt` — это изменить расширение файла с `.zxt` на `txt.gz` и распаковать его. Закончив, измените расширение обратно на `.zxt`. Сжимать файл после редактирования не нужно; Tekla Structures может читать и распакованный файл.

### Ограничение

АвтоСтандарты влияют только на детали соединений (крепёжные уголки, монтажные пластины, торцевые пластины и т. д.), болты и швы. АвтоСтандарты не могут изменять профили балок или номер соединения.

### Создание группы правил для АвтоСтандартов

Для АвтоСтандартов можно определять группы правил, чтобы сгруппировать правила по различным стандартам, проектам или изготовителям, например.

1. В меню **Файл** выберите **Каталоги --> Настройки АвтоСтандартов**.
2. Щелкните существующую группу правил правой кнопкой мыши и выберите **Новая группа правил**.
3. Щелкните группу **Создать**, чтобы переименовать ее.

Дайте группе правил имя, которое характеризует содержимое группы. Например, это может быть наименование изготовителя,






название проекта или любое другое название, которое идентифицирующее правила, которые требуется использовать для конкретной модели.

При создании новой группы правил Tekla Structures автоматически добавляет в группу существующие компоненты.

### Создание набора правил для АвтоСтандартов

Можно создавать наборы правил, чтобы указать, какие свойства соединений будут использоваться при возникновении определенных условий в модели.

1. В меню **Файл** выберите **Каталоги --> Настройки АвтоСтандартов** .
2. Щелкните значок плюса перед группой правил , чтобы развернуть древовидную структуру.
3. Щелкните значок плюса перед соответствующей группой компонентов  и соединением  .
4. Щелкните существующий набор правил правой кнопкой мыши и выберите **Новый набор правил**.
5. Щелкните новый набор правил правой кнопкой мыши и выберите **Редактировать набор правил....**
6. Введите имя для набора правил.
7. Выберите правило из списка **Доступные правила**.
8. Нажмите кнопку со стрелкой вправо, чтобы перенести выбранное правило в список **Правила в наборе правил**.
9. Введите значения, используемые в правиле: либо точное значение, либо минимальное и максимальное значения.
10. В списке **Выбор файлов параметров в наборе правил** выберите порядок выбора свойств в наборе правил.

Параметр	Описание
<b>Использовать сочетание первых параметров</b>	Tekla Structures использует файлы свойств, найденные в первом подходящем вложенном наборе правил, и не проверяет другие наборы правил.
<b>Повторять до тех пор, пока символ соединения не станет зеленым</b>	Tekla Structures проверяет вложенные наборы правил до тех пор, пока не найдет подходящие свойства.
<b>Повторять до тех пор, пока</b>	Tekla Structures проверяет вложенные наборы правил до тех пор, пока не найдет подходящие свойства.

Параметр	Описание
<b>Символ соединения не станет желтым</b>	
<b>Использовать сочетание всех параметров</b>	<p>Tekla Structures проверяет все наборы правил и использует файлы свойств во всех подходящих наборах правил. Порядок файлов свойств имеет значение.</p> <p>Когда Tekla Structures объединяет файлы свойств, последние файлы (расположенные ниже всего в дереве) переопределяют предыдущие. Если не вводить никакие значения для свойств, Tekla Structures не переопределяет предыдущие значения свойств.</p>




11. Нажмите кнопку **ОК**.

**ПРИМ.** [Порядок правил \(стр 874\)](#) в дереве имеет значение. Tekla Structures использует первое правило, соответствующее условиям в модели, поэтому выше всего в дереве должно располагаться самое узкое правило, а ниже всего — самое широкое.

Изменить приоритет набора правил можно, щелкнув набор правил правой кнопкой мыши и выбрав в контекстном меню **Вверх** или **Вниз**.

### Изменение свойств соединения для АвтоСтандартов

Каждое соединение имеет используемый по умолчанию стандартный файл свойств, который определяет свойства этого соединения. Свойства в стандартном файле, можно изменить. Сохраните свойства соединения, которые вы хотите использовать, и задайте стандартный файл для [использования этих свойств \(стр 871\)](#) в настройках АвтоСтандартов.


1. В меню **Файл** выберите **Каталоги --> Настройки АвтоСтандартов** .
2. Щелкните значок плюса перед группой правил , чтобы развернуть древовидную структуру.
3. Щелкните значок плюса перед соответствующей группой компонентов  и соединением .
4. Щелкните правой кнопкой мыши файл соединения `standard.j`, который требуется изменить — например, `standard.j144` — и выберите **Редактировать параметры соединения...**
5. В диалоговом окне соединения задайте свойства, которые вы хотите сохранить.

Таковыми свойствами могут быть, например, свойства болтов, профили и материалы.

6. Введите информативное имя для свойств в поле рядом с кнопкой **Сохранить как**.
7. Скопируйте это имя в поле **Код соединения** на вкладке **Общие**.  
Использование одинакового имени позволяет проверять, какие свойства Tekla Structures использует в той или иной ситуации. Tekla Structures не отображает автоматически значения АвтоСтандартов в диалоговом окне соединения.
8. Нажмите кнопку **Сохранить как**.  
Tekla Structures сохраняет файл свойств в папке `\attributes` внутри папки текущей модели. Имя файла состоит из имени, введенного в поле **Сохранить как**, и расширения файла `.jxxx`, где `xxx` — номер соединения, например: `sec_0-190.j144`.
9. Нажмите кнопку **Отмена**, чтобы закрыть диалоговое окно и вернуться в диалоговое окно **Настройка АвтоСтандартов**.  
Если для закрытия диалогового окна соединения нажать кнопку **ОК**, при следующем использовании этого соединения понадобится загрузить свойства по умолчанию. Использование свойств по умолчанию обеспечивает, что свойства смогут быть изменены АвтоСтандартами.
10. Снова щелкните файл `standard.j` правой кнопкой мыши и выберите **Выбрать параметры соединения....**  
В открывшемся диалоговом окне **Список файлов атрибутов** содержатся свойства, заданные и сохраненные в диалоговом окне соединения.
11. Выберите файл в диалоговом окне **Список файлов атрибутов**.
12. Нажмите кнопку **ОК**.

### ***Изменение соединения с использованием АвтоСтандартов***

При работе с незнакомыми соединениями используйте сначала свойства по умолчанию. Затем измените эти свойства с помощью АвтоСтандартов.

1. Дважды щелкните символ соединения в модели, чтобы открыть диалоговое окно соединения.
2. На вкладке **Общие** выберите группу правил из списка **Группа правил АвтоСтандартов**.
3. На всех вкладках выберите варианты АвтоСтандартов, помеченные символом стрелки , для свойств, в которых требуется использовать АвтоСтандарты.
4. Нажмите кнопку **Применить**.

Если после использования АвтоСтандартов вручную изменить свойства, Tekla Structures использует вручную измененные свойства.

Например, вы вручную установили толщину опорной пластины соединения равной 20 мм. АвтоСтандарты активны и задают толщину пластины в соответствии с профилем главной детали. Если изменить профиль главной детали, Tekla Structures не обновляет толщину опорной пластины. Она остается равной 20 мм.

---

**ПРИМ.** Можно просмотреть, какие правила и свойства АвтоСтандартов используются:

- Для просмотра правил АвтоСтандартов выберите в модели символ соединения, щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Запросить** .  
Tekla Structures отображает используемые группу правил, наборы правил и файлы свойств.
- Для просмотра свойств АвтоСтандартов дважды щелкните в модели символ соединения, выберите <АвтоСтандарты> в списке рядом с кнопкой **Загрузить** и нажмите кнопку **Загрузить**.

---

**См. также**

[Задание настроек и правил АвтоСтандартов \(стр 866\)](#)

## Правила АвтоСоединения и АвтоСтандартов

Можно создать собственные правила АвтоСоединения и АвтоСтандартов для использования по умолчанию в проекте или в компании. Определение правил позволяет точно выбирать соединения и свойства соединений при использовании АвтоСоединения и АвтоСтандартов.

### Общие правила

- **Имя профиля** — это имя в каталоге профилей.
- **Тип профиля**

Тип профиля	Номер
I	1
L	2
Z	3
U	4
Пластина	5
Круглый стержень	6
Труба	7

Тип профиля	Номер
Квадратная труба	8
C	9
T	10
ZZ	15
CC	16
CW	17
Многоугольная пластина	51

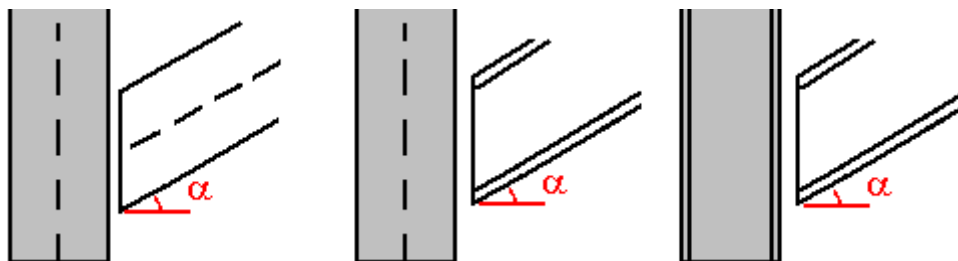
- Число второстепенных деталей
- Число главных деталей
- Имя материала

### Правила ориентации

В зависимости от относительного угла балки, соединения можно классифицировать как наклонные, с уклоном или с поворотом. Значение угла может быть в пределах от  $-90$  до  $90$  градусов.

- **Угол уклона** (относительно поперечного сечения главной детали)

Продольная ось второстепенной детали имеет уклон, соответствующий уклону продольной оси главной детали.



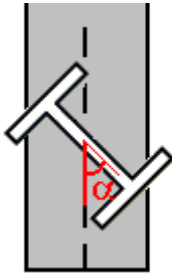
- **Угол наклона** (относительно продольной оси главной детали)

Продольная ось второстепенной детали наклонена в соответствии с поперечным сечением главной детали. В качестве угла используется меньший из углов между продольной осью второстепенной детали и осью Z или Y главной детали.



- **Угол поворота**

Для повернутых второстепенных деталей



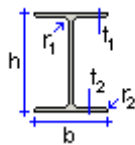
### Правила размеров

- **Глубина профиля**
- **Глубина стенки**

Для профилей с верхней и нижней полкой глубина стенки определяется как  $h - t_1 - t_2 - 2 * r_1$

Или, если  $t_2 = 0$ :  $h - 2 * t - 2 * r_1$

Для профилей с одной полкой глубина стенки определяется как  $h - t - r_1 - r_2$ .



- **Толщина стенки**
- **Толщина полки**

### Усилия и моменты

- Усилие сдвига
- Осевое усилие
- Изгибающий момент

### См. также

[Объединение и перебор свойств для АвтоСтандартов \(стр 874\)](#)

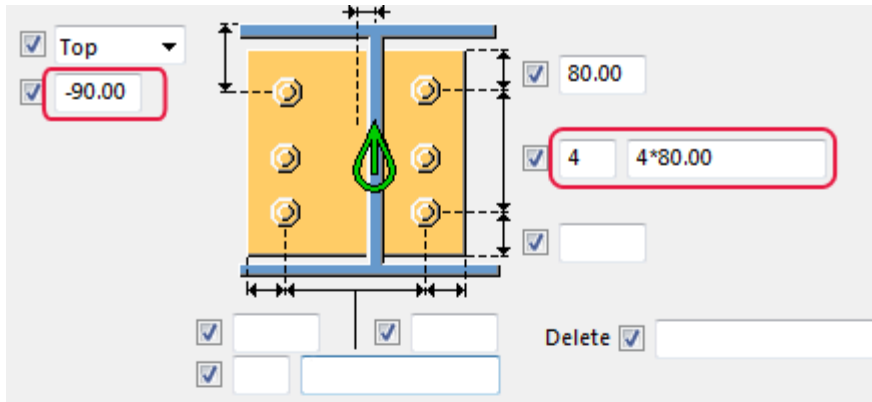
[Пример АвтоСтандартов: использование перебора в сочетании с проверкой соединения \(стр 877\)](#)

[Использование сил реакции и равномерно распределенных нагрузок в АвтоСтандартах и АвтоСоединении \(стр 879\)](#)

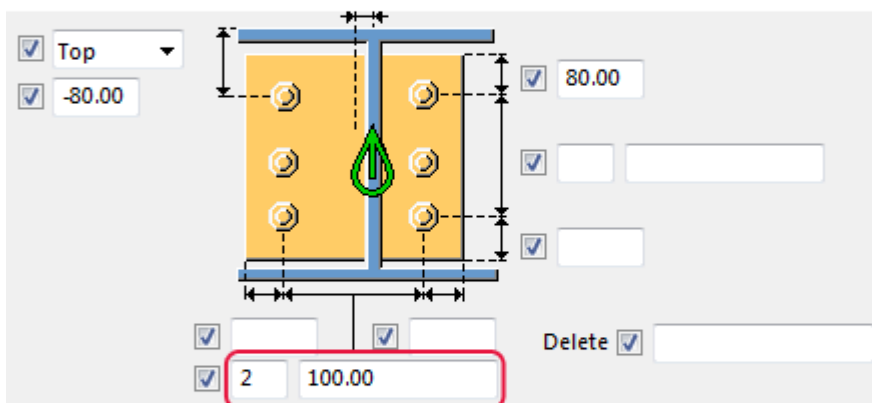
## **Объединение и перебор свойств для АвтоСтандартов**

### **Объединение свойств**

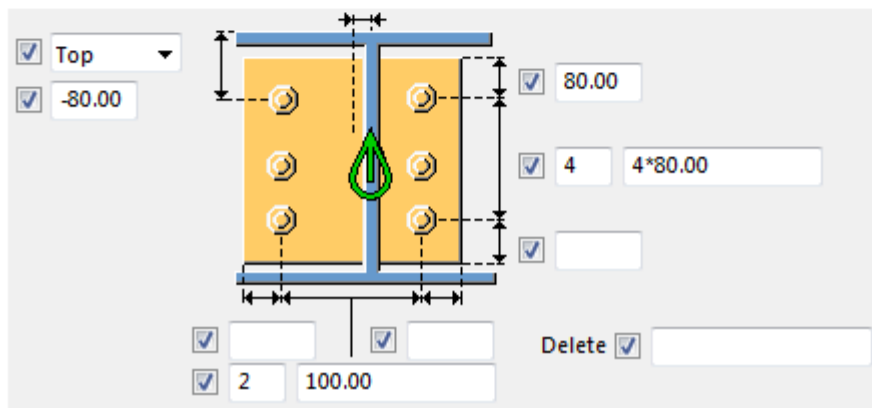
Можно сохранить файлы свойств, охватывающие различные группы свойств, а затем использовать эти файлы для определения множества правил. Например, у вас может быть один файл для свойств болтов, а другой — для свойств профилей. АвтоСтандарты объединяют отдельные файлы в один файл. Это означает, что можно определить меньше файлов, поскольку один файл используется для нескольких правил. Если файлы содержат разные значения для одного и того же свойства, Tekla Structures использует последнее найденное свойство; см. рисунок ниже.



+



=



### Перебор свойств

Tekla Structures испытывает свойства до тех пор, пока символ соединения не станет желтого или зеленого цвета. Перебор (итерация) состоит в автоматическом изменении свойств, если соединение не удается создать успешно, даже если для правил найдено совпадение. Если включен режим проверки соединений, результатом перебора являются свойства, которые прошли проверку.



## Ограничения

- Tekla Structures не может перебирать файлы свойств непосредственно. Необходимо использовать один итерационный набор правил, содержащий вложенные наборы правил.
- Использовать несколько параллельных итерационных наборов правил нельзя. Итерационный набор правил должен быть один, и он должен располагаться непосредственно перед набором правил по умолчанию.
- Объединяющие наборы правил в древовидной структуре АвтоСтандартов должны располагаться над итеративным набором правил.
- Объединяющие наборы правил могут иметь в глубину только один уровень.
- Tekla Structures не принимает во внимание пустые наборы правил, поэтому в каждый набор правил должно входить хотя бы одно правило.

## См. также

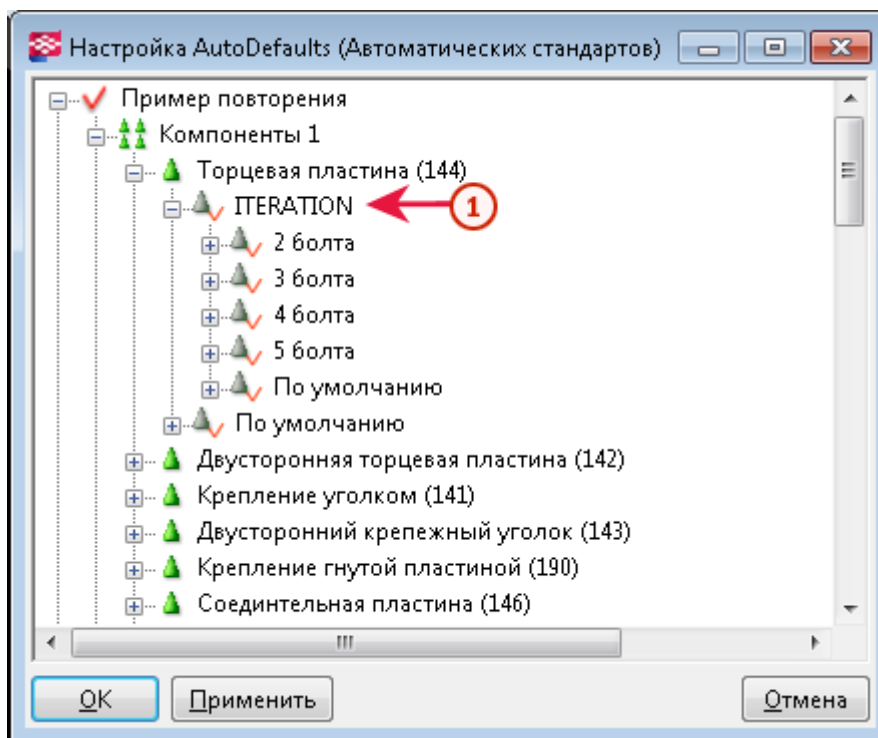
[Задание настроек и правил АвтоСтандартов \(стр 866\)](#)

### ***Пример АвтоСтандартов: использование перебора в сочетании с проверкой соединения***

При использовании в сочетании с перебором АвтоСтандарты могут руководствоваться результатом проверки соединения. Если для итерационного правила найдено совпадение, однако соединение не проходит проверку и символ соединения остается красного цвета, АвтоСтандарты продолжают пробовать другие правила и свойства до тех пор, пока символ соединения не станет зеленого цвета.

В этом примере мы создадим итерационные правила для задания количества болтов в соответствии с результатом проверки соединения. После этого мы применим группу правил и проверку соединения вместе

для соединения. На рисунке ниже показаны правила в диалоговом окне **Настройка АвтоСтандартов**.



Чтобы создать итерационные правила для использования в сочетании с проверкой соединения, выполните следующие действия.

1. В меню **Файл** выберите **Каталоги --> Настройки АвтоСтандартов**.
2. Щелкните дерево правой кнопкой мыши и выберите **Новая группа правил**.
3. Щелкните новую группу правил и переименуйте ее в **Пример перебора**.
4. Найдите в дереве **Пример перебора** соединение **Торцевая пластина (144)**, щелкните его правой кнопкой мыши и выберите **Создать дополнительные наборы правил**.
5. Щелкните набор правил **Создать** правой кнопкой мыши и выберите **Редактировать набор правил**.
6. Переименуйте набор правил в **ПЕРЕБОР**.
7. В списке **Выбор файлов параметров в наборе правил** выберите **Повторять до тех пор, пока символ соединения не станет зеленым**.
8. Нажмите кнопку **ОК**.
9. Щелкните набор правил **ПЕРЕБОР** правой кнопкой мыши и выберите **Создать дополнительные наборы правил**.

10. Щелкните набор правил **Создать** правой кнопкой мыши и выберите **Редактировать набор правил**.
11. Переименуйте набор правил в 2 болта.
12. Выберите правило **Глубина второстепенной детали 1** и задайте минимальное и максимальное значения глубины для двух болтов.
13. В списке **Выбор файлов параметров в наборе правил** выберите **Использовать сочетание первых параметров**.
14. Нажмите кнопку **ОК**.
15. Щелкните файл свойств соединения `standard.j144` в узле 2 болта правой кнопкой мыши и выберите **Выбрать параметры соединения**.
16. Выберите файл свойств для двух болтов в диалоговом окне **Список файлов атрибутов** и нажмите кнопку **ОК**.

---

**СОВЕТ** При отсутствии подходящего файла свойств можно создать новый файл. Щелкните файл `standard.j144` правой кнопкой мыши и выберите **Редактировать параметры соединения**. Сохраните необходимые свойства и нажмите кнопку **Отмена**, чтобы закрыть диалоговое окно. Сохраненные свойства теперь присутствуют в диалоговом окне **Список файлов атрибутов**.

---

17. Нажмите кнопку **Применить**, чтобы отразить изменения в диалоговом окне соединения.
18. Повторите шаги 9–16 для других наборов правил.
19. Откройте диалоговое окно **Торцевая пластина (144)**.
20. Выберите `<Defaults>` в списке рядом с кнопкой **Загрузить** и нажмите кнопку **Загрузить**.
21. На вкладке **Общие** в списке **Группа правил АвтоСтандартов** выберите созданную группу **Пример перебора**.
22. На вкладке **Тип конструкции** установите параметр **Проверка соединений** в значение **Да**.
23. Введите нагрузку от второстепенных элементов в полях **Сдвиг**, **Растяжение** и **Момент**.
24. Нажмите кнопку **ОК**.

#### **См. также**

[Задание настроек и правил АвтоСтандартов \(стр 866\)](#)

[Объединение и перебор свойств для АвтоСтандартов \(стр 874\)](#)

## **Использование сил реакции и равномерно распределенных нагрузок в АвтоСтандартах и АвтоСоединении**

Для АвтоСоединения и АвтоСтандартов можно задать силы реакции в определенных пользователем атрибутах детали, а для АвтоСтандартов — также на вкладке **Проектирование** в диалоговом окне свойств соединения.

### **Силы реакции**

При использовании сил реакции в правиле, когда АвтоСтандарты активированы, Tekla Structures сначала ищет силы реакции в свойствах соответствующего соединения. Если свойства не содержат сил реакции, Tekla Structures выполняет поиск в определенных пользователем атрибутах второстепенной детали соединения. Если Tekla Structures не удастся найти силы реакции и в них, использовать правила с силами реакции нельзя.

### **Вычисление усилия сдвига**

Если значения сил реакции не заданы, усилие сдвига вычисляется с использованием равномерно распределенной нагрузки. Вычисление по равномерно распределенной нагрузке предназначено главным образом для использования с британскими единицами измерения. Оно предполагает использование значения предела текучести, размеров профиля и процента равномерно распределенной нагрузки для вычисления максимально допустимого усилия сдвига.

- Предел текучести определен в каталоге материалов.
- Размеры профиля берутся из каталога профилей.
- Процент равномерно распределенной нагрузки берется либо из диалогового окна соединения, либо из расширенного параметра.

Tekla Structures сравнивает результат с правилом «усилие сдвига» в АвтоСтандартах.

Чтобы использовать равномерно распределенные нагрузки для АвтоСоединения и АвтоСтандартов, выполните следующие действия.

<b>Задача</b>	<b>Действие</b>
Использовать равномерно распределенную нагрузку для АвтоСоединения	<ol style="list-style-type: none"><li>1. На вкладке <b>Проектирование</b> в диалоговом окне соединения установите параметр равномерно распределенной нагрузки в значение <b>Да</b>.</li><li>2. Введите процент равномерно распределенной нагрузки в поле <b>UDL %</b>.  Если значение не введено, Tekla Structures использует процент по умолчанию, заданный расширенным параметром <code>XS_AUTODEFAULT_UDL_PERCENT</code>.</li></ol>
Использовать равномерно	<ol style="list-style-type: none"><li>1. На вкладке <b>Проектирование</b> в диалоговом окне соединения установите параметр <b>Использовать</b></li></ol>

Задача	Действие
распределенную нагрузку для АвтоСтандартов	<p><b>равномерно распределенную нагрузку (UDL)</b> в значение <b>Да</b>.</p> <p>2. Введите процент равномерно распределенной нагрузки в поле <b>UDL %</b>.</p> <p>Если значение не введено, Tekla Structures использует процент по умолчанию, заданный расширенным параметром XS_AUTODEFAULT_UDL_PERCENT.</p>

**См. также**

[Вкладки «Проектирование» и «Тип конструкции» \(стр 907\)](#)

## 7.9 Расширенные настройки компонентов

В этом разделе рассматривается, как задавать свойства по умолчанию для различных типов соединений, как использовать электронные таблицы Excel при проектировании соединений, а также расширенные свойства компонентов, например свойства расчета и проектирования.

См. ссылки ниже:

[Задание свойств соединений в файле joints.def \(стр 881\)](#)

[Электронные таблицы Excel при проектировании соединений \(стр 895\)](#)

[Вкладка «Общие» \(стр 905\)](#)

[Вкладки «Проектирование» и «Тип конструкции» \(стр 907\)](#)

[Вкладка «Расчет» \(стр 910\)](#)

### Задание свойств соединений в файле joints.def

Файл `joints.def` содержит настройки, общие для всех соединений, а также настройки, относящиеся к конкретным типам соединений. Вы можете использовать файл `joints.def` для задания свойств по умолчанию для различных типов соединений. `Joints.def` — это текстовый файл, который можно открывать и редактировать в любом стандартном текстовом редакторе.

Tekla Structures использует заданные в файле `joints.def` значения для свойств, для которых не заданы значения в диалоговых окнах компонентов. При вводе значений в диалоговых окнах соединений введенные значения используются вместо значений из файла

`joints.def`. АвтоСтандарты также переопределяют значения, заданные в файле `joints.def`.

Tekla Structures сохраняет файл `joints.def` в системной папке. Tekla Structures ищет файл `joints.def` в стандартном порядке поиска: папка модели, папка проекта, папка компании и системная папка.

### **Как использовать файл `joints.def`**

Файл `joints.def` содержит настройки, общие для всех соединений, а также настройки для конкретных типов соединений в отдельных разделах. Вносить изменения в файл `joints.def` можно с помощью любого стандартного текстового редактора.

При внесении изменений в файл:

- Вводите абсолютные значения или имена.
- Не используйте символы футов и дюймов.
- Следите за тем, чтобы профили присутствовали в каталоге профилей.
- Следите за тем, чтобы болты присутствовали в каталоге болтов.
- Задать единицы измерения можно в начале файла.
- В строке, которая начинается с `JOINTDEFAULT`, можно указать, будет ли Tekla Structures использовать значения по умолчанию из файла `joints.def` или системные значения по умолчанию, например:

```
// is default file available (1) or not (0)
JOINTDEFAULT 1
```

- Значение 1 означает, что используются значения по умолчанию, определенные в файле `joints.def`.
- Значение 0 означает, что используются системные значения по умолчанию.
- Символы `//` в начале строки означают, что строка представляет собой строку комментариев. Tekla Structures не использует информацию в этих строках.
- Можно дать Tekla Structures указание использовать всегда системное значение по умолчанию для того или иного свойства, введя для этого свойства значение `-2147483648`.

### **Свойства для конкретных типов соединений**

Свойства для крепежных уголков, монтажных пластин, торцевых пластин, косыночных соединений и соединений диагональных связей находятся в отдельных разделах. Каждый раздел начинается со строки заголовка, которая содержит названия столбцов, например:

```

joints.def
// name          part    lprof1length  diameter  number_of_bolts
BOLTHEIGHT      GUSSET  100          20.0      2

```

Добавлять столбцы в файл нельзя. Если Tekla Structures не удается найти свойство в разделе, относящемся к конкретному типу соединений, производится поиск свойства по умолчанию в разделе общих свойств по умолчанию.

### **Соединения, в которых используется файл joints.def**

Файл joints.def используется следующими соединениями:

- **Соединение раскосов (сварка) (10)**
- **Соед. раскосов соединительной пластиной на болтах (11)**
- **Узел примыкания раскосов (19)**
- **Соединение трубчатых раскосов соед. пластиной (20)**
- **Узел пересечения трубчатых раскосов (22)**
- **Крепление балки к балке (уголки) (25)**
- **Угловое соединение трубчатых раскосов соед. пластиной (56)**
- **Угловое болтовое соединение раскосов соед. пластиной (57)**
- **Жесткое соед. раскосов соед. пластиной неправильной формы (58)**
- **Соединение трубчатых раскосов соед. пластиной неправильной формы (59)**
- **Соединение раскосов соед. пластиной неправильной формы (60)**
- **Жесткое соединение пересекающихся раскосов с соед. пластиной (61)**
- **Жесткое соединение раскосов с соед. пластиной (62)**
- **Угловое жесткое соединение соед. пластиной (63)**
- **Сопряжение балок. Обработка полок (129)**
- **Колонна с соед. пластиной (131)**
- **Сопряжение балки с колонной. Жесткий узел 2 (134)**
- **Сопряжение балки с колонной или балок через уголок (141)**
- **Сопряжение балки с колонной или балок. Торцевые пластины (142)**
- **Сопряжение балки с колонной или балок. Через уголки с двух сторон (143)**
- **Сопряжение балки с колонной. Торцевая пластина (144)**
- **Сопряжение балок. Монтажная пластина (146)**

- Сопряжение балок. Крепление к верхней полке. Обработка полк (147)
- Сопряжение балок. Крепление к верхней полке (149)
- Сопряжение балки с колонной. Жесткий узел (181)
- Крепление к колонне с ребрами жесткости W (182)
- Крепление балки к балке (пластина) (184)
- Сопряжение балок. Без обработки полк (185)
- Сопряжение балки с колонной (186)
- Колонна с ребрами жесткости, специальное (187)
- Сопряжение балки с колонной. Подготовка под сварку (188)
- Сопряжение балки с колонной. Соединительная пластина (189)
- Крепление балки к колонне (гнутая пластина) (190)

### Пример: как Tekla Structures использует файл joints.def

В этом примере поясняется, как Tekla Structures вычисляет диаметр болта и другие свойства соединения **Соед. раскосов соединительной пластиной на болтах (11)**, используя файл joints.def.

Высота профиля диагональной связи — 10". Tekla Structures вычисляет размер болта и число болтов исходя из высоты профиля. Программа ищет в строках, начинающихся с BOLTHEIGHT, высоту профиля 10".

Высота профиля больше 8.0, однако меньше 12.0, поэтому Tekla Structures берет строку с высотой профиля 8.0. В результате диаметр болта устанавливается равным 0.75.

```
// DIAGONAL JOINTS
// diagonal default bolt diameters depending on prof height, higher prior than
//
// name      part      profileheight  diameter  number_of_bolts
BOLTHEIGHT  DIAGONAL  3.0           0.75     1
BOLTHEIGHT  DIAGONAL  8.0           0.75     2
BOLTHEIGHT  DIAGONAL  12.0          0.75     3
BOLTHEIGHT  DIAGONAL  16.0          0.75     4
BOLTHEIGHT  DIAGONAL  18.0          0.75     5
```

Tekla Structures использует диаметр болта для назначения свойств болта и детали. Программа ищет в строках, начинающихся с DIAGBOLTPART, диаметр болта 0.75.

```
// name      bolt diameter  angle  conn.plate thickness | horizontal bolts | vertical bolts | edge.
DIAGBOLTPART 0.5      L4X3X1/2  0.375  2 | 1.5  1.0 | -2147483648 -2147483648 1.0
DIAGBOLTPART 0.75     L4X4X1/2  0.375  2 | 2.5  1.5 | -2147483648 -2147483648 1.5
DIAGBOLTPART 1.0      L5X5X1/2  0.375  2 | 3.0  2.0 | -2147483648 -2147483648 2.0
```

Используются следующие значения свойств:

Диаметр болта	0.75
---------------	------



Число болтов по горизонтали	2
Расстояние до кромки по горизонтали	1.5
Расстояние до кромки по вертикали	1.5
Расстояние между болтами по горизонтали	2.5
Расстояние между болтами по вертикали	Используется системное значение по умолчанию.

В этом соединении Tekla Structures не использует толщину соединительной пластины или свойства углового профиля.

### **Общие значения по умолчанию в файле `joints.def`**

Если найти свойство соединения в разделе, относящемся к данному типу соединений, не удастся, Tekla Structures использует общие значения по умолчанию в файле `joints.def`.

Например, для крепежных уголков Tekla Structures определяет диаметр болта и число болтов исходя из высоты второстепенной балки. Если высота второстепенной балки превышает наибольшее значение в относящемся к крепежным уголкам разделе `joints.def`, Tekla Structures использует диаметр болта по умолчанию из общих значений по умолчанию.

В разделе общих значений по умолчанию файла `joints.def` содержатся следующие свойства:

<b>Свойство</b>	<b>Описание</b>
<code>boltdia</code>	Диаметр болта
<code>pitch</code>	Расстояние от центра одного болта до центра следующего болта
<code>clipweld</code>	Размер сварного шва
<code>angle-cc-inc</code>	Tekla Structures складывает расстояние между болтами с толщиной стенки и округляет результат вверх с использованием этого значения. Соответствует стандарту AISC (США).

<b>Свойство</b>	<b>Описание</b>
lprofgapinc	Текла Structures округляет зазор углового профиля вверх с использованием этого значения. Соответствует стандарту AISC (США).
lsize	Размер углового профиля
copedepth	Размер выреза
copelength	Размер выреза
bolledge	Расстояние до кромки
webplatelen	Высота пластины вута (h)
webplatewid	Ширина пластины вута (b)
beamedge	Отступ от торца балки до главной детали
knifeclr	Больше не используется
clipedge	Расстояние от болтов до кромки (только крепежные уголки)
gap	Больше не используется
shearplatethk	Толщина монтажной пластины
endplatethk	Толщина торцевой пластины
shearweld	Размер сварного шва
cliplsize	Размер углового профиля (только крепежные уголки)
flangecutclear	Зазор среза полки балки
slotsize	Размер продолговатого отверстия
clipslots	<p>Деталь с продолговатыми отверстиями:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 = балка</li> <li>• 2 = угловые профили</li> <li>• 3 = и то, и другое</li> </ul> <p>Это свойство представляет собой параметр <b>Продолговатые отверстия в</b> на вкладке <b>Болты</b>.</p>
clip_attac	<p>Способ крепления крепежного уголка к главной детали и второстепенным деталям:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 = болтами к обеим деталям</li> <li>• 2 = болтами к главной детали и сваркой к второстепенной детали</li> <li>• 3 = к главной детали не сваркой</li> <li>• 4 = сваркой к главной детали и болтами к второстепенной детали</li> <li>• 5 = сваркой к обеим деталям</li> </ul>

Свойство	Описание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6 = к главной детали не болтами</li> <li>• 7 = к второстепенной детали не сваркой</li> <li>• 8 = к второстепенной детали не болтами</li> <li>• 9 = болтами и сваркой к обеим деталям</li> </ul> <p>Это свойство представляет собой параметр болтового крепления на вкладке <b>Болты</b>, где задается местоположение болтов.</p>
copedepth_inс	Tekla Structures округляет глубину выреза вверх с использованием этого значения.
copelength_inс	Tekla Structures округляет длину выреза вверх с использованием этого значения.

### **Диаметр болта и число болтов в файле joints.def**

В файле `joints.def` в строках `BOLTHEIGHT`, относящихся к конкретным типам соединений, содержится диаметр болта по умолчанию и число рядов болтов по умолчанию для данного типа соединений.

Tekla Structures определяет диаметр болта и число болтов для различных типов соединений по следующим свойствам:

Тип соединения	В соответствии с
Крепежные уголки	Высота второстепенной балки
Монтажные пластины	Высота второстепенной балки
Торцевые пластины	Высота второстепенной балки
Косыночные соединения	Длина углового профиля
Соединения диагональных связей	Высота профиля

### **Соединения на крепежных уголках, монтажных пластинах и торцевых пластинах**

Tekla Structures вычисляет используемые по умолчанию диаметр болта и число рядов болтов по вертикали исходя из высоты второстепенной балки. Можно ввести следующие свойства:

Свойство	Описание
name	BOLTHEIGHT

Свойство	Описание
part	ANGLECLIP
sec.beam.height	Минимальная высота второстепенной балки для определенного числа болтов
diameter	Диаметр болта. Диаметр должен присутствовать в каталоге болтов.
number_of_bolts	Число болтов по вертикали

### Косыночные соединения

Tekla Structures вычисляет используемые по умолчанию диаметр болта и число рядов болтов по горизонтали исходя из длины углового профиля. Можно ввести следующие свойства:

Свойство	Описание
name	BOLTHEIGHT
part	GUSSET
lproflength или angleproflength	Длина углового профиля
diameter	Диаметр болта. Диаметр должен присутствовать в каталоге болтов.
number_of_bolts	Число болтов по горизонтали

### Соединения диагональных связей

Tekla Structures вычисляет используемые по умолчанию диаметр болта и число рядов болтов по горизонтали исходя из высоты профиля. Можно ввести следующие свойства:

Свойство	Описание
name	BOLTHEIGHT
part	DIAGONAL
conn.pl.height или profileheight	Высота профиля
diameter	Диаметр болта. Диаметр должен присутствовать в каталоге болтов.
number_of_bolts	Число болтов по горизонтали

### **Свойства болтов и деталей в файле joints.def**

Вычислив диаметр болта по значениям в файле joints.def, Tekla Structures использует результат для назначения болтам и деталям других свойств в соответствии с типом соединения.

Например, для соединений на крепежных уголках свойства по умолчанию для болтов и деталей находятся в строках, которые начинаются с ANGLECLBOLTPART, в разделе CLIP ANGLE файла joints.def.

В следующей таблице перечислены свойства, которые можно назначать болтам и деталям в соединениях каждого типа.

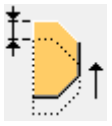

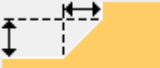
Свойство	Описание	Крепежный уголок	Монтажная пластина	Торцевая пластина	Косынка	Диагональная связь
name	Определяет тип соединения. Например, GUSSETBOLTPART для косыночных соединений.	*	*	*	*	*
bolt diameter	Диаметр болта должен присутствовать в каталоге болтов.	*	*	*	*	*
shear plate thickness	Толщина монтажной пластины		*			
end plate thickness	Толщина торцевой пластины			*		
gusset thickness	Толщина косынки				*	
conn. plate thickness	Толщина соединительной пластины					*
angle profile или L profile	Имя используемого углового профиля должно присутствовать в каталоге профилей. Введите профиль в точности, например: L100*100*10	*			*	*

Свойство	Описание	Крепёжный угол	Монтажная пластина	Торцевая пластина	Косынка	Диагональная связь
number	Число болтов в каждом ряду по вертикали и по горизонтали	*	*	*	*	*
pitch	Расстояние между болтами (межцентровое) для вертикальных и горизонтальных болтов	*	*	*	*	*
edge distance	Расстояние от центра болта до кромки детали для вертикальных и горизонтальных болтов	*	*		*	*
vert. bolt first hole	Положение первого вертикального ряда болтов	*	*		*	

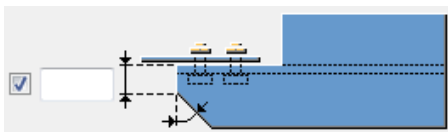
### Свойства косыночных соединений в файле joints.def

Перечисленные ниже дополнительные свойства, используемые по умолчанию для косыночных соединений, вводятся в строке, которая начинается с GUSSETDEFDIM. Не во всех косыночных соединениях используются все эти свойства.

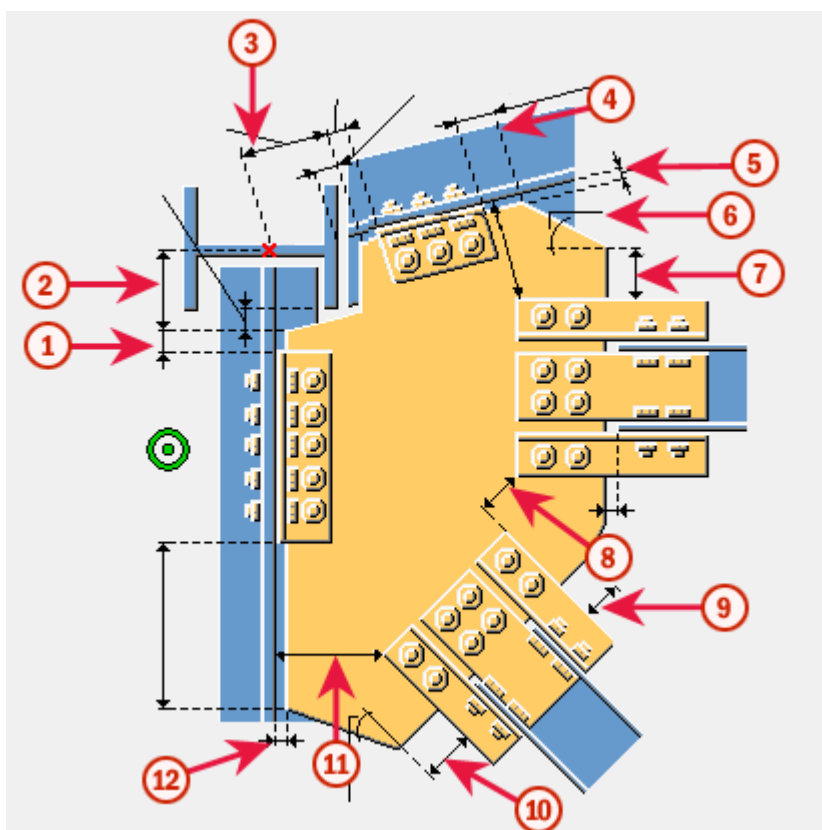
Свойство	Описание	Влияет на форму пластины
name	GUSSETDEFDIM	
boltdia_def	Диаметр болта для всех групп болтов  Tekla Structures использует это значение, если поле <b>Диаметр</b> в диалоговом окне соединения оставлено пустым.	
tol_prim	Допуск между косынкой и стенкой главной детали	
tol_sec	Допуск между косынкой и стенкой второстепенной детали	
dist_diag_prime	Зазор между первой выбранной второстепенной деталью и главной деталью	

Свойство	Описание	Влияет на форму пластины
dist_diag_sec	Расстояние по нормали от последней выбранной второстепенной детали до ближайшей второстепенной детали	
angle_first_corner	Угловой размер угла	Да
angle_sec_corner		
dist_between_diag	Зазор между раскосами	
first_bolt_from_line	Расстояние от болтов до кромки для групп болтов на вкладке <b>Косынка</b>	
corner_dx	Размер угла	
corner_dy	Размер угла	
movey	 Параметр <b>Косынка</b> на вкладке <b>Косынка</b>	
movez	 Параметр <b>Косынка</b> на вкладке <b>Косынка</b>	
dist1	Длина кромки косынки, перпендикулярной самому нижнему раскосу	Да
dist2	Длина кромки косынки, перпендикулярной раскосам	Да
dist3	Длина кромки косынки, перпендикулярной самому верхнему раскосу	Да
tol_lprof	Допуск по кромке от косынки до соединительной пластины	
tol_stiffener	Допуск элемента жесткости	
chamfer_dx	Размер фаски элемента жесткости на вкладке <b>Косынка</b>	
chamfer_dy	Размер фаски элемента жесткости на вкладке <b>Косынка</b>	
chamfer_corner_dx		

Свойство	Описание	Влияет на форму пластины
chamfer_corner_dy		
side_length	Длина стороны	
diafit_length	<p>Длина подгонки в соединении <b>Узел примыкания раскосов (19)</b>.</p> <p>Tekla Structures использует это значение, если соответствующее поле на вкладке <b>Параметры</b> оставлено пустым.</p>	



На рисунке ниже показаны свойства соединения **Жесткое соедин. раскосов соедин. пластиной неправильной формы (58)** на вкладке **Рисунок**.



1. tol\_lprof

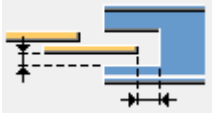
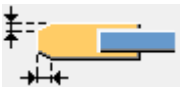
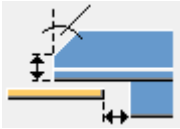


2. corner\_dy
3. corner\_dx
4. dist\_diag\_sec
5. tol\_sec
6. angle\_sec\_corner
7. dist3
8. dist\_between\_diag
9. dist2
10. dist1
11. dist\_diag\_prim
12. tol\_prim

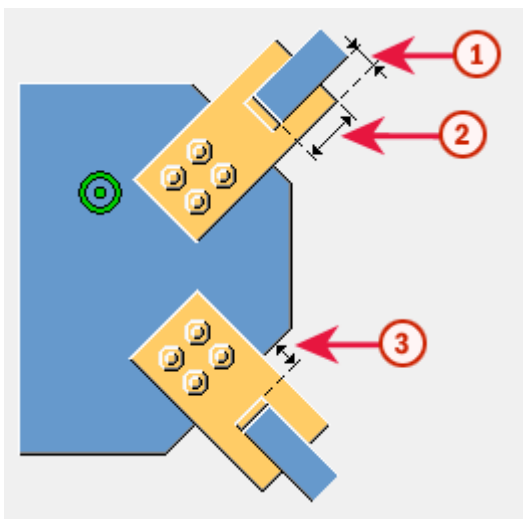
### Свойства соединений диагональных связей в файле joints.def

Перечисленные ниже дополнительные свойства, используемые по умолчанию для болтов и деталей, вводятся в строке, которая начинается DIAGDEFDIM. Не во всех соединениях диагональных связей используются все эти свойства.

Свойство	Описание
name	DIAGDEFDIM
boltdia_def	Диаметр болта для всех групп болтов Tekla Structures использует это значение, если поле <b>Диаметр</b> в диалоговом окне соединения оставлено пустым.
dist_gus_diag	Зазор между косынкой и раскосом Если трубчатые профили закрываются торцевыми пластинами, dist_gus_diag — это зазор между косынкой и торцевой пластиной.  См. рисунок соединения <b>Узел пересечения трубчатых раскосов (22)</b> ниже.
dist_in	Глубина выреза в раскосе. Чтобы соединительная пластина не заходила внутрь трубчатого раскоса, введите отрицательное значение.  См. рисунок соединения <b>Узел пересечения трубчатых раскосов (22)</b> ниже.
dist_dv	Расстояние от кромки раскоса до кромки соединительной пластины. Этот размер изменяет ширину соединительной пластины.  См. рисунок соединения <b>Узел пересечения трубчатых раскосов (22)</b> ниже.

Свойство	Описание
sec_cut_tol	На вкладке <b>Крепление раскоса:</b>
slot_length_tol	
tube_cut_tol	На вкладке <b>Крепление раскоса:</b>
conn_cut_dx	На вкладке <b>Крепление раскоса:</b>
conn_cut_dy	
round_plate_tol	На вкладке <b>Крепление раскоса:</b>
flanges_cut_angle	На вкладке <b>Крепление раскоса:</b>
dist_flanges_cut	
dist_skew_cut	
end_plate_thk	Толщина торцевой пластины

На рисунке ниже показаны свойства соединения **Узел пересечения трубчатых раскосов (22)** на вкладке **Рисунок**:

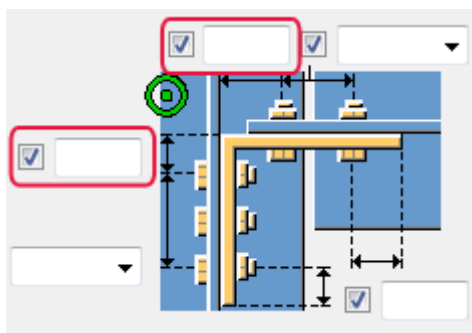


1. dist\_dv
2. dist\_in
3. dist\_gus\_diag

### Зависящие от профиля размеры болтов в файле joints.def

Для некоторых соединений, например **Сопряжение балки с колонной или балок через уголок (141)** и **Сопряжение балки с колонной или балок. Через уголки с двух сторон (143)**, Tekla Structures вычисляет размер болта в соответствии с размером профиля.

Для этих соединений Tekla Structures берет размер болта из строк PROFILEBOLTDIM в разделе PROFILE TYPE-DEPENDENT BOLT DIMENSIONS файла joints.def, если соответствующие поля на вкладке **Болты** оставлены пустыми.



Свойство	Описание
width	Ширина профиля
one bolt firsthole	Для отдельных болтов — расстояние от вершины угла профиля до первого отверстия
two bolts firsthole	Для двух болтов — расстояние от вершины угла профиля до первого отверстия
pitch	Расстояние между болтами (межцентровое) для вертикальных и горизонтальных болтов

Например, поиск размеров болтов для использования с профилем L6X6X1/2 в соединении на крепежном уголке осуществляется следующим образом:

1. Сначала Tekla Structures ищет профиль L6X6X1/2 в строках PROFILEBOLTDIM в разделе PROFILE TYPE-DEPENDENT BOLT DIMENSIONS.
2. Если такой профиль не найден, Tekla Structures ищет строки ANGLECLBOLTPART в разделе CLIP ANGLE.

## Электронные таблицы Excel при проектировании соединений

Использовать Excel можно при проектировании всех стальных соединений, в диалоговом окне свойств которых имеется вкладка **Проектирование** или **Тип конструкции**.

Соединения можно связывать с электронными таблицами Excel, выбирая **Excel** в списке **Внешний проект** на вкладке **Проектирование** или **Тип конструкции**. Информация о соединении передается в предусмотренную для данного типа соединений электронную таблицу, где выполняются необходимые вычисления. Вычисленные свойства сохраняются в выходном файле, а измененные значения свойств компонента передаются обратно в соединение. После этого соединение изменяется соответствующим образом.

Для создания таблицы Excel для типа соединений можно использовать файл `component_template.xls`, который находится в папке `..\Tekla Structures\<version>\Environments\common\exceldesign`. Также можно использовать предопределенный файл для данного типа соединений.

### **Файлы, используемые при проектировании соединений с помощью Excel**

При проектировании соединений с помощью электронных таблиц Excel используются следующие файлы:

Файл	Описание
Файл скрипта Visual Basic	Файл <code>Excel.vb</code> обеспечивает связь Tekla Structures с Excel и определяет расположение и имена файлов электронных таблиц Excel. Этот файл находится в папке <code>..\Tekla Structures\&lt;version&gt;\Environments\common\exceldesign</code> .
Электронная таблица Excel для конкретного типа компонентов	Электронная таблица для конкретного типа компонентов содержит предопределенные вычисления. При запуске проектирования соединения свойства соединения и информация о главной и второстепенной деталях передаются на листы <b>Inputs</b> и <b>Component</b> таблицы.  Excel ищет необходимый файл электронной таблицы в следующем порядке:  1. В папке <code>\exceldesign</code> внутри папки текущей модели: файл с именем вида <code>component_ + number or name + .xls</code> , например: <code>..\test_model\exceldesign\component_144.xls</code> .

Файл	Описание
	<p>2. В папке, заданной расширенным параметром XS_EXTERNAL_EXCEL_DESIGN_PATH следующим образом:</p> <pre>XS_EXTERNAL_EXCEL_DESIGN_PATH (= %XS_DIR%\environments\common \exceldesign\) + "component_" + number + ".xls"</pre>
Файл результатов для конкретного соединения	<p>Файл результатов содержит измененные свойства соединения.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Этот файл создается автоматически из листа <b>Calculation</b> таблицы.</li> <li>• Этот файл хранится в папке \exceldesign внутри папки модели; в качестве его имени используется глобальный уникальный идентификатор (GUID).</li> <li>• Файл обновляется при каждом изменении соединения.</li> <li>• Результаты вычислений могут сохраняться в виде электронной таблицы Excel либо в форматах HTML или PDF, в зависимости от настроек электронной таблицы.</li> </ul>
Шаблон электронной таблицы	<p>В папке ..\Tekla Structures\&lt;&lt;version&gt;\Environments\common\exceldesign имеется электронная таблица component_template.xls, которую вы можете использовать для создания собственных электронных таблиц для работы с компонентами Tekla Structures.</p>

### ***Пример использования электронной таблицы Excel при проектировании соединения***

На рисунках ниже показан пример электронной таблицы Excel, используемой для соединения **Сопряжение балки с колонной. Торцевая пластина (144)**.

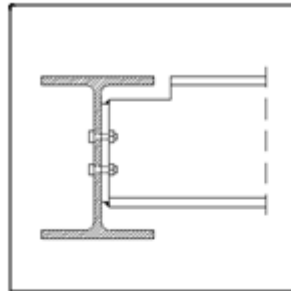
Электронная таблица содержит следующие листы:

Лист **Calculation** содержит отчет по вычислениям.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											
31											
32											
33											
34											
35											
36											
37											
38											
39											
40											
41											
42											
43											
44											
45											
46											
47											
48											
49											
50											
51											
52											



## Endplate Unity Check



**Contract** Tekla Sample

**Ref:** User

**Date:** 17.03.05 4:52:44 PM

**Calculated according to**  
BS

**Connection Referen** 130

**Framing Condition** Beam - Beam

### Section

Primary Section IPE300 S235JR  
 Secondary Section IPE300 S235JR  
 Endplate Size 10 mm S275JR  
 Plate (length\*width) 200 \* 180 mm

### Bolt

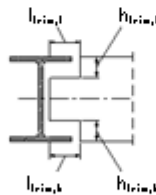
Bolt 20  
 Bolt Grade 7990  
 Shear area Thread  
 Screw Thread Rolled  
 Endplatelength in calculation

### Parameters of Connection

$e_{1,t} = 40$  mm       $a_{w,t} = 6$  mm       $e_{b,t} = 66$  mm  
 $e_{1,b} = 40$  mm       $s_1 = 60$  mm       $n_{s,pr} = 3$   
 $e_2 = 40$  mm       $s_2 = 67,09999$  mm       $n_{s,pr} = 2$

### Notch

$l_{r,w,t} = 82$  mm  
 $h_{r,w,t} = 26$  mm  
 $l_{r,w,b} = 82$  mm  
 $h_{r,w,b} = 26$  mm



### Shear of the endplate

$F_{r,w,t} = 261$  kN [BS 5950-1:2000 6.2.3/6.2.4]

### Bearing of the endplate

$F_{r,w,t} = 606$  kN [BS 5950-1:2000 6.3.3.3]

### Shear of beam near the weld

$F_{r,w,t} = 200$  kN [BS 5950-1:2000 6.8.7.3]

### Shear (& Tension) on the bolts

$F_{r,w,t} = 230$  kN       $F_{r,w,t} = 23$  kN [BS 5950-1:2000 6.3.2/6.3.4.3]

Лист **Inputs** содержит свойства соединения из диалогового окна соединения.

	A	B	C	D	E	F
1				<b>Attribute</b>	<b>Value</b>	<b>Type</b>
2		<b>Plate</b>				
3			Material	mat		string
4			Thickness	tpl1	10	double
5			Depth	hpl1	-2147483648	double
6			Width	bpl1	180	double
7						
8		<b>Bolt</b>				
9			Diameter	diameter		double
10			Grade	screwdin		string
11				lbd	-2147483648	string
12				lwd	-2147483648	string
13				lba	-2147483648	double
14				nb	-2147483648	int
15				nw	-2147483648	int
16				rb1	-2147483648	double
17				rb2	-2147483648	double
18				rw1	-2147483648	double
19				rw2	-2147483648	double
20						
21		<b>Weld</b>				
22				w3_size	-2147483648	double
23						
24		<b>Notch</b>				
25				t_cut_length	-2147483648	double
26				t_cope_length	-2147483648	double
27				b_cut_length	-2147483648	double
28				b_cope_depth	-2147483648	double
29						
30		<b>Loading</b>				
31				designcode	0	int
32				<b>END</b>		

Лист **Outputs** содержит результаты проектирования. Эти значения передаются обратно в соединение, и соединение в модели изменяется соответствующим образом.

Лист **Component** содержит вычисления, информацию о геометрии соединения, а также о главной детали и второстепенных деталях. Атрибуты компонента в таблице идентичны атрибутам в соответствующем файле `.inp`. Дополнительные сведения о файлах `.inp` см. в разделе .

	A	B	C	D
1	<b>Connection</b>	<b>Attribute</b>	<b>Value</b>	
2	Connection id in model	id	130	
3	Connection class	group	99	
4		flags	50	
5	Number of the connection	jointnumber	144	
6	Local x-coordinate of Connection up direction	up.x	0	
7	Local y-coordinate of Connection up direction	up.y	0	
8	Local z-coordinate of Connection up direction	up.z	1000	
9	Model Directory	ModelDirectory	C:\TeklaStructuresModels\	
10		END		
11			<b>Primary</b>	<b>Secondaries</b>
12		attribute	value	value 1
13	Primary and secondary ids	id	108	70
14	<b>PartCoordinateSystem</b>	x.x	-9,11626E-13	6000
15	y-coordinate of part origin (first end) point	x.y	8000	-9,13758E-13
16	z-coordinate of part origin (first end) point	x.z	-150	-150
17	x-coordinate of second end point of part	y.x	12000	6000
18	y-coordinate of second end point of part	y.y	8000	8000
19	z-coordinate of second end point of part	y.z	-150	-150
20	x-coordinate of parts up direction point	z.x	-9,11626E-13	6000
21	y-coordinate of parts up direction point	z.y	8000	-9,13758E-13
22	z-coordinate of parts up direction point	z.z	850	850
23	<b>PartExtrema</b>			
24	Minimum x value of primary or secondary part	min.x	-9,11626E-13	5925
25	Minimum y value of primary or secondary part	min.y	7925	-9,13758E-13
26	Minimum z value of primary or secondary part	min.z	-300	-300
27	Maximum x value of extrema	max.x	12000	6075
28	Maximum y value of extrema	max.y	8075	8000
29	Maximum z value of extrema	max.z	0	0
30	<b>FramingCondition</b>			
31	Member type (Column, Beam)	Type	1	1
32	Profile name	Name	COLUMN	BEAM
33	Profile type	ProfileType	1	1
34	Skew angle between primary/sec	SkewAngle		0
35	Slope angle between primary/sec	SlopeAngle		0
36	Cantilever angle between primary/sec	AngleCant		90
37		Offset		0
38	Shear force at connection end of the beam	ShearForce		-2147483648
39	Axial force at connection end of the beam	AxialForce		-2147483648
40	Moment at connection end of the beam	BendingMoment		-2147483648
41	Use uniformly distributed load	UseUDL		0
42	How many percents from maximum uniformly	UDLPercent		0

Также в электронную таблицу входят следующие листы:

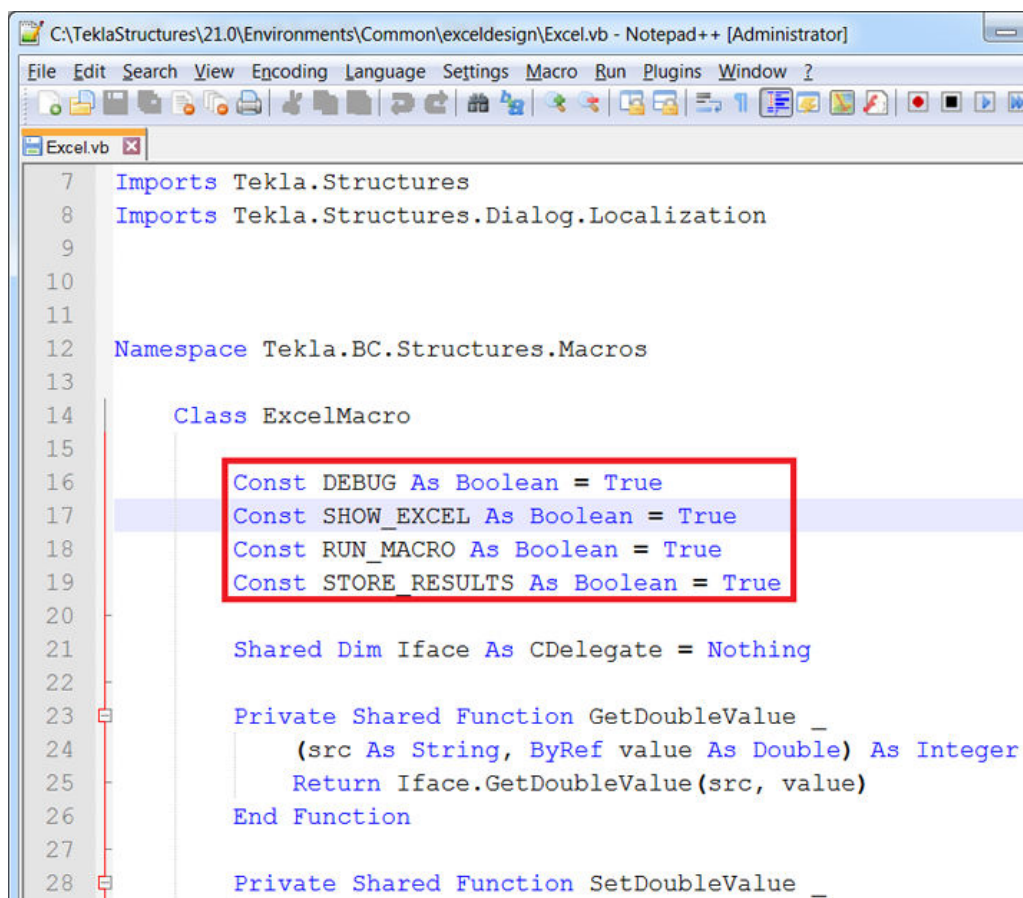
- Лист **Data**, на котором содержится информация из каталогов.
- Лист **Norm**, на котором содержатся применимые разделы строительных норм.
- Лист **Language**, на котором содержатся переводы используемых в электронной таблице терминов на различные языки.



## Пример визуализации процесса проектирования соединения с помощью Excel


В файле `Excel.vb` можно определить, как визуализируется процесс проектирования соединения с помощью Excel. Файл `Excel.vb` обеспечивает связь Tekla Structures с Excel и определяет расположение и имена файлов электронных таблиц Excel.

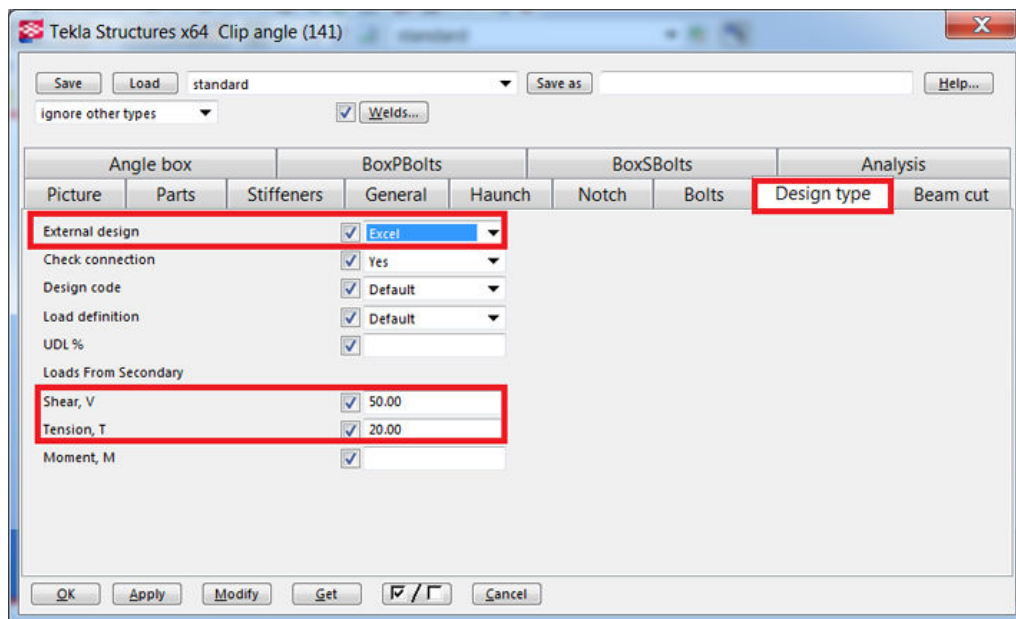
1. Откройте файл `Excel.vb`, который находится в папке `..\Tekla Structures\\Environments\common\exceldesign`.
2. Отредактируйте файл `Excel.vb` следующим образом:



```
7 Imports Tekla.Structures
8 Imports Tekla.Structures.Dialog.Localization
9
10
11
12 Namespace Tekla.BC.Structures.Macros
13
14     Class ExcelMacro
15
16         Const DEBUG As Boolean = True
17         Const SHOW_EXCEL As Boolean = True
18         Const RUN_MACRO As Boolean = True
19         Const STORE_RESULTS As Boolean = True
20
21         Shared Dim Iface As CDelegate = Nothing
22
23         Private Shared Function GetDoubleValue _
24             (src As String, ByRef value As Double) As Integer
25             Return Iface.GetDoubleValue(src, value)
26         End Function
27
28         Private Shared Function SetDoubleValue _
```

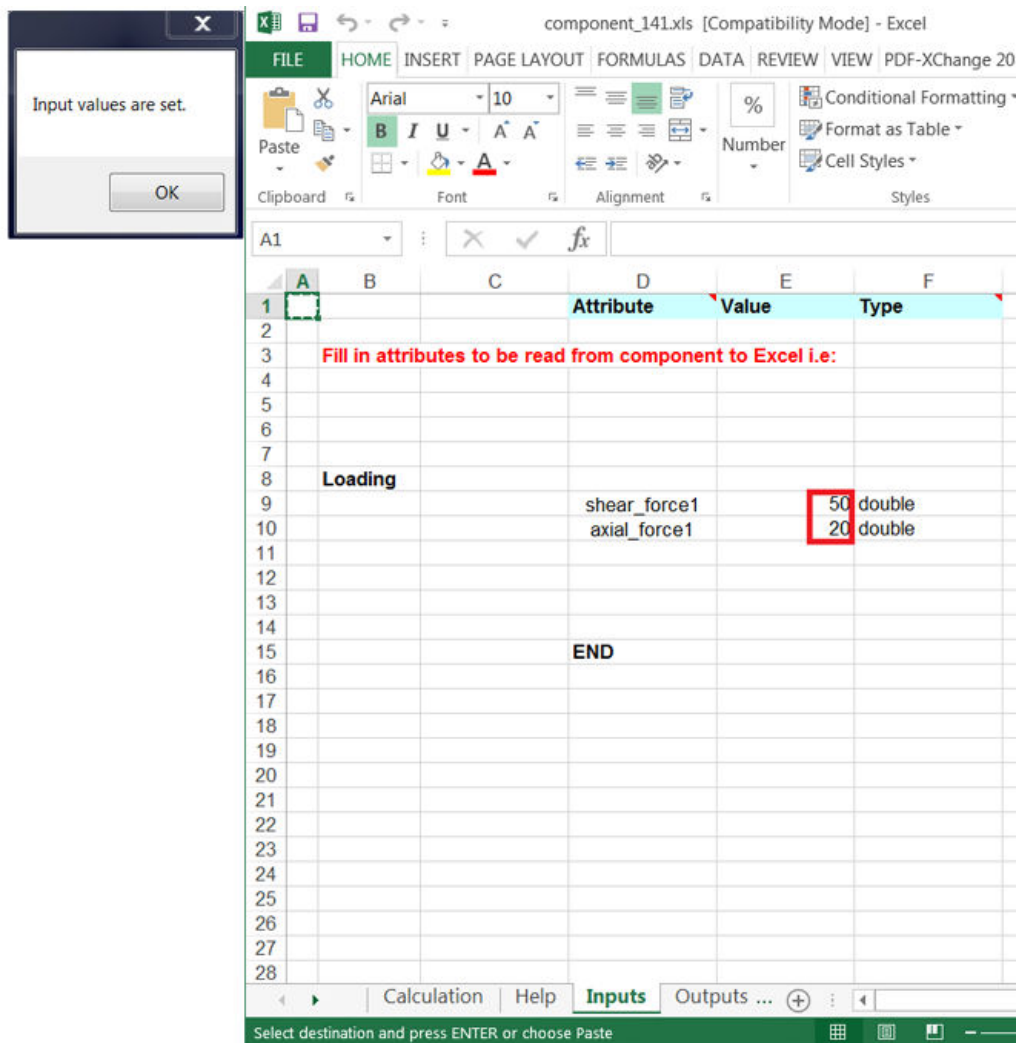
- Элемент управления визуализацией — `Const DEBUG As Boolean = True`
  - Визуализация с помощью Excel — `Const SHOW_EXCEL As Boolean = True`
  - Сохранение результатов — `Const STORE_RESULTS As Boolean = True`
3. Сохраните файл.

4. Нажмите кнопку **Приложения и компоненты**  на боковой панели, чтобы открыть каталог **Приложения и компоненты**.
5. Найдите компонент **Сопряжение балки с колонной или балок через уголок (141)** и дважды щелкните его, чтобы открыть диалоговое окно свойств.
6. На вкладке **Тип конструкции**:
  - a. Выберите **Excel** в списке **Внешний проект**.
  - b. Введите значения нагрузки.



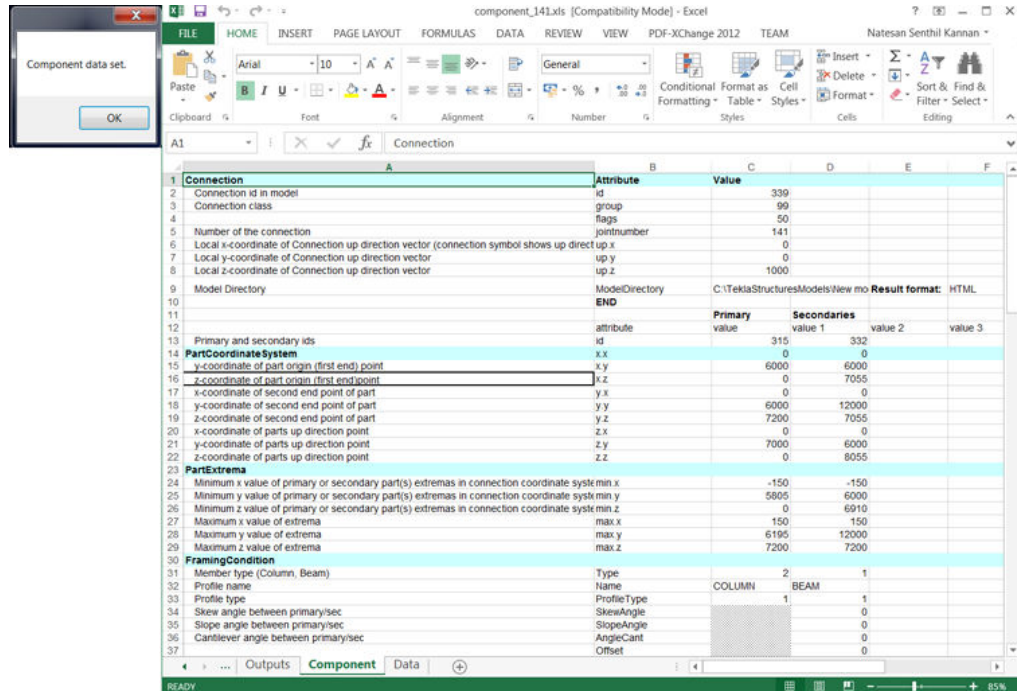
7. Нажмите кнопку **Изменить**.

Откроется файл Excel, открытый на листе **Inputs**.



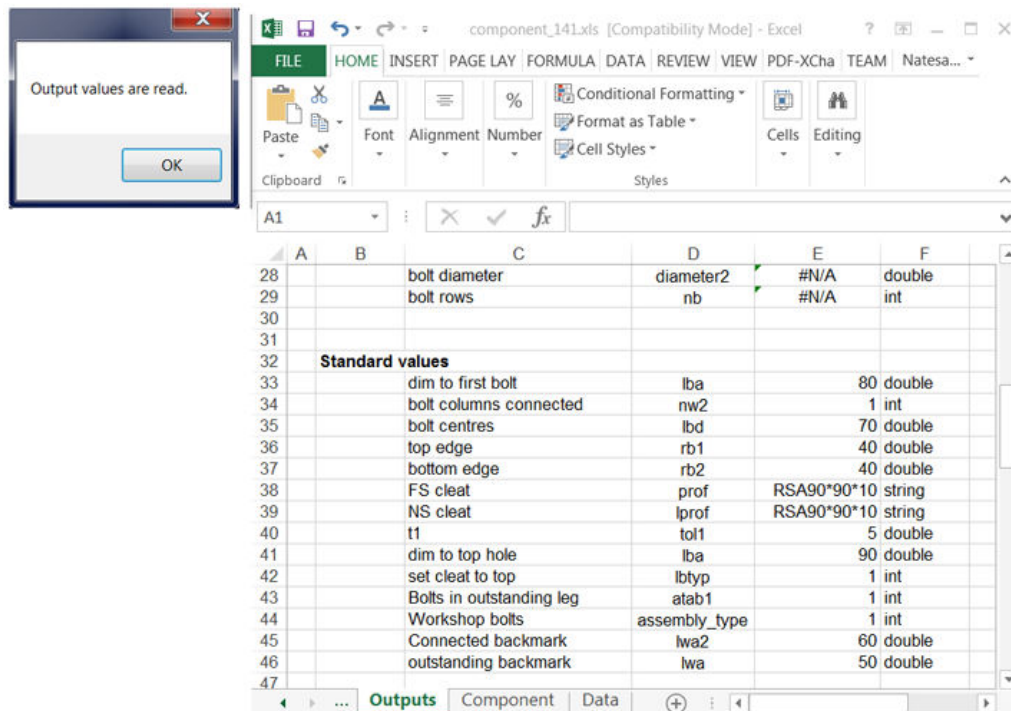
8. Нажмите кнопку **OK**, чтобы продолжить расчет.

Процесс проектирования в Excel вычисляет данные, которые будут отображаться на листе **Component**, и открывает лист **Component**.



9. Нажмите кнопку **OK**, чтобы продолжить расчет.

Процесс проектирования в Excel вычисляет выходные значения и открывает лист **Outputs**. Вычисленные значения передаются обратно в соединение.



10. Сохраните файл в папке модели.
11. При нажатии кнопки **ОК** процесс проектирования завершается, и файл Excel закрывается.

### **Отображение состояния соединения при проектировании с помощью Excel**

При применении для проектирования соединений электронных таблиц Excel можно дать Tekla Structures указание использовать в символах компонентов разные цвета для обозначения состояния компонентов в модели.

Это делается путем включения атрибута ошибок на листе **Outputs** электронной таблицы Excel компонента. Этот атрибут имеет тип *int*.

Возможные значения:

<b>Значение</b>	<b>Цвет</b>	<b>Состояние</b>
1	Зеленый	Расстояния от болтов до кромок достаточны. Соединение проходит проверку конструкции по нормам проектирования Великобритании и США, встроенным в систему.
2	Желтый	Расстояния от болтов до кромок не являются достаточными исходя из значения, заданного на странице <b>Компоненты (Файл --&gt; Настройки --&gt; Параметры )</b> .
3	Красный	Tekla Structures не может вычислить свойства компонента. Возможные причины: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Неправильное направление соединения.</li> <li>• Неправильная рабочая плоскость.</li> <li>• Выбранное соединение не подходит для данной ситуации.</li> <li>• По результатам проверки конструкции соединения по нормам проектирования Великобритании и США соединение не выдерживает заданную нагрузку.</li> </ul>

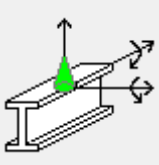
---

**ПРИМ.** Цвет символа компонента можно задавать только для системных компонентов, но не для пользовательских компонентов.

---

### **Вкладка «Общие»**

Вкладка **Общие** предусмотрена в стальных соединениях и стальных узлах.

Параметр	Описание
<p><b>Направление вверх</b></p> 	<p>Поворачивает соединение вокруг второстепенной детали или узел вокруг главной детали.</p> <p>Можно задать угол поворота вокруг осей X и Y второстепенной детали. Верхнее поле относится к оси Y, а нижнее — к оси X.</p>
<p><b>Положение относительно основной детали</b></p>	<p>Этот параметр доступен только для узлов. Флажки рядом с изображениями указывают положение определяющей точки узла относительно главной детали.</p> <p>Поля <b>Смещение по горизонтали</b> и <b>Смещение по вертикали</b> определяют горизонтальное и вертикальное выравнивание узла относительно главной детали.</p>
<p><b>Тип узла</b></p>	<p>Этот параметр доступен только для узлов. Он определяет, с какой стороны детали будет создан узел, однако это зависит от того, где вы указали входную точку узла.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> <p>• <b>Узел торца</b></p> <p>Укажите точку на детали. Узел будет создан из указанной точки в направлении начальной или конечной точки детали в зависимости от того, какая из этих точек находится дальше от указанной точки. Если указать среднюю точку детали, узел будет создан в направлении конечной точки детали (с пурпурной ручкой). Если указать начальную точку детали, узел будет создан в направлении конечной точки (и наоборот).</p> </li> <li> <p>• <b>Промежуточный узел</b></p> <p>Укажите точку на детали. Узел будет создан из указанной точки в направлении начальной точки детали (с желтой ручкой). Не указывайте начальную точку детали (с желтой ручкой).</p> </li> <li> <p>• <b>Промежуточный узел (обратное направление)</b></p> <p>Укажите точку на детали. Узел будет создан из указанной точки в направлении конечной точки детали (с пурпурной ручкой). Не указывайте конечную точку детали (с пурпурной ручкой).</p> </li> </ul>

Параметр	Описание
<b>Заблокирован о</b>	Блокирует компонент для предотвращения внесения в него изменений.  Для управления доступом к атрибуту <b>Заблокировано</b> можно использовать файл <code>privileges.inp</code> .
<b>Класс</b>	Номер, назначаемый всем деталям, создаваемым соединением. Класс можно использовать для задания <a href="#">цвета (стр 727)</a> деталей в модели.
<b>Код соединения</b>	Идентифицирует соединение. Введите подходящий код.  Код соединения можно отображать рядом с компонентом в модели и в метках соединений на чертежах.  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Откройте диалоговое окно <b>Свойства вида</b>. Для этого дважды щелкните в модели и выберите <b>Отображение...</b></li> <li>2. Убедитесь, что на вкладке <b>Настройки</b> установлен флажок <b>Символы компонентов</b>.</li> <li>3. На вкладке <b>Дополнительно</b> установите флажок <b>Метка компонента</b>.</li> <li>4. Нажмите кнопку <b>Изменить</b>.</li> </ol> <p>Если вы не ввели код соединения, рядом с компонентом будет отображаться имя соединения.</p>
<b>Группа правил АвтоСтандарто в</b>	Автоматически задает свойства соединения в соответствии с выбранной группой правил. При выборе группы правил <b>Нет АвтоСтандарты</b> отключаются.
<b>Группа правил АвтоСоединен ия</b>	Автоматически меняет соединение на другое в соответствии с выбранной группой правил.

**См. также**

[АвтоСтандарты \(стр 866\)](#)

[АвтоСоединение \(стр 859\)](#)

## **Вкладки «Проектирование» и «Тип конструкции»**

Некоторые диалоговые окна компонентов включают вкладку **Проектирование**, другие — вкладку **Тип конструкции**. С помощью параметров на этих вкладках можно проверить, способен ли компонент нести равномерно распределенную нагрузку. На некоторых вкладках



**Проектирование** предусмотрена только проверка конструкции. Tekla Structures сохраняет сводные данные о конструкции в виде файла с расширением `.txt` в папке модели.

При проверке конструкции можно использовать группы правил АвтоСтандартов и файлы Excel:

- Группы правил АвтоСтандартов автоматически изменяют свойства компонента так, чтобы он выдерживал вычисленную нагрузку. Чтобы указать, какую группу АвтоСтандартов использовать, перейдите на вкладку **Общие** и выберите правило в списке **Группа правил АвтоСтандартов**.

Дополнительные сведения см. в разделе [Использование сил реакции и равномерно распределенных нагрузок в АвтоСтандартах и АвтоСоединении \(стр 879\)](#).

- Информацию в файле Excel можно использовать для проверки конструкции соединения и автоматического обновления свойств компонента так, чтобы он выдерживал равномерно распределенную нагрузку. Это удобно делать, если требуется проверить конструкцию соединения на соответствие другим строительным нормам. См. раздел [Электронные таблицы Excel при проектировании соединений \(стр 895\)](#).

### **Вкладка «Проектирование»**

Эта проверка конструкции предназначена для использования с британскими единицами измерения.

Чтобы проверить конструкцию, выполните следующие действия.

1. Перейдите на вкладку **Проектирование** и выберите **Да** в списке **Равномерно распределенная нагрузка**.
2. Для использования при вычислении равномерно распределенной нагрузки информации в электронной таблице Excel выберите **Excel** в списке **Внешний проект**.
3. Введите информацию для использования в вычислении.
4. Выберите соединение в модели и нажмите кнопку **Изменить**.  
Tekla Structures проверяет компонент. Зеленый цвет символа компонента означает, что соединение выдерживает равномерно распределенную нагрузку; красный цвет означает обратное.
5. Для просмотра результатов проверки щелкните символ компонента правой кнопкой мыши и выберите **Запросить** в контекстном меню.  
В диалоговом окне **Запросить объект** отображается сводка проверки конструкции и связанная с ней информация.

См. также [Электронные таблицы Excel при проектировании соединений \(стр 895\)](#).



## Вкладка «Тип конструкции»

Эта проверка конструкции предназначена для использования с британскими единицами измерения.

Чтобы проверить конструкцию, выполните следующие действия.

1. Перейдите на вкладку **Тип конструкции** и выберите **Да** в списке **Проверить соединение**.

Tekla Structures проверяет соединение при каждом его использовании или изменении в модели.

2. Введите информацию для использования в вычислении.

3. Выберите соединение в модели и нажмите кнопку **Изменить**.

Tekla Structures проверяет компонент. Зеленый цвет символа компонента означает, что соединение выдерживает равномерно распределенную нагрузку; красный цвет означает обратное.

4. Для просмотра результатов проверки щелкните символ компонента правой кнопкой мыши и выберите **Запросить** в контекстном меню.

В диалоговом окне **Запросить объект** отображается сводка проверки конструкции: проверенная деталь, название проверки, приложенное и допустимое усилие, процент использования несущей способности, а также результаты и возможные решения.

## Вкладка «Проектирование» только для проверки конструкции

Конструкция основывается на британском стандарте BS5950.

Этой конструкции свойственны следующие ограничения:

- Конструкция работает только в британской среде.
- Конструкция возможна только при условии перпендикулярности главной детали и второстепенных деталей.
- Конструкция возможна только с двумя болтами по горизонтали.
- Конструкция возможна только при условии, что вертикальные болты определяются от верха.
- Конструкция действительна только для двутавровых профилей.

Чтобы проверить конструкцию, выполните следующие действия.

1. Перейдите на вкладку **Проектирование** и выберите **Вкл.** в списке **Проектирование**.

2. Введите **Усилие растяжки** в килоньютонах (кН).

Усилие растяжки необходимо, если включена проверка конструкции и конструктивный тип соединения — балка с колонной. Если усилие растяжки отсутствует, введите 0.

3. Введите **Усилие сдвига** в килоньютонах.  
Если проверка конструкции включена, введите положительное значение. Если усилие сдвига отсутствует, введите 0.
4. Выберите соединение в модели и нажмите кнопку **Изменить**.  
Символ соединения меняет цвет в соответствии с результатом проверки конструкции:
  - Зеленый означает, что проверка конструкции прошла успешно.
  - Желтый означает, что при проверке конструкции возникло предупреждение.
  - Красный означает, что при проверке соединения произошла неустранимая ошибка.
5. Для просмотра результатов проверки щелкните символ соединения правой кнопкой мыши и выберите **Запросить** в контекстном меню.  
В диалоговом окне **Запросить объект** отображается сводка проверки конструкции и связанная с ней информация.


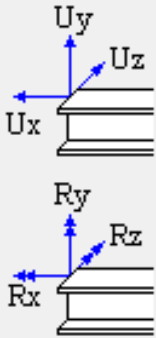
---

**ПРИМ.** Если в диалоговом окне **Запросить объект** присутствует сообщение **Нумерация устарела**, метки будут неправильными. Необходимо перенумеровать модель, чтобы метки были актуальными. После этого снова вызовите команду **Запросить**, чтобы метки в сводке проверки конструкции были правильными.

---

## **Вкладка «Расчет»**

Вкладка **Расчет** в диалоговых окнах стальных соединений и узлов позволяет определить, как Tekla Structures будет обрабатывать соединения и узлы в процессе расчета.

Использовать анализ ограничений	<input checked="" type="checkbox"/>	Да	▼
Выбор элементов	<input checked="" type="checkbox"/>	Основной	▼
Комбинация ограничений	<input checked="" type="checkbox"/>		▼
Условия опирания	<input checked="" type="checkbox"/>	Подсоединенный	▼
	Ux	<input checked="" type="checkbox"/>	Свободный ▼ 0.00
	Uy	<input checked="" type="checkbox"/>	Свободный ▼ 0.00
	Uz	<input checked="" type="checkbox"/>	Свободный ▼ 0.00
	Rx	<input checked="" type="checkbox"/>	Закреплен ▼ 0.00
	Ry	<input checked="" type="checkbox"/>	Закреплен ▼ 0.00
	Rz	<input checked="" type="checkbox"/>	Закреплен ▼ 0.00
Продольное смещение элемента	<input checked="" type="checkbox"/>	0.00	
Расчёт профиля	<input checked="" type="checkbox"/>		...
Расчёт длины профиля	<input checked="" type="checkbox"/>	0.00	

Параметр	Описание
<b>Использовать анализ ограничений</b>	<p>Выберите <b>Да</b>, чтобы использовать в расчете расчетные свойства соединения или узла, а не расчетные свойства деталей в соединении.</p> <p>Также необходимо выбрать <b>Да</b> в списке <b>Метод закрепления концов элемента по соединению</b> в диалоговом окне <b>Свойства расчетной модели</b> при создании расчетной модели.</p> <p>Дополнительные сведения см. в разделе <b>Свойства расчетной модели</b>.</p>
<b>Выбор элементов</b>	<p>Используется для привязки расчетных свойств к каждой детали соединения (<b>Основная, 1. второстепенная, 2. второстепенная</b>, и т. д.).</p>
<b>Комбинация ограничений</b>	<p>Дополнительные сведения см. в разделе <b>Определение условий опирания</b>.</p>

<b>Параметр</b>	<b>Описание</b>
<b>Условия опирания</b>	
<b>Продольное смещение элемента</b>	Дополнительные сведения см. в разделе Свойства расчетной детали.
<b>Расчет профиля</b>	Tekla Structures использует этот профиль в расчете вместо профиля из физической модели, чтобы принять во внимание жесткость соединения или узла.
<b>Расчет длины профиля</b>	В расчете Tekla Structures переопределяет профиль детали в физической модели этой длиной.

# 8

## Пользовательские КОМПОНЕНТЫ

Вы можете создать для своего проекта собственные соединения, детали, стыки и узлы. Все они называются *пользовательскими компонентами*. Пользовательские компоненты используются так же, как и любые системные компоненты Tekla Structures. Редактируя пользовательские компоненты, можно создавать интеллектуальные, параметрические пользовательские компоненты, которые автоматически корректируются при внесении изменений в модель.

### Назначение


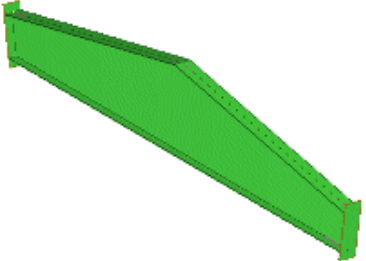
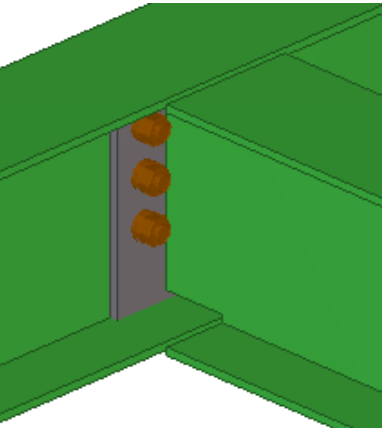
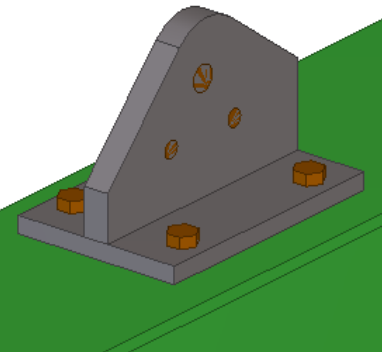
Создавайте пользовательский компонент, если вам не удастся найти готовый [системный компонент \(стр 841\)](#), который отвечает всем вашим нуждам. Особенно это имеет смысл делать в случаях, когда необходимо создать большое количество сложных объектов модели и скопировать их в несколько проектов.

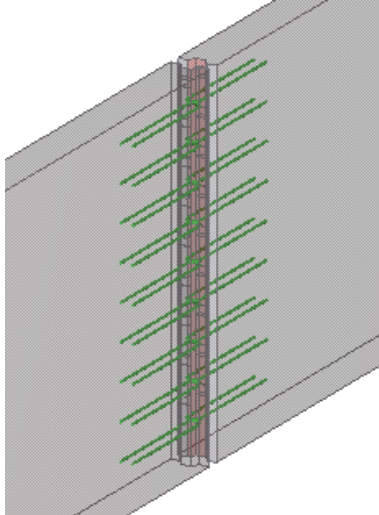
### Преимущества

Сохранив созданный пользовательский компонент в каталоге **Приложения и компоненты**, вы легко сможете обращаться к нему через каталог и использовать его в другом месте в той же модели. Если вам понадобится отредактировать пользовательский компонент, внести изменения достаточно будет один раз. Как только вы сохраните изменения, они будут автоматически применены ко всем копиям этого пользовательского компонента в модели. Также вы можете импортировать и экспортировать пользовательские компоненты в виде файлов `.uel` из одной модели в другую и передавать пользовательские компоненты своим коллегам, или же сохранять пользовательские компоненты в [шаблоне модели \(стр 216\)](#), чтобы они были доступны в каждой новой модели, создаваемой на основе этого шаблона.

### Типы пользовательских компонентов



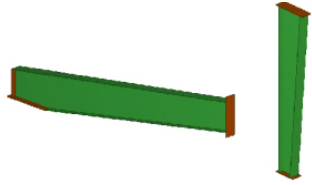
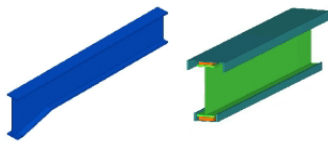
Можно создавать пользовательские компоненты четырех типов.

Тип	Описание	Пример
<b>Пользовательская деталь</b>	<p>Создает группу объектов, которая может содержать соединения и узлы.</p> <p><b>Примечание.</b> В отличие от других пользовательских компонентов, пользовательские детали в модели <b>не</b> помечаются символом компонента</p>  <p>. Пользовательские детали имеют те же свойства положения, что и балки.</p>	
<b>Пользовательское соединение</b>	<p>Создает объекты соединения и соединяет второстепенные детали с главной деталью. Главная деталь не обязательно должна иметь разрыв в точке соединения.</p>	
<b>Пользовательский узел</b>	<p>Создает объекты узла и соединяет их с одной деталью в указанном месте.</p>	

Тип	Описание	Пример
<b>Пользовательский стык</b>	Создает объекты стыка и соединяет детали по линии, созданной путем указания двух точек. Детали обычно параллельны.	

## 8.1 Примеры пользовательских деталей

Пользовательские детали могут состоять из одной или нескольких деталей и часто имеют сложный состав. На рисунках ниже показано несколько примеров пользовательских деталей.

Сталь	Пластины под раскосы по стандарту компании	
	Балки с перфорацией	
	Сборные балки/ колонны	
	Сборные балки	

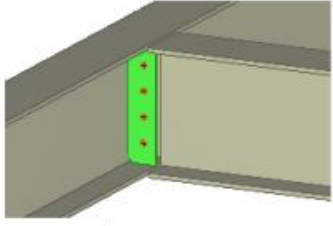
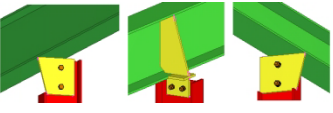
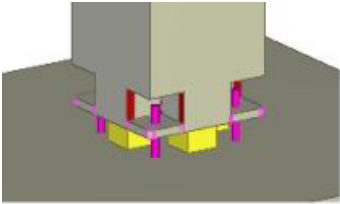
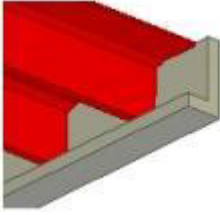

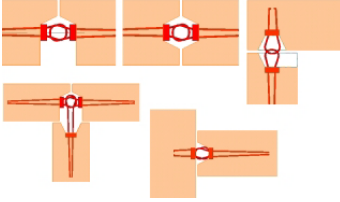
	Стандартный крепеж для остекления	
Сборный железобетон	Многослойная панель	
	Монтажные петли	
	Стандартные закладные/вставки	
	Стандартные балки	

## 8.2 Примеры пользовательских соединений

Пользовательские соединения можно использовать для соединения главной детали и второстепенных деталей. Второстепенных деталей может быть до 30 штук. Соединение создается между главной деталью и концами второстепенных деталей. На рисунках ниже показано несколько примеров пользовательских соединений.

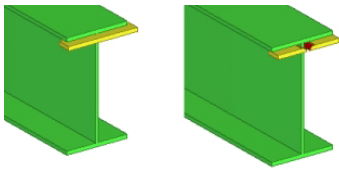
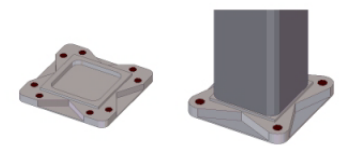
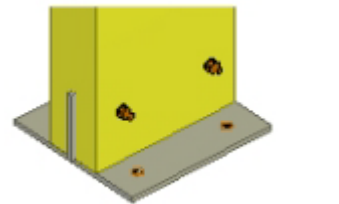
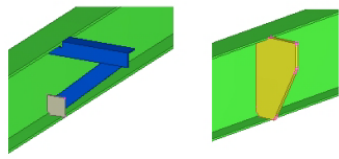

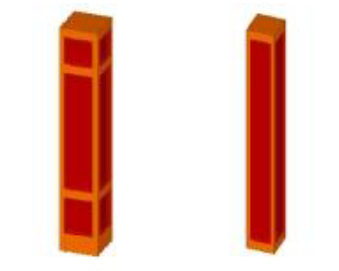
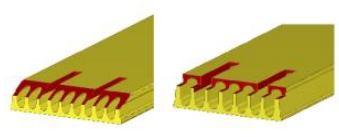
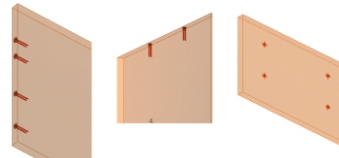
Сталь	Сборная опора из пластин	
-------	--------------------------	--



	Монтажная пластина	
	Типовые японские соединения стоек	
Сборный железобетон	Узел опоры	
	Соединение ТТ-плиты с угловым профилем	
	Вырез в колонне	
	Соединения стеновых панелей	

### 8.3 Примеры пользовательских узлов

Пользовательские узлы можно использовать для добавления информации к отдельной детали, например дополнительных пластин или вырезов. На рисунках ниже показано несколько примеров пользовательских узлов.

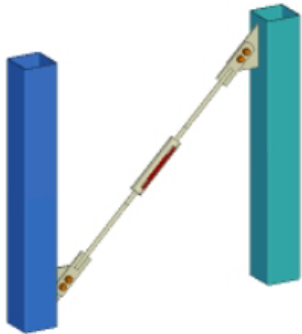
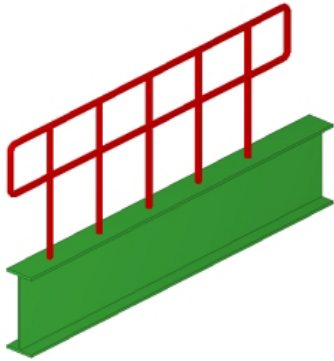
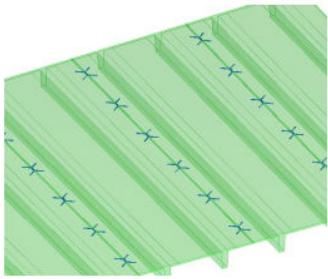
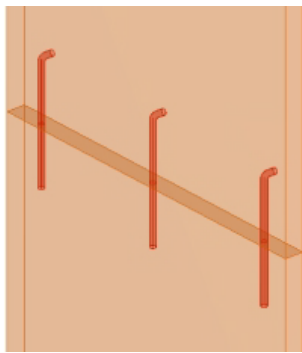
Сталь	Подкладочные пластины	
	Монолитная опора	
	Деревянная опора	
	Внешние элементы жесткости и внешняя пластина жесткости	
Сборный железобетон	Дверь и окно	
	Схемы колонн	
	Торцевые узлы пустотных элементов	
	Монтажные петли	

Декоративное соединение/выемка	
Боковая выемка	

## 8.4 Примеры пользовательских стыков

Пользовательские стыки можно использовать для соединения главной детали и второстепенных деталей. Второстепенных деталей может быть до 30 штук. Их также можно использовать на одной только главной детали. Стык создается по длине детали. На рисунках ниже показано несколько примеров пользовательских стыков.

Сталь	Стальная ступень лестницы	
	Натяжные рамки	

		
	Поручень	
Сборный железобетон	Соединение ТТ-плит	
	Межпанельное соединение с закладными трубами	

## 8.5 Создание пользовательских компонентов

Можно создавать пользовательские компоненты, которые будут содержать все нужные вам узлы.

Начните с создания простого пользовательского компонента, который впоследствии можно будет изменить. Создание простого пользовательского компонента обычно занимает несколько минут. Если вы планируете использовать свои пользовательские компоненты в будущих проектах, вы можете потратить на них больше времени.

Дальнейшее [редактирование пользовательских компонентов \(стр 931\)](#) позволяет создать [параметрические пользовательские компоненты \(стр 963\)](#), которые автоматически корректируются при внесении изменений в модель. Это занимает больше времени, но может окупиться позднее, когда у вас будет группа параметрических пользовательских компонентов для использования в нескольких моделях или проектах.

## Расчленение существующего компонента

Для создания пользовательского компонента рекомендуется сначала применить в модели похожий системный компонент, а затем расчленить его. Расчленение позволяет разгруппировать объекты, входящие в существующий компонент. Разгруппировав объекты, вы сможете изменить, удалить или добавить объекты в соответствии со своими потребностями, а затем создать из этих объектов новые пользовательские компоненты. Расчленение существующего компонента и использование разгруппированных объектов в качестве основы для нового компонента позволяет создавать пользовательские компоненты быстрее.

Другой вариант — создавать по отдельности объекты, которые должны войти в состав пользовательского компонента, такие как детали, вырезы, подгонка и болты.


1. Выберите в модели компонент, который требуется расчленить.
2. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Расчленить компонент**.

Tekla Structures разделяет компонент на входящие в него объекты. В эти объекты можно внести изменения и использовать их для создания новых пользовательских компонентов.

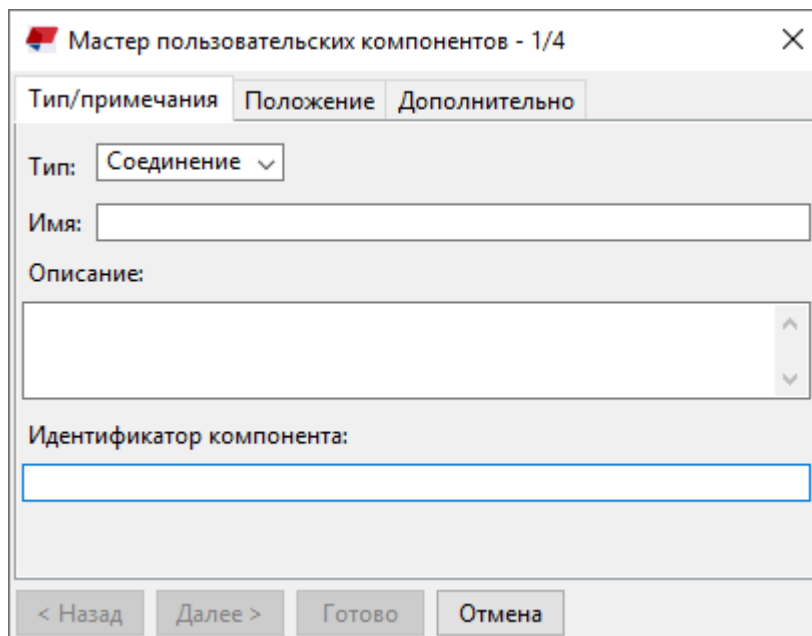
## Создание пользовательского компонента

В следующем примере показано, как создать простое пользовательское соединение.

1. Нажмите кнопку **Приложения и компоненты**  на боковой панели, чтобы открыть каталог **Приложения и компоненты**.

2. Нажмите кнопку **Доступ к расширенным функциям**  и выберите **Создать пользовательский компонент...**

Откроется диалоговое окно **Мастер пользовательских компонентов**.



Мастер пользовательских компонентов - 1/4

Тип/примечания | Положение | Дополнительно

Тип: Соединение ▾

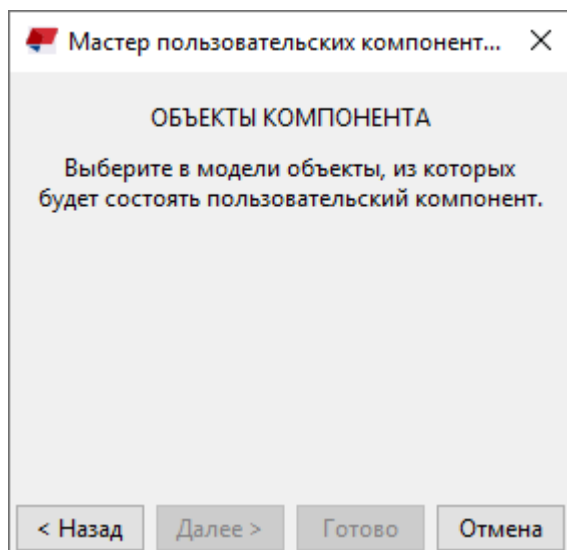
Имя:

Описание:

Идентификатор компонента:

< Назад | Далее > | Готово | Отмена

3. В списке **Тип** выберите **тип компонента (стр 913)**: соединение, узел, стык или деталь.
4. В поле **Имя** введите уникальное имя для компонента.
5. Измените другие **свойства (стр 1056)** на вкладке **Тип/примечания**, вкладке **Положение** и вкладке **Дополнительно**, а затем нажмите кнопку **Далее >**.
6. Выберите в модели объекты, которые вы хотите включить в пользовательский компонент.



Для [выбора сразу нескольких объектов \(стр 126\)](#) можно пользоваться рамкой выбора. При выборе объектов для пользовательского компонента не учитываются главная и второстепенные детали, а также сетки.

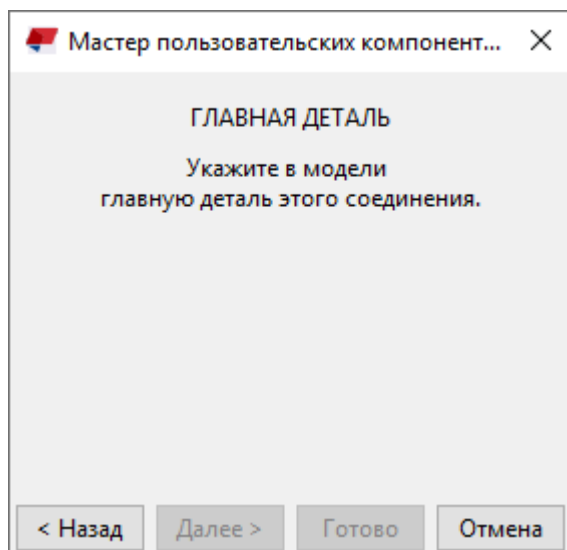
---

**ПРИМ.** Если выбрать в модели требуемые объекты не удастся, проверьте переключатели выбора и [настройки фильтра выбора \(стр 169\)](#).

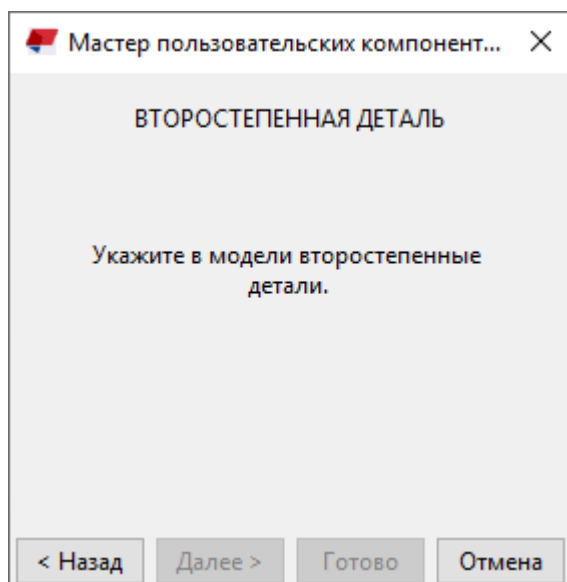
Если вы хотите включить в пользовательский компонент [модификаторы наборов арматуры \(стр 590\)](#):

- Для выбора модификаторов убедитесь, что режим **Прямое изменение** отключен.
- Удерживая клавишу **SHIFT**, выберите модификаторы по одному. При использовании рамки выбора модификаторы не выбираются.

- 
7. Нажмите кнопку **Далее >**.
  8. Выберите главную деталь для компонента.



9. Нажмите кнопку **Далее >**.
10. Выберите второстепенные детали для компонента.



Чтобы выбрать несколько второстепенных деталей, удерживайте в процессе выбора клавишу **SHIFT**. Максимальное количество второстепенных деталей в пользовательском компоненте — 30.

---

**ПРИМ.** Обращайте внимание на порядок выбора второстепенных деталей. Tekla Structures будет использовать такой же порядок выбора при применении пользовательского компонента в модели.

---



11. Задайте все остальные свойства, необходимые для этого пользовательского компонента, например положение узла или стыка.

Свойства зависят от типа компонента, выбранного на шаге 4.

12. Если вы хотите скорректировать какие-либо настройки на этом этапе, нажмите кнопку **< Назад**, чтобы вернуться на предыдущую страницу в диалоговом окне **Мастер пользовательских компонентов**.
13. Закончив, нажмите кнопку **Обработка поверхности**, чтобы создать пользовательский компонент.

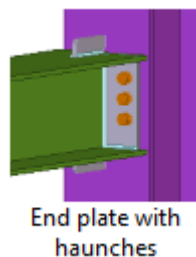
Пользовательский компонент добавляется в модель и каталог **Приложения и компоненты**.


14. При необходимости добавьте изображение-эскиз для пользовательского компонента.

Изображение-эскиз отображается в каталоге **Приложения и компоненты**. На эскизном изображении можно показать типичную ситуацию, в которой можно использовать компонент.

- a. Сделайте снимок пользовательского компонента.
- b. [Добавьте эскиз \(стр 853\)](#) пользовательского компонента в каталог **Приложения и компоненты**.

Tekla Structures показывает изображение-эскиз в каталоге **Приложения и компоненты**:



15. Если вы хотите изменить настройки пользовательского компонента после его создания:
  - a. На [панели инструментов редактора пользовательских компонентов \(стр 931\)](#) нажмите кнопку **Изменить настройки пользовательского компонента** .
  - b. Измените настройки.
  - c. Нажмите **ОК**.

Созданный пользовательский компонент не является интеллектуальным, поэтому Tekla Structures не корректирует его размеры при внесении каких-либо изменений в модель. Чтобы компонент адаптировался к изменениям в модели, [отредактируйте \(стр 931\)](#) его в редакторе

пользовательских компонентов, чтобы создать зависимости между объектами компонента и объектами модели.

## Создание многоуровневого пользовательского компонента

Для создания более сложных пользовательских компонентов можно объединить два и более компонентов в многоуровневый компонент. Это позволяет создавать небольшие, более простые компоненты и упаковывать их в один компонент. Исходные компоненты в этом случае становятся вложенными компонентами в многоуровневом компоненте. Обычно в качестве многоуровневых создаются сборные и монолитные бетонные компоненты, — например, с закладными.

Не создавайте компоненты с большим количеством уровней, чем необходимо. Если в компоненте более двух уровней вложенности, возможны некоторые ограничения. [Для просмотра различных уровней в многоуровневом пользовательском компоненте \(стр 134\)](#) удерживайте клавишу **SHIFT** и прокручивайте колесико мыши.

1. Создайте в модели компоненты и другие объекты, которые вы хотите включить в многоуровневый компонент.

2. Нажмите кнопку **Приложения и компоненты**  на боковой панели, чтобы открыть каталог **Приложения и компоненты**.

3. Нажмите кнопку **Доступ к расширенным функциям**  и выберите **Создать пользовательский компонент...**

Откроется диалоговое окно **Мастер пользовательских компонентов**.

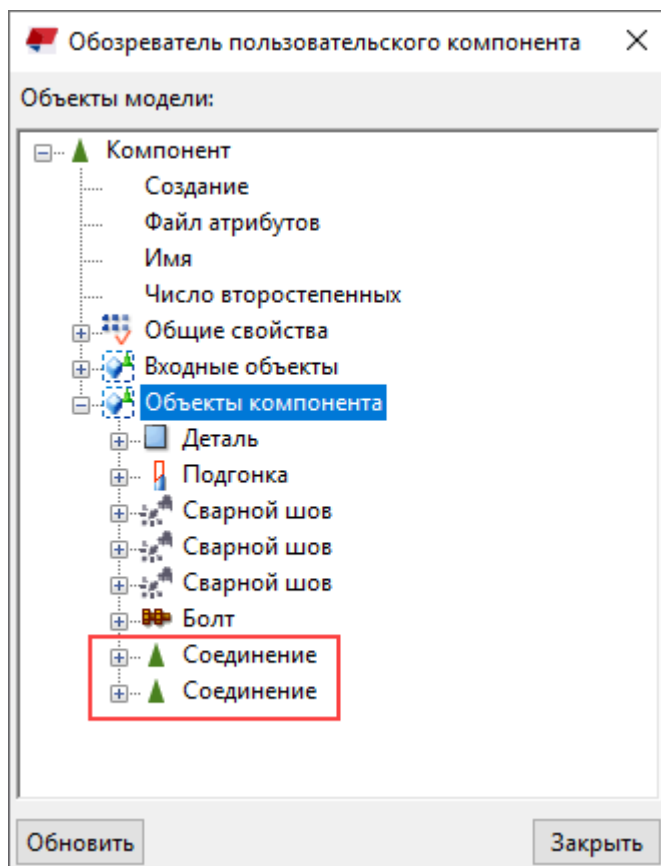
4. В списке **Тип** выберите тип многоуровневого пользовательского компонента.
5. В поле **Имя** введите уникальное имя для многоуровневого компонента.
6. Измените другие свойства на вкладке **Тип/примечания**, вкладке **Положение** и вкладке **Дополнительно**, а затем нажмите кнопку **Далее >**.
7. Выберите компоненты и любые другие объекты, которые вы хотите включить в многоуровневый компонент, а затем нажмите кнопку **Далее >**.
8. Продолжайте, следуйте инструкциям в диалоговом окне **Мастер пользовательских компонентов**.


Вам будет предложено выбрать главную и второстепенные детали для многоуровневого компонента. В зависимости от типа

компонента, выбранного на шаге 4, также можно задать другие свойства, например положение узла или стыка.

9. Закончив, нажмите кнопку **Обработка поверхности**, чтобы создать многоуровневый компонент.

Компонент добавляется в модель и каталог **Приложения и компоненты**. Вложенные компоненты отображаются в окне **Обозреватель пользовательского компонента** вместе с другими объектами компонента.



10. Если в дальнейшем вы захотите изменить настройки:
  - a. В редакторе пользовательских компонентов (стр 931) нажмите кнопку **Изменить настройки пользовательского компонента** .
  - b. Измените настройки.
  - c. Нажмите **ОК**.

---



**ВНИМАНИЕ** Если использовать компонент типа «плагин» в качестве вложенного компонента в многоуровневом компоненте и изменить свойства этого вложенного компонента в редакторе пользовательских компонентов, при сохранении

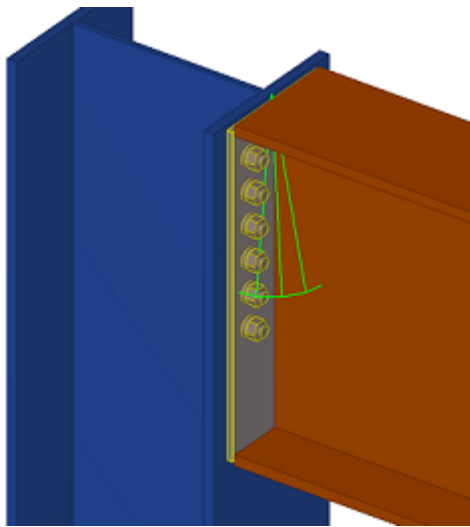
многоуровневого компонента и его использовании в модели эти изменения могут быть потеряны.

Чтобы свойства не терялись, свяжите переменную с каждым из свойств плагина, которое вы хотите сохранить. Также для этого можно использовать файлы атрибутов компонентов. Дополнительные сведения см. в разделе [Примеры параметрических переменных и формул переменных в пользовательских компонентах \(стр 980\)](#).

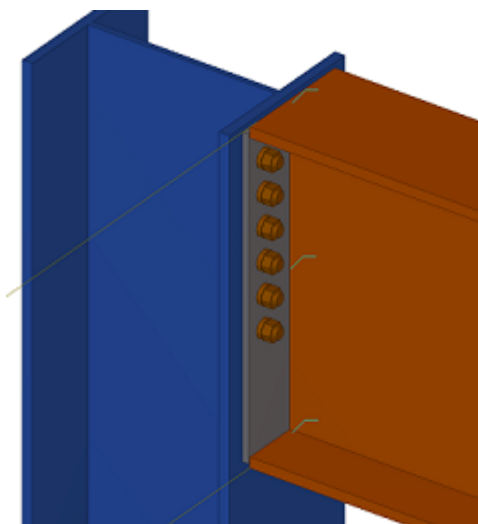
## Пример: Создание пользовательского компонента — торцевой пластины


В этом примере показано, как создать простой пользовательский компонент на основе существующего компонента — торцевой пластины.

1. Нажмите кнопку **Приложения и компоненты**  на боковой панели, чтобы открыть каталог **Приложения и компоненты**.
2. Нажмите кнопку **Доступ к расширенным функциям**  и выберите **Расчленить компонент**.
3. Выберите компонент — торцевую пластину в модели.



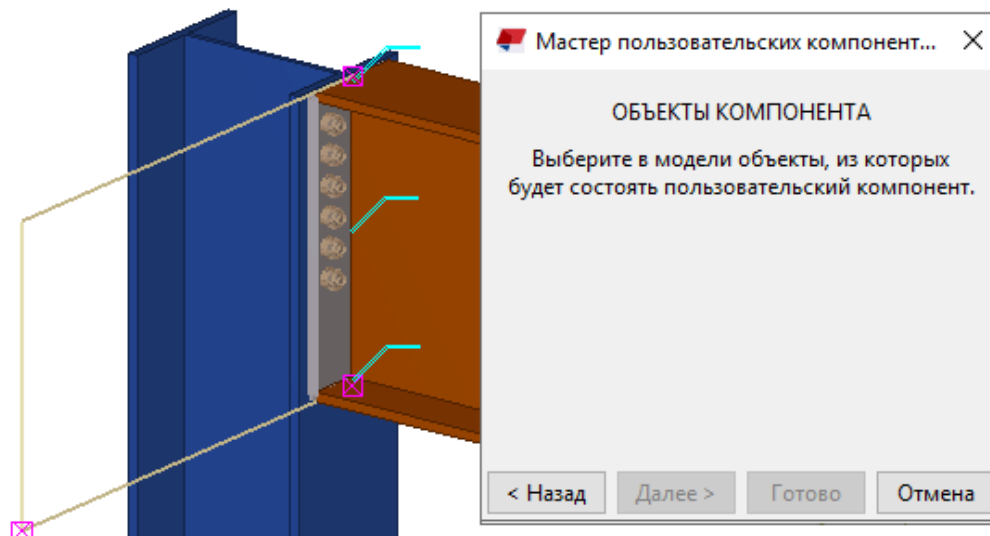
Tekla Structures разделяет компонент на входящие в него объекты.



4. Нажмите кнопку **Доступ к расширенным функциям**  и выберите **Создать пользовательский компонент...**
5. В списке **Тип** выберите **Соединение**.
6. В поле **Имя** введите уникальное имя для пользовательского компонента.

A screenshot of a software dialog box titled "Мастер пользовательских компонентов - 1/4". The dialog has three tabs: "Тип/примечания" (selected), "Положение", and "Дополнительно". Under "Тип/примечания", there is a "Тип:" label followed by a dropdown menu showing "Соединение". Below that is an "Имя:" label followed by a text input field containing "End plate". There is also an "Описание:" label followed by a large empty text area. At the bottom, there is an "Идентификатор компонента:" label followed by an empty text input field. At the very bottom of the dialog are four buttons: "< Назад", "Далее >", "Готово", and "Отмена".

7. Нажмите кнопку **Далее >**.
8. Выберите объекты, которые вы хотите использовать в пользовательском компоненте, и нажмите кнопку **Далее >**.



Выбрать объекты можно рамкой (слева направо). При выборе объектов для включения в пользовательский компонент Tekla Structures игнорирует главную деталь, второстепенные детали и сетки.

9. В качестве главной детали выберите колонну, а затем нажмите кнопку **Далее >**.

Главная деталь служит опорой для второстепенной детали.

10. В качестве второстепенной детали выберите балку.

Второстепенная деталь опирается на главную деталь.

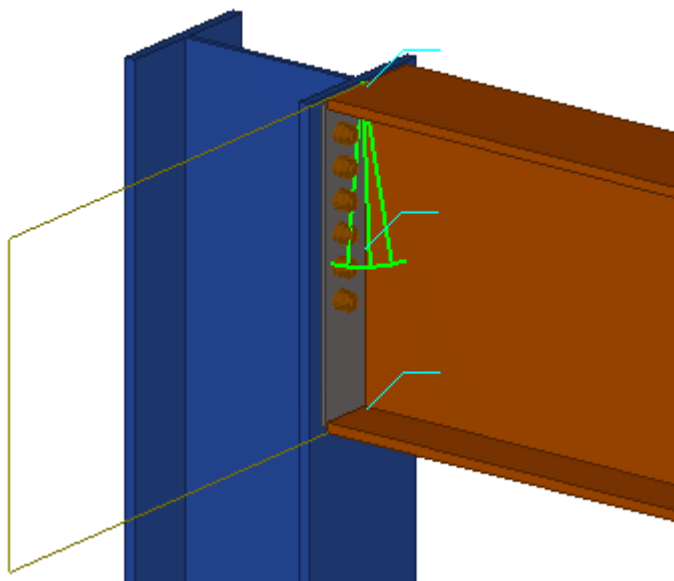
---

**ПРИМ.** При выборе нескольких второстепенных деталей обращайте внимание на порядок их выбора. При добавлении пользовательского компонента в модель порядок выбора будет таким же. Максимальное количество второстепенных деталей в пользовательском компоненте — 30.

---

11. Нажмите кнопку **Обработка поверхности**.

Tekla Structures отображает символ нового компонента.



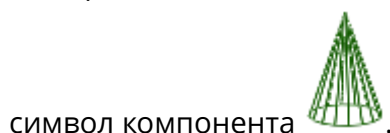
Мы определили простой пользовательский компонент, который можно использовать в местах, аналогичных месту его создания. Этот компонент не является интеллектуальным, поэтому при внесении каких-либо изменений в модель в Tekla Structures его размеры не корректируются. Чтобы сделать пользовательский компонент интеллектуальным, необходимо [отредактировать \(стр 931\)](#) его в редакторе пользовательских компонентов.

## 8.6 Редактирование и сохранение пользовательских компонентов

Редактор пользовательских компонентов служит для тонкой настройки существующих компонентов, а также позволяет сделать компоненты параметрическими. При редактировании пользовательского компонента Tekla Structures соответствующим образом обновляет все экземпляры этого компонента в модели.

### Редактирование пользовательского компонента

1. Выберите пользовательский компонент в модели, щелкнув зеленый



СИМВОЛ КОМПОНЕНТА

---

**ПРИМ.** Пользовательские детали не обозначаются символом компонента в модели. Прежде чем выбирать пользовательские детали, убедитесь, что переключатель

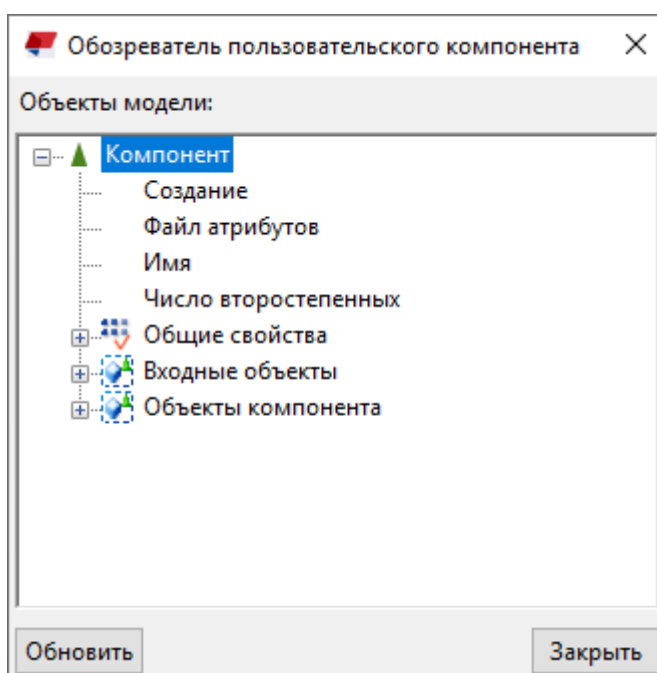
**Выбрать компоненты**  активен.

---

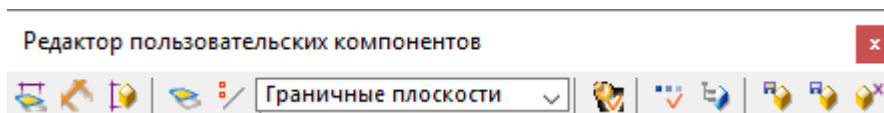
2. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Редактировать пользовательский компонент**.

Откроется редактор пользовательских компонентов. Он состоит из следующих элементов:

- Диалогового окна **Обозреватель пользовательского компонента**:

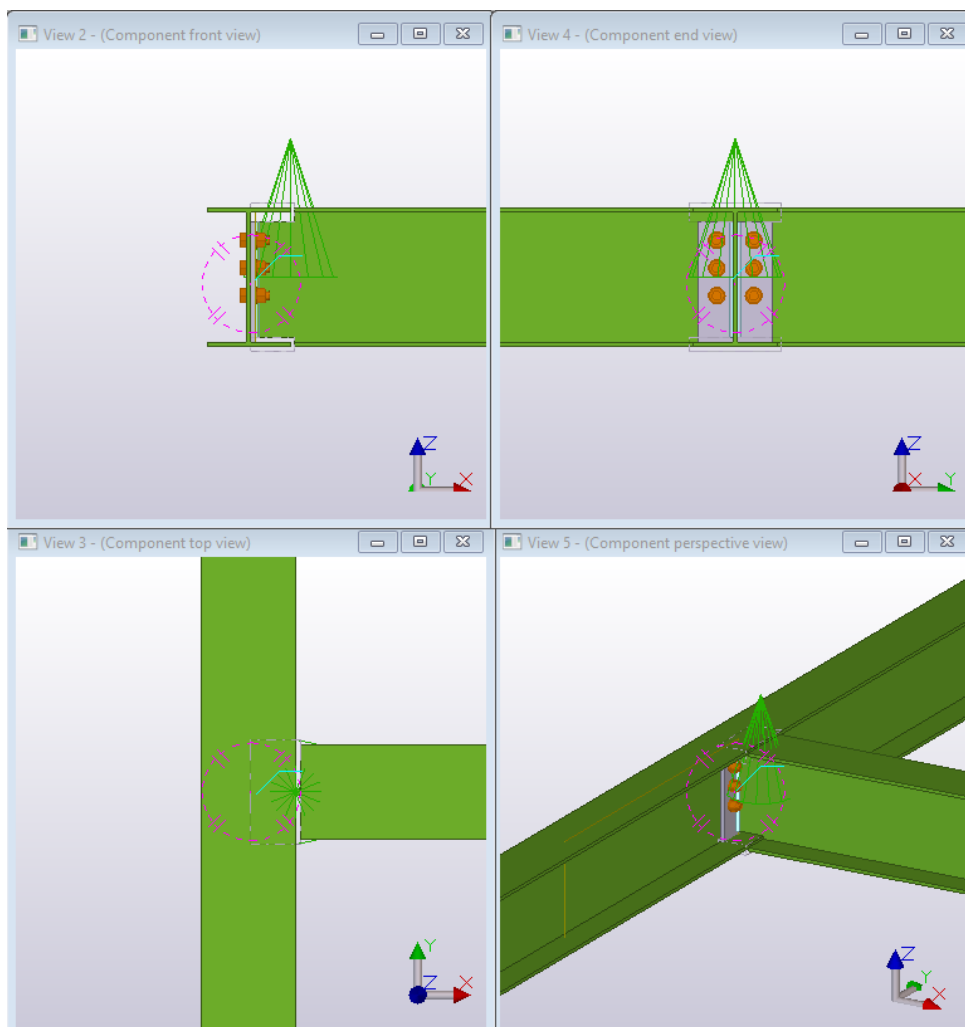


- Панели инструментов **Редактор пользовательских компонентов**:





- Четырех **ВИДОВ** пользовательского компонента:



3. Внесите изменения в пользовательский компонент на одном из четырех видов пользовательского компонента. Можно, например:
  - Добавить или удалить объекты компонента  
 Например, можно добавить в компонент дополнительные болты или ребра жесткости. В редакторе пользовательских компонентов можно изменять только объекты компонента, но не главную или второстепенные детали.
  - [Привязка объектов компонента к плоскости \(стр 943\)](#)
  - [Добавление расстояния между объектами компонента \(стр 955\)](#)
  - [Задание свойств объектов с помощью параметрических переменных \(стр 957\)](#)
4. Сохраните пользовательский компонент.  
 Нажмите кнопку **Да** в ответ на запрос о замене всех экземпляров пользовательского компонента в модели. Все экземпляры

пользовательского компонента будут обновлены согласно внесенным изменениям.

### **Диалоговое окно «Обозреватель пользовательского компонента»**




В диалоговом окне **Обозреватель пользовательского компонента** содержимое пользовательского компонента отображается в виде иерархической древовидной структуры. Диалоговое окно **Обозреватель пользовательского компонента** содержит объекты модели, с которыми связан пользовательский компонент, и объекты, которые пользовательский компонент создает. Можно создавать связи между переменными пользовательского компонента и свойствами объектов компонента.









Диалоговое окно **Обозреватель пользовательского компонента** работает в сочетании с видами. При выборе детали на виде Tekla Structures выделяет ее в диалоговом окне **Обозреватель пользовательского компонента** и наоборот.

Можно копировать имена, значения и ссылки (стр 961) из главных и второстепенных деталей компонента в диалоговом окне **Обозреватель пользовательского компонента**, а затем использовать их в диалоговом окне **Переменные** для задания свойств пользовательских компонентов.

### **Панель инструментов «Редактор пользовательских компонентов»**

С помощью панели инструментов **Редактор пользовательских компонентов** можно, например, создавать расстояния, выбирать плоскости и сохранять компонент.


<b>Значок</b>	<b>Описание</b>
	Служит для создания расстояния. Выберите сначала плоскость, а затем ручку или фаску для привязки.
	Служит для создания опорного расстояния.
	Служит для автоматического создания расстояний. Tekla Structures привязывает выбранную деталь к <b>плоскостям (стр 1064)</b> касания ее ручек. Tekla Structures выбирает плоскости в следующем порядке: <ol style="list-style-type: none"><li>1. Вспомогательные плоскости</li><li>2. Плоскости главной и второстепенных деталей</li></ol>



Значок	Описание
	Служит для создания <a href="#">вспомогательной плоскости</a> (стр 952).
	Служит для создания <a href="#">вспомогательной линии</a> (стр 952).
Типы плоскостей	Служит для отображения типов плоскостей, используемых при определении переменных расстояния.
	Позволяет изменять <a href="#">тип или положение пользовательского компонента</a> (стр 1056), а также добавлять примечания после создания компонента.
	Служит для отображения всех созданных <a href="#">переменных</a> (стр 941).
	Открывает диалоговое окно <b>Обозреватель пользовательского компонента</b> .
	Служит для сохранения пользовательского компонента под другим именем.
	Служит для сохранения и обновления существующих компонентов в модели.
	Закрывает редактор.

## Сохранение пользовательского компонента

После редактирования пользовательского компонента необходимо сохранить изменения.


Tekla Structures сохраняет пользовательский компонент в папке текущей модели в файле `xslib.db1`, который представляет собой библиотечный файл, содержащий пользовательские компоненты и эскизы.

Задача	Что нужно сделать
Применить изменения ко всем копиям пользовательского компонента	1. В редакторе пользовательских компонентов нажмите кнопку <b>Сохранить компонент</b>  .

Задача	Что нужно сделать
	2. В диалоговом окне <b>Подтверждение сохранения</b> нажмите кнопку <b>Да</b> .  Tekla Structures сохраняет изменения и применяет их ко всем копиям пользовательского компонента в модели.
Сохранить компонент с новым именем	1. В редакторе пользовательских компонентов нажмите кнопку <b>Сохранить под новым именем</b>  .  2. Введите новое имя для компонента.
Сохранить и закрыть компонент	1. В редакторе пользовательских компонентов нажмите кнопку <b>Закреть</b>  .  2. В окне сообщения <b>Закреть редактор пользовательских компонентов</b> нажмите кнопку <b>Да</b> .  Если выбрать <b>Нет</b> , редактор пользовательских компонентов закроется без сохранения изменений.

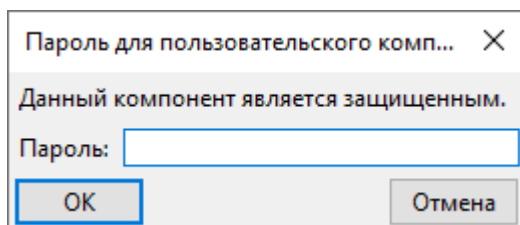
## Защита пользовательского компонента с помощью пароля

Чтобы ограничить доступ для редактирования пользовательского компонента, защитите его паролем. Пользовательские компоненты с паролями добавляются в модели точно так же, как обычные.

1. Выберите пользовательский компонент в модели.
2. Щелкните символ пользовательского компонента правой кнопкой мыши и выберите **Редактировать пользовательский компонент**.
3. На панели инструментов **Редактор пользовательских компонентов** нажмите кнопку **Показать переменные** .  
Откроется диалоговое окно **Переменные**.
4. Нажмите кнопку **Добавить**, чтобы создать новую параметрическую переменную.

5. В поле **Имя** введите Password.
6. В поле **Формула** введите желаемый пароль.
7. Сохраните пользовательский компонент.

При следующей попытке открыть пользовательский компонент для редактирования появится запрос на ввод пароля.



**ПРИМ.** Если у вас есть защищенный паролем пользовательский компонент, для расчленения этого компонента **Редактор пользовательских компонентов** предлагает две возможных команды: **Расчленить компонент** или **Расчленить компонент с параметрами**.


Команда **Расчленить компонент** расчленяет пользовательский компонент без создания параметров компонента и сопоставлений.

Команда **Расчленить компонент с параметрами** предлагает ввести пароль. После ввода правильного пароля компонент расчленяется, и для него создаются параметры компонента и сопоставления.



## 8.7 Добавление пользовательских компонентов в модель

Пользовательские компоненты добавляются в модель из каталога **Приложения и компоненты**.

### Добавление в модель пользовательского соединения, узла или стыка

1. Нажмите кнопку **Приложения и компоненты**  на боковой панели, чтобы открыть каталог **Приложения и компоненты**.
2. Чтобы найти нужный компонент, просмотрите каталог или введите ключевые слова в поле поиска.

В каталоге пользовательские компоненты обозначены следующими символами:

Тип	Символ
Пользовательская деталь	
Пользовательское соединение или стык	
Пользовательский узел	

3. Выберите пользовательский компонент, который требуется добавить.
4. Следуя инструкциям в строке состояния, добавьте пользовательский компонент в модель.
5. Дважды щелкните пользовательский компонент в модели, чтобы изменить его свойства.

### Пример: добавление в модель пользовательского соединения

В этом примере показано, как добавить в модель ранее созданное [пользовательское соединение на торцевой пластине \(стр 928\)](#). Этот компонент не способен адаптироваться к различным ситуациям в модели, поскольку мы не внесли в него необходимые для этого изменения. В связи с этим добавлять его следует в месте, аналогичном тому, где он был создан. В противном случае пользовательский компонент не будет работать надлежащим образом.

1. Нажмите кнопку **Приложения и компоненты**  на боковой панели, чтобы открыть каталог **Приложения и компоненты**.
2. Выберите в каталоге пользовательское соединение на торцевой пластине, которое нужно добавить в модель.  
Tekla Structures выводит инструкции в строку состояния.
3. Выберите колонну в качестве главной детали.
4. В качестве второстепенной детали выберите балку.  
Tekla Structures добавляет соединение на торцевой пластине в модель.

### Добавление или перемещение пользовательской детали в модели

Для добавления или перемещения пользовательских деталей используйте ручки и размеры в режиме «Прямое изменение». Если вам не удастся выбрать пользовательские детали в модели, убедитесь, что



переключатель выбора **Выбрать компоненты**  активен.

---

**ПРИМ.** Этот способ не подходит для добавления пользовательских деталей на грани, на которых имеются срезы/вырезы или фаски кромок. Прежде чем добавлять в режиме прямого изменения пользовательские детали на грани со срезами или фасками, необходимо скрыть на виде режущие детали и объекты фасок кромок.

Не рекомендуется применять прямое изменение к пользовательским деталям, которые являются параметрическими и у которых входные точки определяют размеры. Изображение для предварительного просмотра упрощено; оно основывается на размерах по умолчанию пользовательской детали, и привязка работает не так, как обычно.

---

1. Убедитесь, что режим **Прямое изменение**  включен.
2. Нажмите кнопку **Приложения и компоненты**  на боковой панели, чтобы открыть каталог **Приложения и компоненты**.
3. Выберите в каталоге нужную пользовательскую деталь.
4. Наводите указатель мыши на грани и кромки деталей в модели, чтобы увидеть, как пользовательская деталь переворачивается и корректируется в соответствии с гранями деталей.

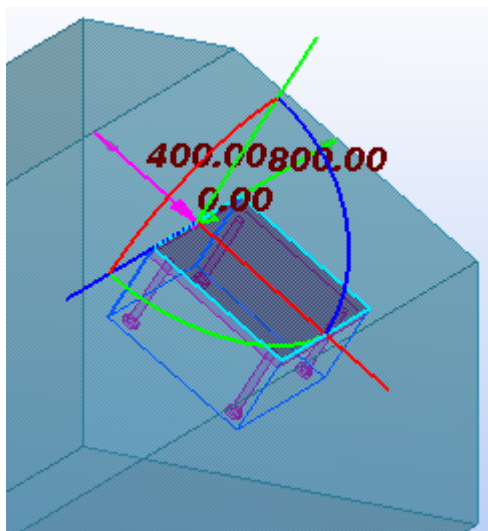
Если вы добавляете пользовательскую деталь в другой объект, Tekla Structures также отображает позиционные размеры (расстояния до ближайших кромок объекта).

Если вы добавляете пользовательскую деталь с одной входной точкой, нажимайте клавишу **TAB**, чтобы поворачивать ее с шагом 90 градусом вокруг оси Y рабочей плоскости.

5. В зависимости от количества входных точек пользовательской детали укажите одну или две точки, чтобы разместить эту деталь в модели.

Tekla Structures отображает координатные оси, ручки поворота и позиционные размеры, с помощью которых можно скорректировать положение и поворот пользовательской детали. Ручки имеют

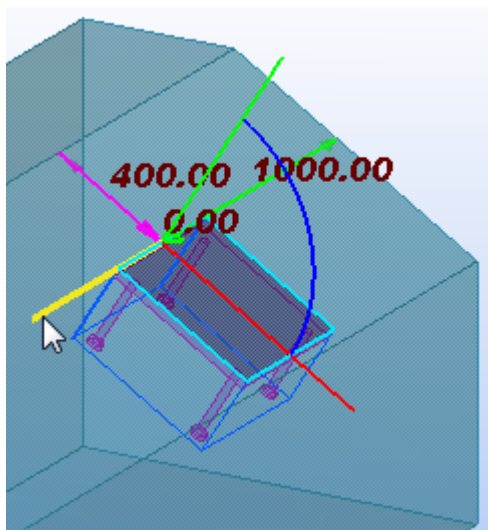
красный, зеленый и синий цвет, в соответствии с локальной системой координат пользовательской детали.



- Щелкните средней кнопкой мыши, чтобы подтвердить положение и поворот.

Tekla Structures добавляет пользовательскую деталь в модель.

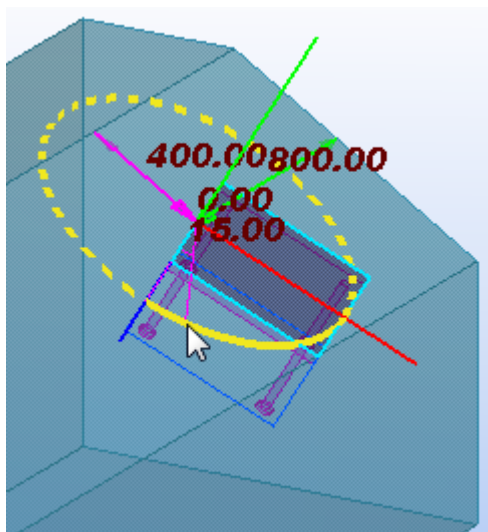
- Для перемещения пользовательской детали параллельно какой-либо из ее координатных осей перетащите соответствующую ручку-ось в новое место.



- Для поворота пользовательской детали вокруг какой-либо из ее координатных осей перетащите соответствующую ручку поворота в новое место.



Нажимайте клавишу **TAB**, чтобы поворачивать пользовательскую деталь с шагом 90 градусов в направлении выбранной ручки поворота.



9. Чтобы переместить или повернуть пользовательскую деталь путем задания расстояния или угла:
  - a. Выберите ручку-ось, ручку поворота или стрелку размера.
  - b. Введите значение, на которое вы хотите изменить размер.  
Когда вы начинаете вводить значение, Tekla Structures открывает диалоговое окно **Ввод местоположения в виде числа**.
  - c. Нажмите **ОК**, чтобы подтвердить новый размер.
10. Чтобы прекратить внесение изменений, нажмите клавишу **ESC**.

## 8.8 Добавление переменных в пользовательский компонент

*Переменные* — это свойства пользовательского компонента. Переменные создаются в редакторе пользовательских компонентов и позволяют адаптировать пользовательские компоненты к изменениям в модели. Некоторые переменные отображаются в диалоговом окне пользовательского компонента, тогда как остальные скрыты и используются только в вычислениях.

### Типы переменных

Существует два типа переменных:

- **Переменная расстояния:** расстояние между двумя плоскостями или между точкой и плоскостью. Переменная расстояния привязывает детали друг к другу или играет роль опорного расстояния.

- **Параметрическая переменная:** параметрические переменные управляют всеми остальными свойствами пользовательского компонента, в частности именем, сортом материала и диаметром болтов. Параметрические переменные также используются в вычислениях.

### Переменные расстояния

Переменные расстояния служат для [привязки объектов пользовательского компонента к плоскости \(стр 943\)](#), чтобы объекты компонента оставались на фиксированном расстоянии от плоскости даже при изменении окружающих объектов. Создавать переменные расстояния можно вручную или автоматически.

К плоскости можно привязать следующие объекты:

- Вспомогательные плоскости
- опорные точки деталей (только объекты пользовательских компонентов);
- опорные точки групп болтов;
- фаски
- ручки вырезов по детали и вырезов по многоугольнику:
- обрезка по линии
- опорные точки арматурных стержней;
- опорные точки арматурных сеток и арматурных прядей;
- подгонка

В диалоговом окне пользовательского компонента можно отображать все переменные расстояния или только некоторые из них. Отображайте переменные, если вы хотите иметь возможность редактировать их значения в диалоговом окне. Если переменные используются просто для привязки объектов к плоскости, их можно скрыть.

### Параметрические переменные

Параметрические переменные служат для [задания свойств для любого объекта, создаваемого пользовательским компонентом \(стр 957\)](#). После создания переменной значение можно будет изменять непосредственно в диалоговом окне пользовательского компонента.

Также можно создавать [формулы \(стр 980\)](#) для расчета значений. Например, можно вычислять положение ребра жесткости по отношению к длине балки.

В диалоговом окне пользовательского компонента можно отображать все параметрические переменные или только некоторые из них. Отображайте переменные, если вы хотите иметь возможность редактировать их значения в диалоговом окне. Если переменные используются только в вычислениях, их можно скрыть.

---

**ПРИМ.** Существуют некоторые ограничения, касающиеся имен переменных.

- Чтобы на переменную можно было сослаться в формуле, длина ее имени не должна превышать 19 символов. Переменные с более длинными именами не будут корректно обрабатываться при попытке сослаться на них.
  - Имена переменных не могут содержать математические операторы (+, -, \*, /).
  - В качестве имен переменных нельзя использовать математические константы, например  $\pi$  или  $e$ .
- 

### **Привязка объектов компонента к плоскости**

Для привязки объектов компонента к плоскости используются *переменные расстояния*. Привязка обеспечивает, что расстояние между пользовательским компонентом и плоскостью будет оставаться фиксированным даже при изменении окружающих компонентов. Переменные расстояния автоматически получают префикс **D** (от слова distance), который отображается в диалоговом окне **Переменные**.


### **Автоматическая привязка объектов**

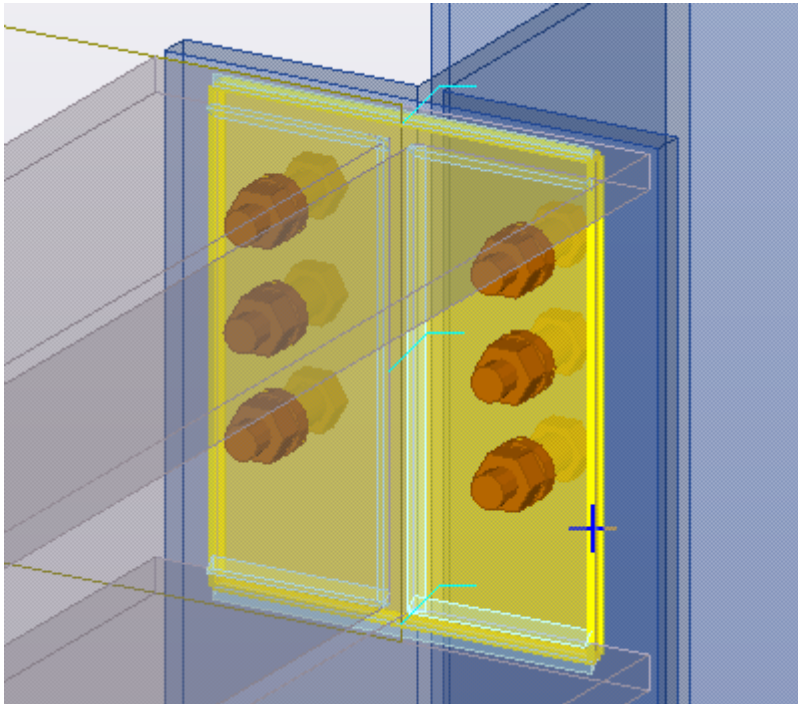
Объекты можно автоматически связывать с главной и второстепенными деталями соединения или узла. Выбранные объекты или их ручки привязываются к существующим плоскостям, если объекты (или ручки) находятся точно на плоскости.

---

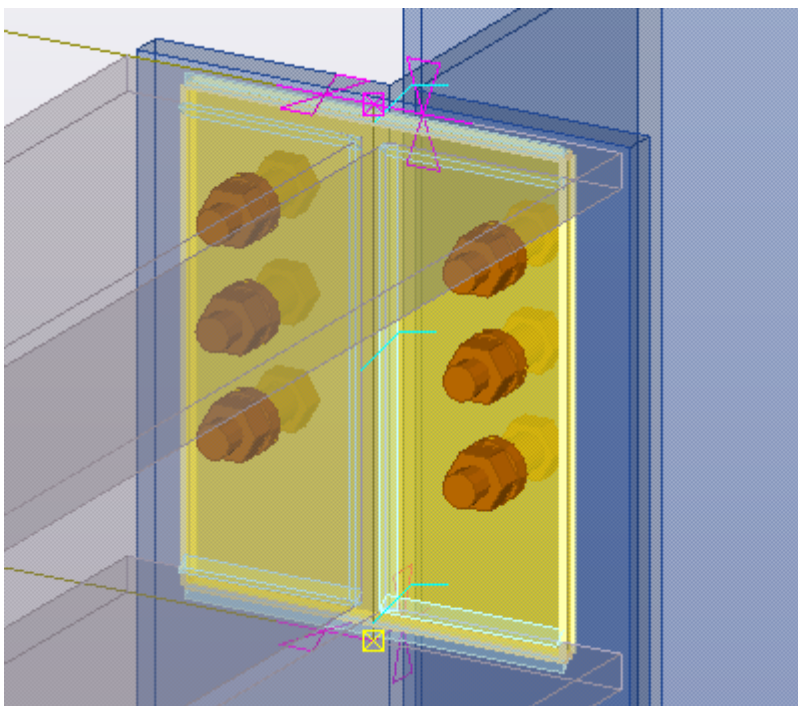
**ПРИМ.** Автоматически связывать [пользовательские детали \(стр 915\)](#) невозможно, поскольку у них нет главной детали.

---

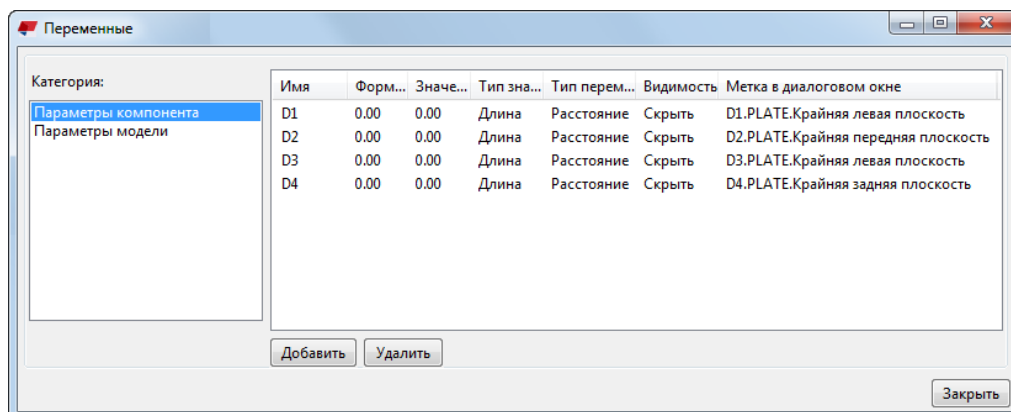
1. В редакторе пользовательских компонентов нажмите кнопку **Автоматическое создание расстояния для характерных точек выбранных компонентов** .
2. Выберите объект, который имеет [ручки \(стр 341\)](#).



- Щелкните средней кнопкой мыши, чтобы привязать объект.  
Tekla Structures привязывает объект к существующим плоскостям максимум в трех направлениях.  
Для каждой привязки Tekla Structures отображает символ расстояния.  
Выберите объект, чтобы увидеть привязки.




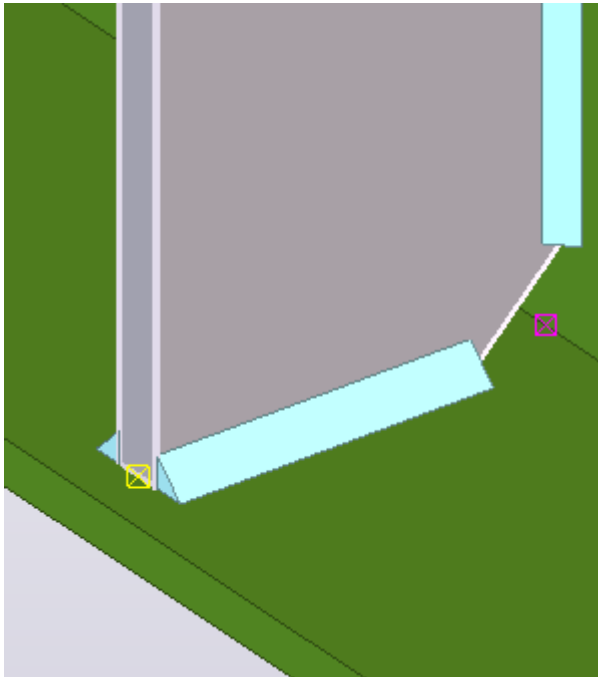
Соответствующие переменные расстояния появляются в диалоговом окне [Переменные](#) (стр 1067):



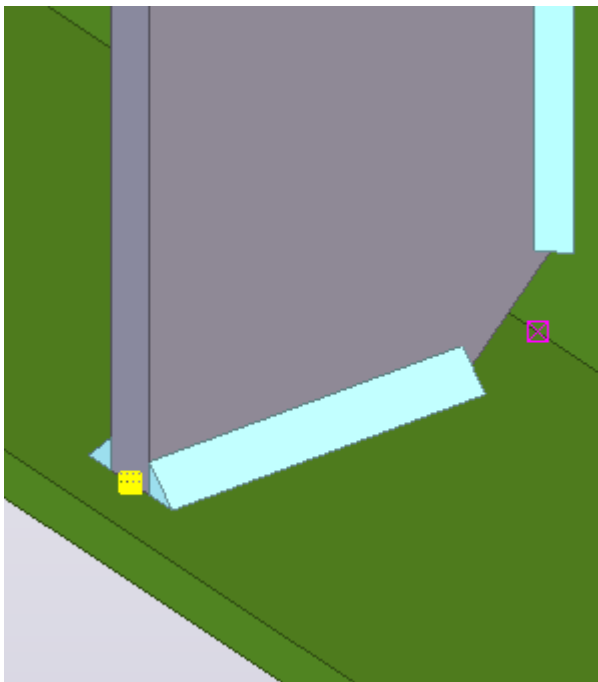
### ***Привязка объектов вручную***

Создавайте привязки вручную, если привязать пользовательский компонент нужно только за конкретные ручки. Объект можно привязать максимум к трем плоскостям.

1. Убедитесь, что режим **Прямое изменение**  выключен.  
При выключенном режиме **Прямое изменение** выбирать ручки легче.
2. Убедитесь, что вы работаете на виде модели, на котором видны грани объектов.  
На вкладке **Вид** выберите **Визуализация** и выберите один из следующих вариантов:
  - **Детали - в оттенках серого** (CTRL+3)
  - **Детали - визуализированные** (CTRL+4)
3. На виде пользовательского компонента выберите компонент, чтобы отобразить его [ручки](#) (стр 341).



4. Выберите ручку, которую нужно привязать к плоскости.



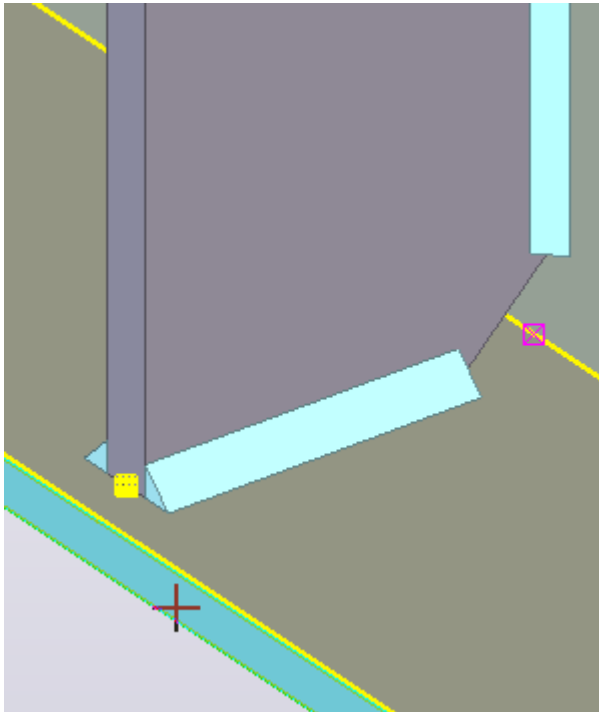
5. В редакторе пользовательских компонентов нажмите кнопку

**Создать расстояние** .

Также можно щелкнуть правой кнопкой мыши и выбрать **Привязать к плоскости**.

6. Перемещайте указатель мыши на виде пользовательского компонента, чтобы выделить плоскость, которую вы хотите связать с ручками.

Например:



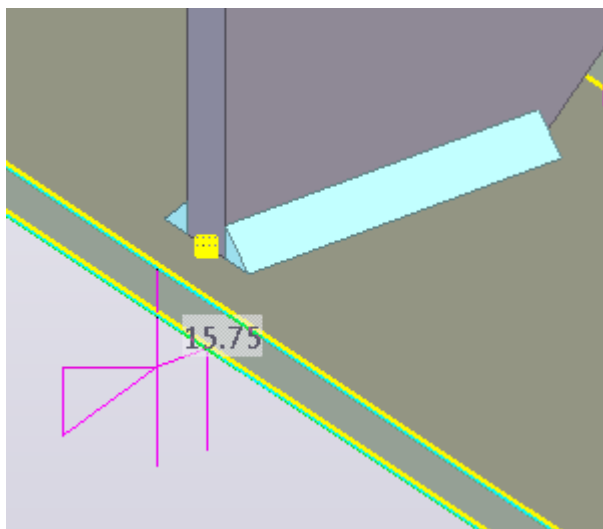
---

**ПРИМ.** Если выделить нужную плоскость не удастся, [смените тип плоскостей \(стр 1064\)](#) на панели инструментов **Редактор пользовательских компонентов**. Граничные плоскости и плоскости компонентов подходят для большинства типов профилей, поэтому старайтесь использовать их всегда, когда это возможно.

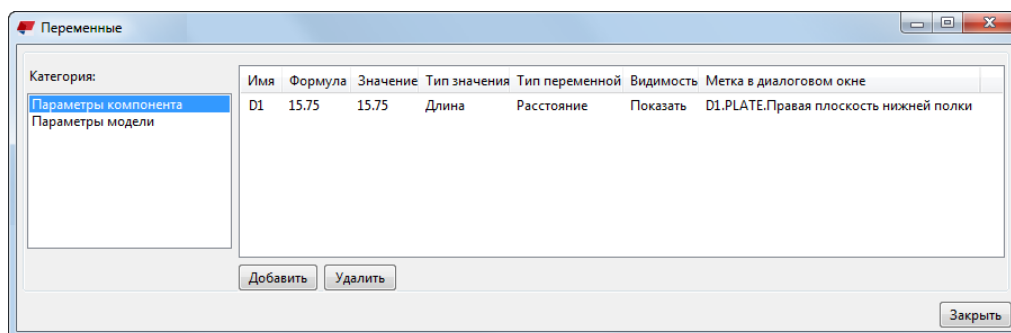
---

7. Щелкните плоскость, чтобы создать привязку.

Tekla Structures отображает для привязки символ расстояния.



Соответствующая переменная расстояния появляется в диалоговом окне **Переменные**:



**ПРИМ.** Если вы создали многоуровневый пользовательский компонент, используя в качестве вложенного компонента в нем компонент типа «плагин» или другой пользовательский компонент, при сохранении многоуровневого компонента и использовании его в модели привязки могут быть потеряны или не будут работать должным образом.

### **Тестирование привязки**

Протестируйте все привязки, чтобы убедиться, что они работают надлежащим образом.

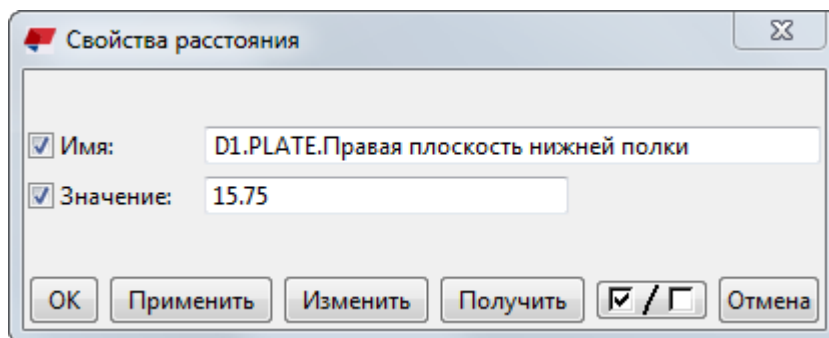
Чтобы иметь возможность выбирать расстояния в модели, убедитесь, что

переключатель **Выбрать расстояния**  активен.

1. Дважды щелкните символ расстояния на виде пользовательского компонента.



Откроется диалоговое окно **Свойства расстояния**.



2. В поле **Значение** введите новое значение.
3. Нажмите кнопку **Изменить**.

Вы должны увидеть, что привязка в модели изменилась.

---

**СОВЕТ** Также можно протестировать привязку в диалоговом окне [Переменные \(стр 1067\)](#):

- a. Введите новое значение в поле **Формула**.
- b. Нажмите клавишу **ВВОД**.

Вы должны увидеть, что привязка в модели изменилась.


---

### **Проверка привязки**

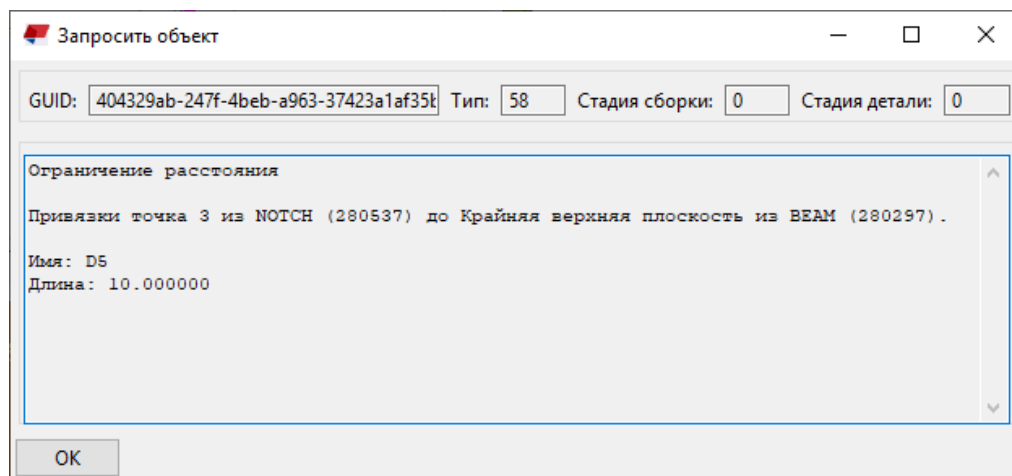
Проверить, что привязано к чему, можно с помощью команды **Запросить объекты**.

Чтобы иметь возможность выбирать расстояния в модели, убедитесь, что

переключатель **Выбрать расстояния**  активен.

1. На ленте выберите  **Объект**.
2. Выберите символ расстояния на виде пользовательского компонента.

Откроется диалоговое окно **Запросить объект** с информацией о привязке.



### **Удаление привязки**

Изменять привязки невозможно, однако можно удалить существующие привязки и затем создать новые, чтобы связать объекты заново.

Чтобы иметь возможность выбирать расстояния в модели, убедитесь, что

переключатель **Выбрать расстояния**  активен.

1. Выберите привязку на виде пользовательского компонента.
2. Нажмите клавишу **DELETE**.

Можно также выбрать привязку в диалоговом окне [Переменные \(стр 1067\)](#) и нажать кнопку **Удалить**.

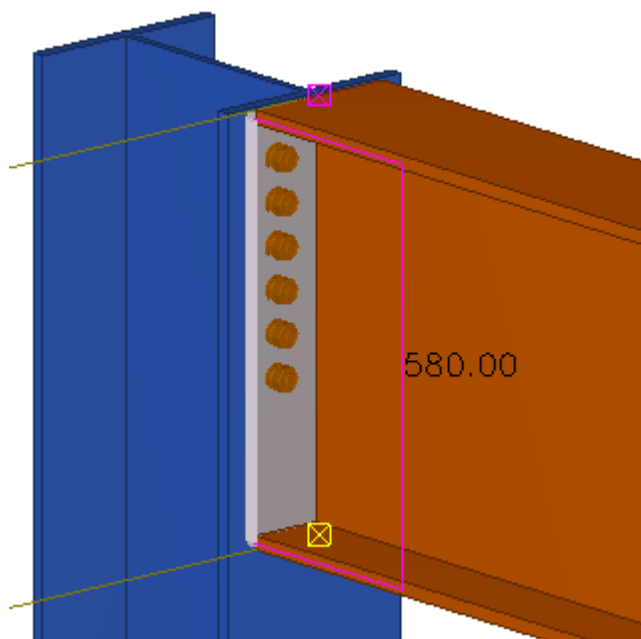
### **Пример. Привязка торцевой пластины к плоскости**

В этом примере показано, как привязать верх торцевой пластины к верхней стороне балки.

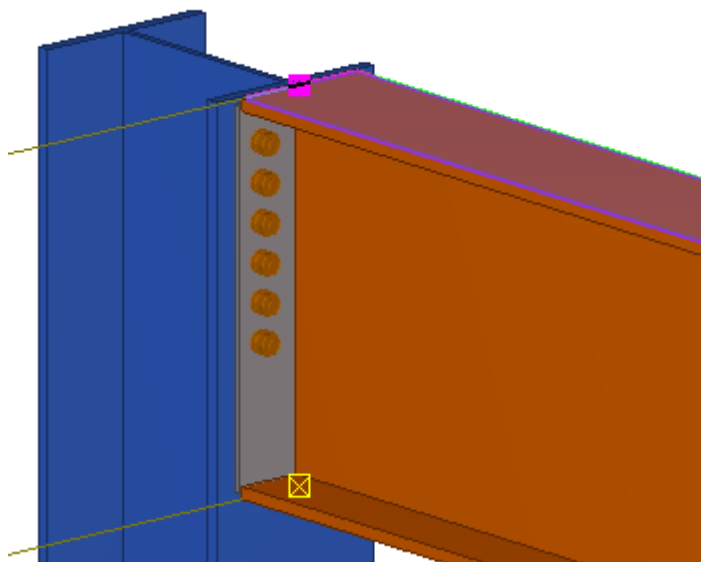
1. Убедитесь, что режим **Прямое изменение**  выключен.

Выбирать ручки торцевой пластины легче, когда режим **Прямое изменение** выключен.

2. Чтобы отобразить ручки торцевой пластины, выберите ее в окне вида пользовательского компонента.



3. Выберите верхнюю ручку торцевой пластины.
4. Щелкните верхнюю ручку правой кнопкой мыши и выберите **Привязать к плоскости**.
5. Наведите указатель на верхнюю сторону полки балки, чтобы выделить ее.



Здесь используется тип граничной плоскости. При изменении профиля детали граничную плоскость можно найти всегда.

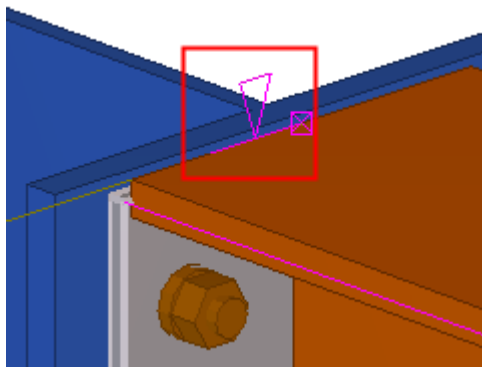
---

**ПРИМ.** Если выделить нужную плоскость не удастся, [смените тип плоскостей \(стр 1064\)](#) на панели инструментов **Редактор пользовательских компонентов**.

---

6. Щелкните верхнюю сторону полки балки.

В окнах видов пользовательских компонентов появляется символ расстояния.



7. Дайте созданной привязке информативное имя:

- a. В редакторе пользовательских компонентов нажмите кнопку

**Показать переменные**

Откроется диалоговое окно **Переменные**.

- b. В поле **Подпись в диалоговом окне** введите *От верха пластины до верха полки* в качестве имени новой привязки.

## **Привязка объектов компонентов с использованием магнитных вспомогательных плоскостей или линий**

Вместо того чтобы привязывать каждую ручку объекта компонента к плоскости по отдельности, можно воспользоваться магнитными вспомогательными плоскостями и линиями. Объекты, находящиеся непосредственно на магнитной вспомогательной плоскости (или линии), будут перемещаться вместе с плоскостью (или линией); это значит, что вам нужно создать только одну переменную расстояния, а не восемь, например.

### ***Привязка ручек с использованием магнитной вспомогательной плоскости***

1. В редакторе пользовательских компонентов нажмите кнопку

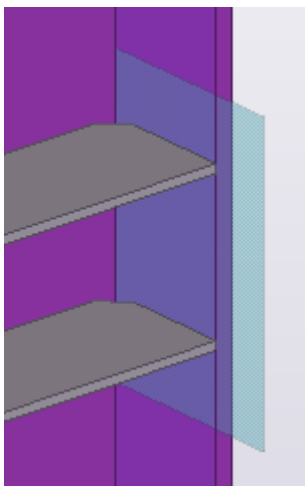
**Создать вспомогательную плоскость**

2. Укажите четыре точки, чтобы задать форму вспомогательной плоскости.

Например, создайте плоскость, проходящую через все ручки и фаски пользовательского компонента.

3. Щелкните средней кнопкой мыши.

Tekla Structures создает вспомогательную плоскость. Например:



4. Дважды щелкните плоскость.

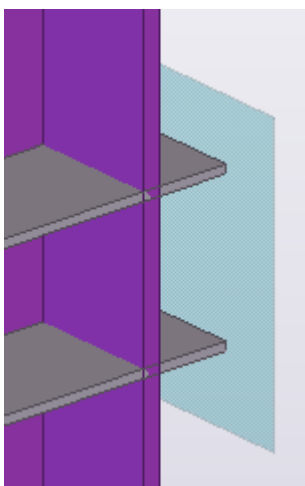
Свойства плоскости отображаются на панели свойств.

5. Введите имя для плоскости.

6. В списке **Магнитный** выберите **Да**.

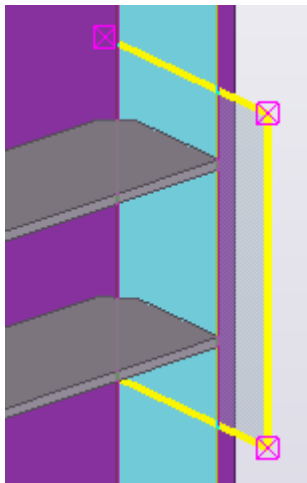
7. Нажмите кнопку **Изменить**.

Теперь при перемещении вспомогательной плоскости все ручки, лежащие на этой плоскости, также будут перемещены:



8. Привяжите вспомогательную плоскость к грани детали:

- a. Выберите вспомогательную плоскость, щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Привязать к плоскости**.
- b. Выберите соответствующую грань детали.  
Например, это может быть внутренняя полка колонны:




Tekla Structures отображает для привязки символ расстояния. Теперь при перемещении грани детали ручки на магнитной вспомогательной плоскости будут следовать за ней.

---

**ПРИМ.** Магнитная вспомогательная плоскость действует только в отношении объектов, опорные точки которых находятся непосредственно на этой плоскости. По умолчанию магнитное расстояние составляет 0,2 мм. Изменить это значение можно с помощью расширенного параметра XS\_MAGNETIC\_PLANE\_OFFSET.

---

### ***Привязка ручек с использованием магнитной вспомогательной линии***

1. В редакторе пользовательских компонентов нажмите кнопку **Добавить вспомогательную линию** .
2. Укажите начальную точку вспомогательной линии.
3. Укажите конечную точку вспомогательной линии.  
Tekla Structures создает вспомогательную линию.
4. Дважды щелкните линию.  
Свойства линии отображаются на панели свойств.
5. Введите имя для линии.
6. В списке **Магнитный** выберите **Да**.

7. Нажмите кнопку **Изменить**.

Теперь при перемещении вспомогательной линии все ручки, лежащие на этой линии, также будут перемещены.

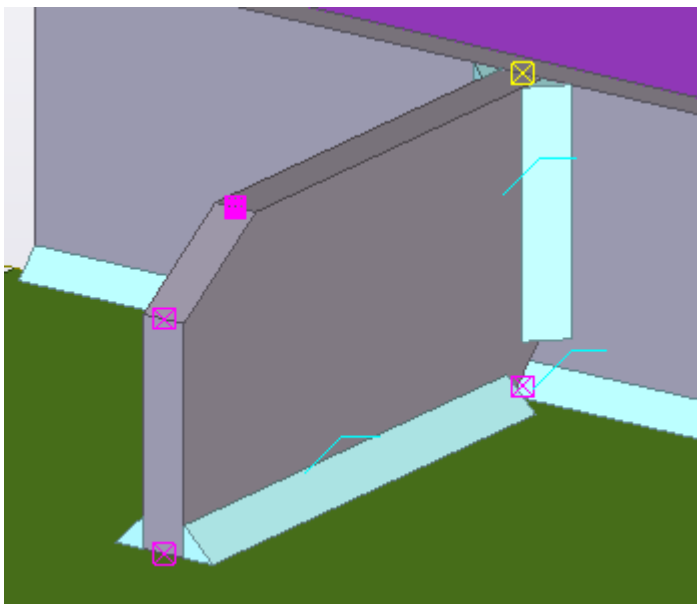
8. Привяжите вспомогательную линию к грани детали:
  - a. Выберите вспомогательную линию, щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Привязать к плоскости**.
  - b. Выберите соответствующую грань детали.


Tekla Structures отображает для привязки символ расстояния. Теперь при перемещении грани детали ручки на магнитной вспомогательной линии будут следовать за ней.

## Добавление расстояния между объектами компонента

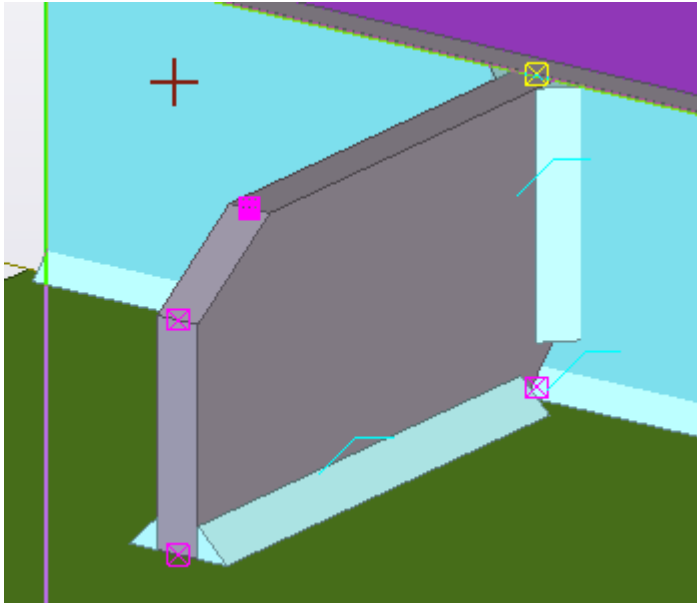
*Переменные опорного расстояния* служат для добавления расстояния между двумя точками или точкой и плоскостью. Опорное расстояние изменяется при перемещении объектов, на которое оно ссылается. Опорные расстояния можно использовать в вычислениях, — например, для определения шага перекладин трапа. Переменные опорного расстояния автоматически получают префикс **D** (от слова distance), который отображается в диалоговом окне **Переменные**.

1. На виде пользовательского компонента выберите [ручку \(стр 341\)](#). Это начальная точка для измерения.

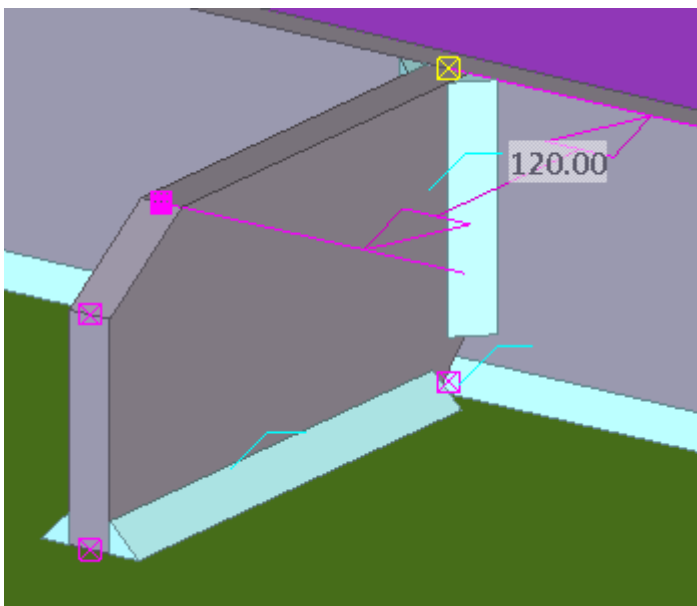


2. В редакторе пользовательских компонентов нажмите кнопку **Создать опорное расстояние** .
3. Перемещайте указатель мыши на виде, чтобы выделить плоскость.

Это будет конечная точка для измерения. Если выделить нужную плоскость не удастся, [смените тип плоскостей \(стр 1064\)](#) на панели инструментов **Редактор пользовательских компонентов**.

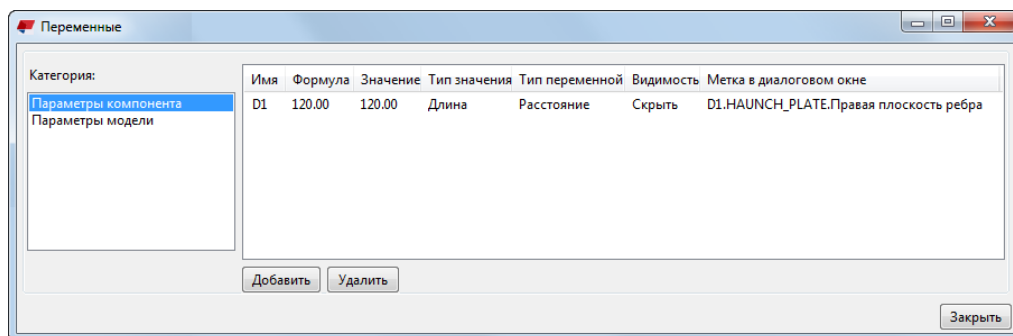


- Щелкните плоскость, чтобы выбрать ее.  
Tekla Structures отображает расстояние.



Соответствующая переменная опорного расстояния появляется в диалоговом окне **Переменные**:

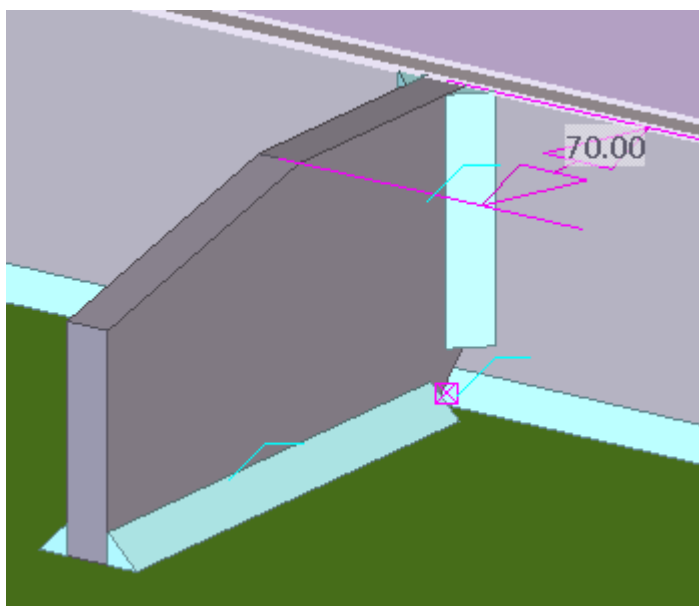




Обратите внимание, что команда **Создать опорное расстояние** остается активной. Можно продолжать щелкать плоскости, если вы хотите измерить другие расстояния.

5. Чтобы прекратить измерение, нажмите **ESC**.
6. Чтобы проверить, что опорное расстояние работает правильно, переместите ручку.

Расстояние изменяется соответствующим образом. Например:



**См. также**

[Добавление переменных в пользовательский компонент \(стр 941\)](#)

## **Задание свойств объектов с помощью параметрических переменных**

*Параметрические переменные* используются для задания базовых свойств (таких как имя, материал, профиль, номер позиции и т. п.) для любого объекта, создаваемого пользовательским компонентом.

Параметрические переменные автоматически получают префикс **P** (от слова parameter), который отображается в диалоговом окне **Переменные**.

В следующем примере показано, как создать переменную, которая устанавливает для всех сварных швов в пользовательском компоненте заданный размер. После создания переменной размер сварных швов можно будет изменять непосредственно в диалоговом окне пользовательского компонента.

1. В редакторе пользовательских компонентов нажмите кнопку

**Показать переменные** .

Откроется диалоговое окно **Переменные**.

2. Нажмите кнопку **Добавить**, чтобы создать новую параметрическую переменную.

3. В поле **Имя** введите имя для переменной.

Можно также использовать имя, подставляемое по умолчанию, например P1. В этом примере мы введем в качестве имени переменной Weldsize.

4. В списке **Тип значения** выберите подходящий **тип значения** (стр 1067).

Тип определяет, какие значения можно использовать с этой переменной. В этом примере мы выберем тип **Длина**, который подходит для длин и расстояний.

5. В поле **Формула** введите значение или формулу переменной.

Оставьте это поле пустым.

6. В поле **Подпись в диалоговом окне** введите информативное имя для параметрической переменной.

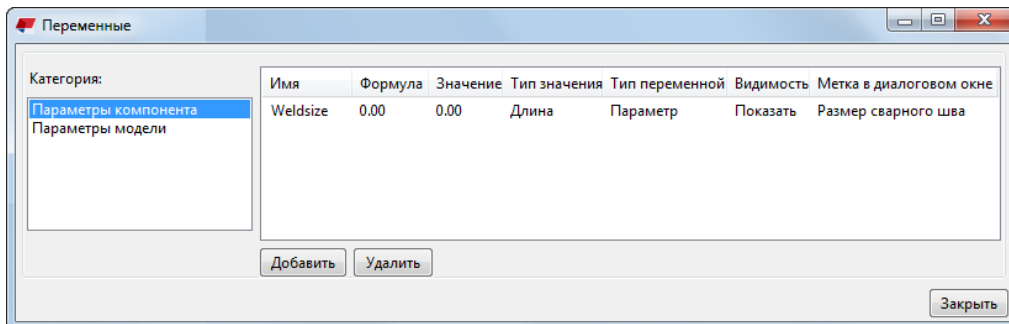
Эта подпись будет отображаться в диалоговом окне пользовательского компонента. В этом примере введем в качестве подписи Размер сварного шва.

7. В списке **Видимость** укажите, будет ли переменная отображаться в диалоговом окне пользовательского компонента.

Если переменная используется только в вычислениях, скройте ее. Если вы хотите иметь возможность редактировать значение переменной в диалоговом окне пользовательского компонента, отобразите ее. В этом примере мы выберем **Показать**.

8. Нажмите кнопку **Заккрыть**.

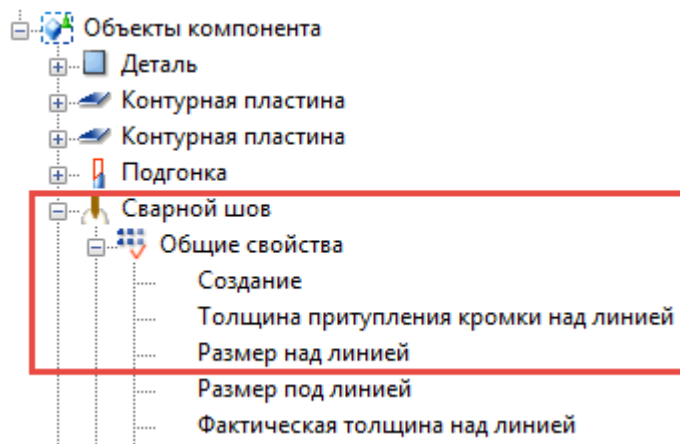
Итак, вы создали параметрическую переменную со следующими настройками:



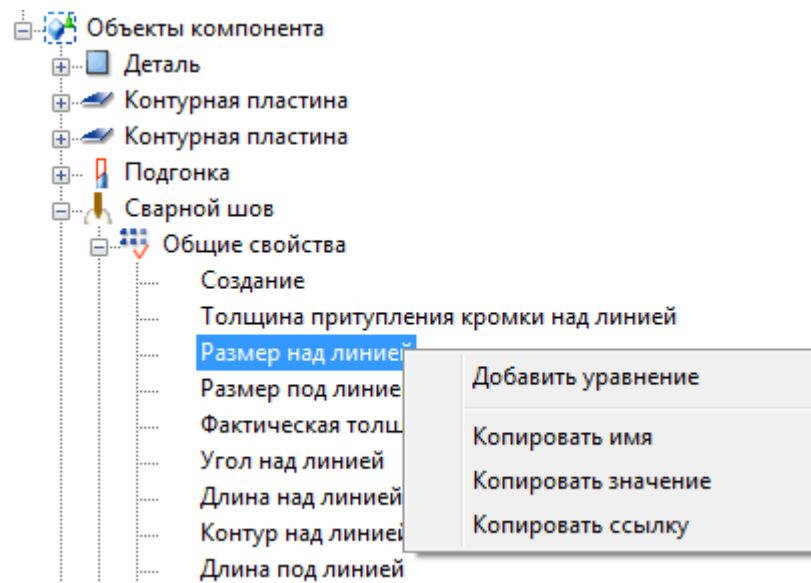
9. В диалоговом окне **Обозреватель пользовательского компонента** привяжите переменную к требуемому свойству объекта.

а. Выберите свойство.

Выберите свойство **Размер над линией** самого верхнего шва.

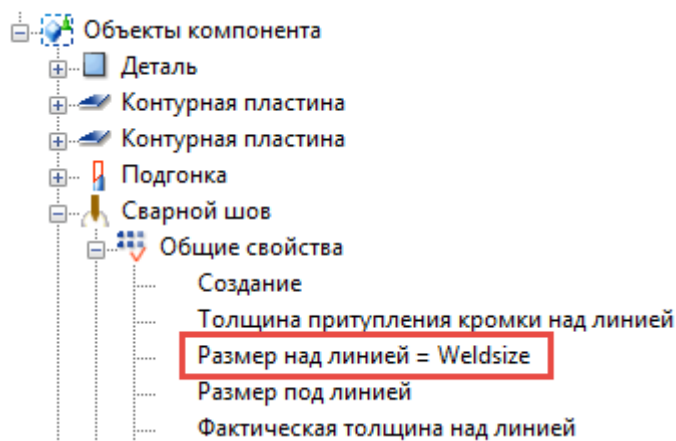


б. Щелкните свойство правой кнопкой мыши и выберите **Добавить уравнение**.



- с. После знака равенства введите имя параметрической переменной.

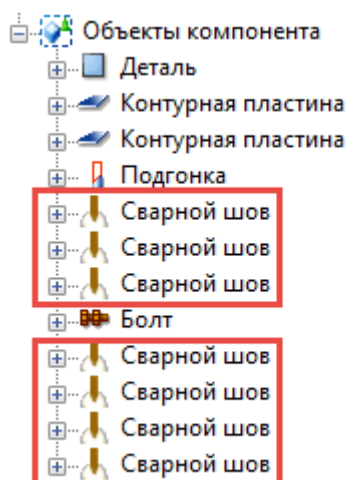
Введите weldsize.



Теперь свойство **Размер над линией** можно изменять с помощью поля **Размер сварного шва** в диалоговом окне пользовательского компонента.

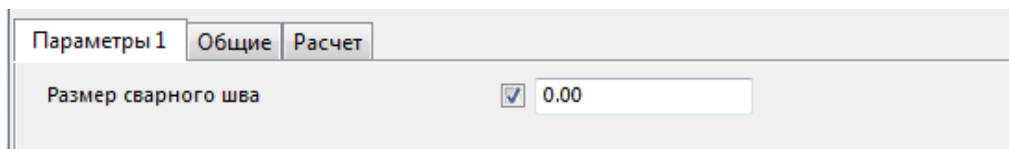
10. Повторите шаг 9 для любого другого свойства того же типа, если необходимо.

Повторите эту процедуру для других сварных швов, чтобы все они были связаны с полем **Размер сварного шва** в диалоговом окне пользовательского компонента.



#### 11. [Сохраните пользовательский компонент. \(стр 935\)](#)

Переменная теперь будет отображаться в диалоговом окне пользовательского компонента (кроме случаев, когда вы выбрали **Скрыть** при задании видимости переменной на шаге 7).



Если теперь изменить значение размера сварного шва, размер всех сварных швов в пределах пользовательского компонента изменится соответствующим образом.

#### **См. также**

[Копирование свойств и ссылок на свойства из другого объекта \(стр 961\)](#)

### **Копирование свойств и ссылок на свойства из другого объекта**

Можно копировать свойства, например имена и значения, из других объектов и использовать их для определения свойств пользовательского компонента. Также можно копировать *ссылки* на свойства. В этом случае связь является динамической, поэтому при изменении свойства ссылка отражает эти изменения. Например, можно использовать в формулах переменных ссылку на длину балки. Даже если длина изменится, в вычислениях все равно будет использоваться правильное значение.

1. В диалоговом окне **Обозреватель пользовательского компонента** найдите свойство объекта, которое вы хотите скопировать.

Чтобы найти требуемый объект компонента было проще, выберите его в окне вида пользовательского компонента. Tekla Structures выделяет выбранный объект в диалоговом окне **Обозреватель пользовательского компонента**.

2. Щелкните свойство правой кнопкой мыши и выберите один из следующих вариантов:

- **Копировать имя**

Копируется имя объекта. Например: Material.

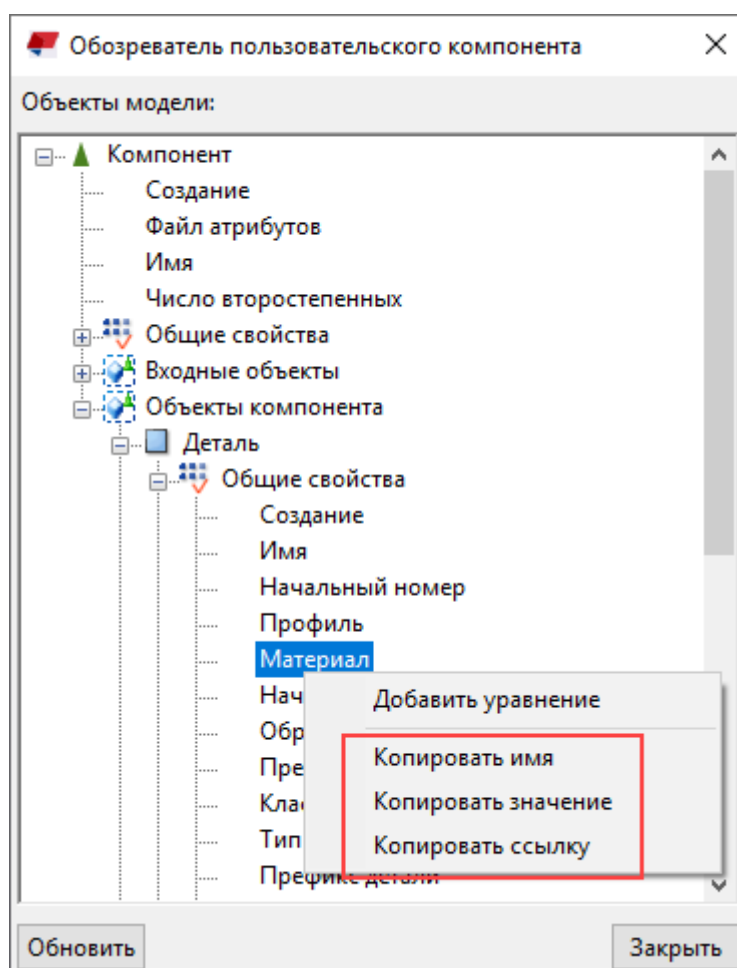
- **Копировать значение**

Копируется текущее значение объекта. Например: S235JR.

- **Копировать ссылку**

Копируется ссылка на свойство. Например:

`fP(Material, "ID57720EEE-0000-000E-3134-363730393237")`.



- Щелкните правой кнопкой мыши поле, куда вы хотите вставить свойство объекта, и выберите **Вставить**.

Например, вставьте ссылку в поле **Формула** в диалоговом окне **Переменные** (стр 1067), чтобы использовать ее в вычислениях.

### См. также

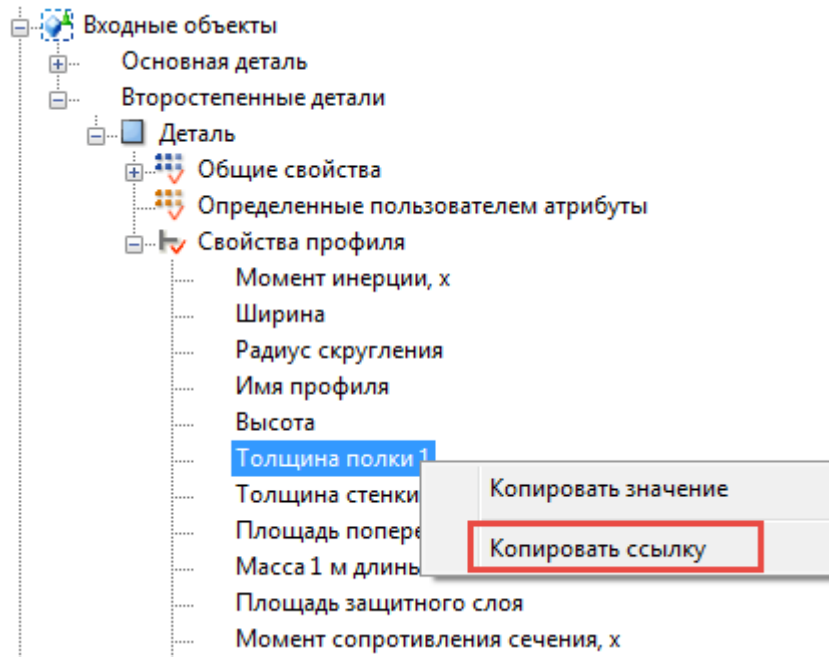
[Примеры параметрических переменных и формул переменных в пользовательских компонентах \(стр 980\)](#)

## Чтобы формулы переменной

Формулы переменных позволяет сделать пользовательские компоненты более интеллектуальными. Формулы переменных всегда начинаются со знака равенства (=). В самом элементарном случае формула может представлять собой простую зависимость между двумя переменными и выражать, что P2 равна половине P1 ( $P2=P1/2$ ), например. Для создания более сложных вычислений можно использовать в формуле функции и операторы. Например, можно добавлять в формулы математические выражения, выражения **if**, ссылки на свойства объектов и т. д. При создании формул помните, что умножение производится быстрее, чем деление. Например,  $P1*0.5$  вычисляется быстрее, чем  $P1/2$ .

В следующем примере показано, как создать формулу, которая задает размер сварного шва равным половине толщины полки второстепенной детали. При использовании компонента в модели Tekla Structures будет использоваться толщину полки второстепенной детали для вычисления размера сварного шва.

- В редакторе пользовательских компонентов нажмите кнопку **Показать переменные** .
- Откроется диалоговое окно **Переменные**.
- Нажмите кнопку **Добавить**, чтобы создать новую параметрическую переменную.
- В поле **Имя** введите имя для переменной.  
В этом примере мы введем в качестве имени переменной **w**.
- В диалоговом окне **Обозреватель пользовательского компонента** выберите **Входные объекты** --> **Второстепенные детали** --> **Деталь** --> **Свойства профиля**.
- Щелкните свойство **Толщина полки 1** правой кнопкой мыши и выберите **Копировать ссылку**.



6. В поле **Формула** введите =, щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Вставить**.

Tekla Structures вставляет ссылку на толщину полки из буфера обмена.

7. После формулы толщины полки введите \*0.5.

Теперь формула должна выглядеть следующим образом:

=fP(Толщина полки 1, "GUID") \*0.5

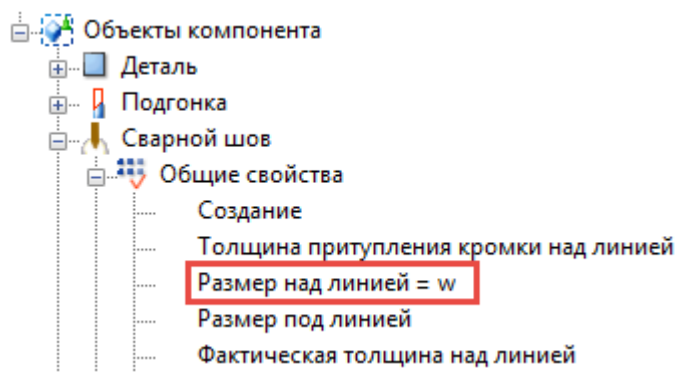
8. Задайте остальные значения следующим образом:

- a. В списке **Тип значения** выберите **Длина**.
- b. В списке **Видимость** выберите **Скрыть**.

Имя	Формула	Значение	Тип значения	Тип переменной	Видимость
w	=fP(Толщина полки 1, "IDF960A7FE-348B-4F39-BDA5-164B852F3110")*0.5	7.00	Длина	Параметр	Скрыть

9. В диалоговом окне **Обозреватель пользовательского компонента** выберите **Объекты компонента --> Сварной шов --> Общие свойства**.
10. Щелкните **Размер над линией** правой кнопкой мыши, выберите **Добавить уравнение** и введите = w.





**См. также**

[Функции в формулах переменных \(стр 965\)](#)

## Функции в формулах переменных

Функции используются для вычисления значений для параметрических переменных. Формулы переменных всегда начинаются со знака равенства (=).

Дополнительные сведения см. в разделе [Задание свойств объектов с помощью параметрических переменных \(стр 957\)](#).

## Арифметические операторы

Арифметические операторы используются для объединения выражений, возвращающих числовые значения. Можно использовать следующие арифметические операторы:

Оператор	Описание	Примечания
+	сложение	Также используется для создания строк параметров.
-	вычитание	
*	умножение	Умножение осуществляется быстрее, чем деление. = $D1 * 0.5$ вычисляется быстрее, чем = $D1 / 2$
/	деление	

## Логические операторы и операторы сравнения

Логические операторы и операторы сравнения используются внутри выражений **if**. Можно использовать выражения **if-then-else**, чтобы проверить условие и задать значение в зависимости от результата.

Например:

```
=if (D1>200) then 20 else 10 endif
```

В выражениях с оператором if (если) можно использовать следующие операторы.

Оператор	Описание	Пример
==	обе стороны равны	
!=	стороны не равны	
<	левая сторона меньше	
<=	левая сторона меньше или равна правой стороне	
>	правая сторона меньше	
>=	правая сторона меньше или равна левой стороне	
&&	логическое И оба условия должны быть истинны	<pre>=if (D1==200 &amp;&amp; D2&lt;40) then 6 else 0 endif</pre> <p>Если D1 равна 200, а D2 меньше 40, результат равен 6; в противном случае результат равен 0.</p>
	логическое ИЛИ только одно условие должно быть истинно	<pre>=if (D1==200    D2&lt;40) then 6 else 0 endif</pre> <p>Если D1 равна 200 или D2 меньше 40, результат равен 6; в противном случае результат равен 0.</p>

### **Ссылочные функции**

С помощью ссылочных функций можно обращаться к свойству другого объекта, например к толщине пластины второстепенной детали. Tekla Structures ссылается на объект на системном уровне, поэтому, если свойство объекта изменяется, изменяется и значение ссылочной функции.

Доступны следующие ссылочные функции:

Функция	Описание	Пример
<code>fTpl ("template attribute", "object GUID")</code>	Возвращает значение атрибута шаблона для объекта с заданным идентификатором GUID.	<code>=fTpl ("WEIGHT", "ID50B8559A-0000-010B-3133-353432373038")</code>  возвращает значение массы объекта с GUID ID50B8559A-0000-010B-3133-353432373038.
<code>fP ("user-defined attribute", "object GUID")</code>	Возвращает значение пользовательского атрибута для объекта с заданным идентификатором GUID.	<code>=fP ("comment", "ID50B8559A-0000-010B-3133-353432373038")</code>  возвращает пользовательский атрибут <b>comment</b> объекта с GUID ID50B8559A-0000-010B-3133-353432373038.
<code>fValueOf ("parameter")</code>	Возвращает значение параметра.	Выражение <code>=P2+"*"+P3</code> дает результат $P2 * P3$  Выражение <code>=fValueOf ("P2") + "*" + fValueOf ("P3")</code> , где $P2=780$ и $P3=480$ , дает $780 * 480$
<code>fRebarCatalogValue (BarGrade, BarSize, Usage, FieldName)</code>	Возвращает значение из каталога для арматурного стержня объекта.  Параметр <code>Usage</code> может иметь значение 2 (затяжка) или 1 (рабочий).  Параметр <code>FieldName</code> должен иметь одно из следующих значений: <ul style="list-style-type: none"><li>0 (номинальный диаметр)</li></ul>	<code>fRebarCatalogValue ("A500HW", "10", 1, 2)</code>  возвращает размер, назначение и массу объекта с маркой арматурного стержня A500HW.

Функция	Описание	Пример
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 (фактический диаметр)</li> <li>• 2 (масса)</li> <li>• 3 (минимальный радиус)</li> <li>• 4 (радиус крюка 1)</li> <li>• 5 (угол крюка 1)</li> <li>• 6 (длина крюка 1)</li> <li>• 7 (радиус крюка 2)</li> <li>• 8 (угол крюка 2)</li> <li>• 9 (длина крюка 2)</li> <li>• 10 (радиус крюка 3)</li> <li>• 11 (угол крюка 3)</li> <li>• 12 (длина крюка 3)</li> <li>• 13 (площадь)</li> </ul>	

### ***ASCII-файл в качестве ссылочной функции***

Для получения данных можно ссылаться на файлы ASCII. Tekla Structures ищет эти файлы в следующем порядке:

1. папка модели
2. `..\TeklaStructuresModels\`
3. Папка проекта (задается расширенным параметром `XS_PROJECT`)
4. Папка компании (задается расширенным параметром `XS_FIRM`)
5. Системная папка (задается расширенным параметром `XS_SYSTEM`)

Для чтения файлов используется следующий формат:

fVF("filename", "key\_value\_of\_row", column\_number)

- Значение ключа строки представляет собой уникальное текстовое значение.
- Номер столбца — это порядковый номер, отсчитываемый от 1.

Можно задать символ, используемый для разделения данных: fVF(data file, lookup value, column#[, separator character]).

- Разделитель столбцов может быть произвольным. Это обеспечивает поддержку пробелов в именах, профилях, формах и т. д., а также использование списков расстояний в качестве входных данных.
- В качестве входных данных можно использовать пустые строки.
- В качестве разделителя может использоваться только один символ. Более сложные разделители, например "/+/", использовать нельзя, потому что в качестве разделителя столбцов будет рассматриваться только первый символ.

### Пример

В поле **Формула** диалогового окна **Переменные** введена функция =fVF("Overlap.dat", "MET-202Z25", 5). Эта функция получает значение 16.0 для профиля MET-202Z25 из файла Overlap.dat.

Имя	Формула	Значение	Тип значения	Тип перемене..	Видимость
P1	=fVF("Overlap.dat", "MET-202Z25", 5)	16.00	Текст	Параметр	Показать

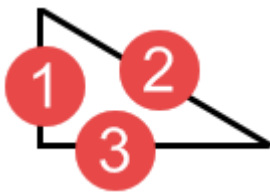
MET-202Z20	201	MET-S202Z20	3	16	1	1	32	32	11
MET-202Z23	201	MET-S202Z23	3	16	1	1	32	32	11
MET-202Z25	201	MET-S202Z25	3	16	1	1	32	32	11
MET-232C16	213	MET-CS232	3	16	2	1	32	32	14
MET-232C18	213	MET-CS232	3	16	2	1	32	32	14
MET-232C20	213	MET-CS232	3	16	2	1	32	32	14

1. Значение ключа строки (MET-202Z25)
2. Номер столбца (5)

### Математические функции

С помощью математических функций можно создавать более сложные математические выражения. Предусмотрены следующие функции:

Функция	Описание	Пример
fabs(параметр)	Возвращает абсолютное значение параметра.	Функция =fabs(D1) возвращает значение 15. if D1 = -15

Функция	Описание	Пример
exp(степень)	Возвращает $e$ в указанной степени. $e$ — эйлерово число.	Функция <code>=exp(D1)</code> возвращает значение 7,39. if D1 = 2
ln(параметр)	Возвращает натуральный логарифм параметра (по основанию $e$ ).	Функция <code>=ln(P2)</code> возвращает значение 2,71. if P2 = 15
log(параметр)	Возвращает логарифм значения параметра (по основанию 10).	Функция <code>=log(D1)</code> возвращает значение 2. if D1=100
sqrt(параметр)	Возвращает квадратный корень значения параметра.	Функция <code>=sqrt(D1)</code> возвращает значение 4. if D1 = 16
mod(делимое, делитель)	Возвращает остаток деления.	Функция <code>=mod(D1, 5)</code> возвращает значение 1. if D1 = 16
pow(основание, степень)	Возвращает основание, возведенное в указанную степень.	Функция <code>=pow(D1, D2)</code> возвращает значение 9. if D1 = 3 and D2 = 2
hypot(сторона1, сторона2)	Возвращает гипотенузу.  1. сторона1 2. гипотенуза 3. сторона2	Функция <code>=hypot(D1, D2)</code> возвращает значение 5. if D1 = 3 and D2 = 4
n!(параметр)	Возвращает факториал значения параметра.	Функция <code>=n!(P2)</code> возвращает значение 24. if P2 = 4 (1*2*3*4)

Функция	Описание	Пример
round(параметр, точность)	Возвращает значение параметра, округленное до заданной точности.	Функция =round(P1, 0.1) возвращает значение 10,600. if P1 = 10.567
PI	Возвращает значение пи с точностью до 31 десятичного знака	Функция =PI возвращает значение 3,1415926535897932 384626433832795.

### Статистические функции

Статистические функции позволяют суммировать числа, вычислять среднее и округлять значения. Предусмотрены следующие статистические функции:

Функция	Описание	Пример (P1 = 1.4 P2 = 2.3)
ceil()	Возвращает наименьшее целое число, которое больше или равно значению параметра.	Функция =ceil(P1) возвращает значение 2.
floor()	Возвращает наибольшее целое число, которое меньше или равно значению параметра.	Функция =floor(P1) возвращает значение 1.
min()	Возвращает наименьший параметр.	Функция =min(P1, P2) возвращает значение 1,4.
max()	Возвращает наибольший параметр.	Функция =max(P1, P2) возвращает значение 2,3.
sum()	Возвращает сумму значений параметров.	Функция =sum(P1, P2) возвращает значение 3,7.
sqsum()	Возвращает сумму квадратов значений параметров: (параметр1) <sup>2</sup> + (параметр2) <sup>2</sup> .	Функция =sqsum(P1, P2) возвращает значение 7,25.
ave()	Возвращает среднее значений параметров.	Функция =ave(P1, P2) возвращает значение 1,85.
sqave()	Возвращает среднее квадратов значений параметров.	Функция =sqave(P1, P2) возвращает значение 3,625.

### Пример: статистические функции `ceil` и `floor`

В этом примере доступны следующие параметрические переменные.

- Длина балки:  $P1 = 3500$
- Расстояние между стойками:  $P2 = 450$

$$P1 / P2 = 7.7778$$

С помощью статистических функций `ceil` и `floor` можно округлить значение, а затем использовать его в качестве количества стоек.

- Функция `=ceil(P1/P2)` возвращает значение 8.
- Функция `=floor(P1/P2)` возвращает значение 7.

### Функции преобразования типов данных

С помощью функций преобразования типов можно преобразовывать значения в другие типы данных. Предусмотрены следующие функции преобразования типов данных:

Функция	Описание	Пример
<code>int()</code>	Преобразует данные в целое число.	Этой функцией особенно удобно пользоваться для вычисления размеров профилей: <code>=int(100.0132222000)</code> возвращает 100, если количество десятичных разрядов в диалоговом окне <b>Параметры</b> задано равным 0.
<code>double()</code>	Преобразует данные в число с двойной точностью.	
<code>string()</code>	Преобразует данные в строку.	
<code>imp()</code>	Преобразует британские единицы. Эта функция используется в вычислениях вместо британских единиц. Непосредственно использовать британские единицы в вычислениях нельзя.	В следующих примерах в диалоговом окне <b>Параметры</b> в качестве единицы длины выбраны миллиметры, а количество десятичных разрядов задано равным 2. <code>=imp(1, 1, 1, 2)</code> , т. е. 1 фут 1 1/2 дюйма, возвращает 342.90 мм <code>=imp(1, 1, 2)</code> , т. е. 1 1/2 дюйма, возвращает 38.10 мм



Функция	Описание	Пример
		<p>=imp(1, 2), т. е. 1/2 дюйма, возвращает 12.70 мм</p> <p>=imp(1), т. е. 1 дюйм, возвращает 25.40 мм</p> <p>Запись =3' / 3" использовать нельзя; вместо нее используется запись =imp(36) / imp(3)</p>
vwu(значение, единица)	<p>Преобразует значения длин и углов. Доступные единицы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• "ft" ("feet", "foot")</li> <li>• "in" ("inch", "inches")</li> <li>• "m"</li> <li>• "cm"</li> <li>• "mm"</li> <li>• "rad"</li> <li>• "deg"</li> </ul>	<p>=vwu(4.0, "in") возвращает 101.60 мм, если в диалоговом окне <b>Параметры</b> в качестве единицы длины выбраны миллиметры, а количество десятичных разрядов задано равным 2</p> <p>=vwu(2.0, "rad") возвращает 114.59 градуса, если в диалоговом окне <b>Параметры</b> в качестве единицы угла выбраны градусы, а количество десятичных разрядов задано равным 2</p>

**ПРИМ.** Единицы измерения зависят от настроек, выбранных в меню **Файл --> Настройки --> Параметры --> Единицы и десятичные разряды** .

### **Операции над строками**

Строковые операции можно использовать для манипулирования символьными строками. В формулах переменных строки должны быть заключены в кавычки.

Предусмотрены следующие операции над строками:

Операция	Описание	Пример (P1 = "PL100*10")
match(параметр1, параметр2)	<p>Возвращает значение 1, если значения параметров равны; в противном случае возвращает значение 0.</p> <p>В функции match можно также использовать</p>	<p>=match(P1, "PL100*10") возвращает 1</p> <p>Принимает все профили с именем, начинающимся с PFC: =match(P4, "PFC*")</p> <p>Принимает профили с именем, начинающимся с PFC, и значением высоты,</p>

Операция	Описание	Пример (P1 = "PL100*10")
	подстановочные символы *, ? и [ ].	начинающимся с 2, 3, 4 или 5: =match(P4, "PFC[2345]*")  Принимает профили с именем, начинающимся с PFC, значением высоты 200, 300, 400 или 500 и значением ширины, начинающимся с 7: =match(P4, "PFC[2345]00?7*")
length(параметр)	Возвращает число символов в значении параметра.	=length(P1) возвращает 8
find(параметр, строка)	Возвращает порядковый номер (отсчитываемый от нуля) указанной строки и -1, если указанная строка не найдена в значении параметра.	=find(P1, "*") возвращает 5
getat(параметр, n)	Возвращает n-й (отсчитываемый от нуля) символ в значении параметра.	=getat(P1, 1) возвращает "L"
setat(параметр, n, символ)	Заменяет n-й (отсчитываемый от нуля) символ в значении параметра указанным символом.	=setat(P1, 0, "B") возвращает "BL100*10"
mid(строка, n, x)	Возвращает x символов из строки начиная с n-го (отсчитываемого от нуля) символа. Если последний аргумент (x) отсутствует, возвращает последнюю часть строки.	=mid(P1, 2, 3) возвращает "100"
reverse(строка)	Обращает заданную строку.	=reverse(P1) возвращает "01*001LP"

### Пример 1

Чтобы задать размер профиля PL100\*10 с помощью двух переменных P2=100 и P3=10, введите следующую формулу:

= "PL"+P2+"\*" +P3

## Пример 2

Tekla Structures обрабатывает расстояния между болтами как строки. Чтобы задать расстояние между болтами, выберите в столбце **Тип значения** вариант **Список расстояний** и введите следующую формулу:

=P1+" "+P2

Результатом является 100 200, если P1=100 (**длина**) и P2=200 (**длина**).

## Тригонометрические функции

Тригонометрические функции позволяют вычислять углы.

Предусмотрены следующие тригонометрические функции:

Функция	Описание	Пример
sin()	Возвращает значение синуса.	Функция =sin (d45) возвращает значение 0,71.
cos()	Возвращает значение косинуса.	Функция =cos (d45) возвращает значение 0,71.
tan()	Возвращает значение тангенса.	Функция =tan (d45) возвращает значение 1,00.
asin()	Функция, обратная к sin(); возвращает значение в радианах.	=asin (1) возвращает 1.571 рад
acos()	Функция, обратная к cos(); возвращает значение в радианах.	=acos (1) возвращает 0 рад
atan()	Функция, обратная к tan(); возвращает значение в радианах.	=atan (1) возвращает 0.785 рад
sinh()	Возвращает значение гиперболического синуса.	Функция =sinh (d45) возвращает значение 0,87.
cosh()	Возвращает значение гиперболического косинуса.	Функция =cosh (d45) возвращает значение 1,32.
tanh()	Возвращает значение гиперболического тангенса.	Функция =tanh (d45) возвращает значение 0,66.
atan2()	Возвращает угол, тангенс которого равен отношению двух чисел. Единицы измерения возвращаемого значения — радианы.	Функция =atan2 (1, 3) возвращает значение 0,32.

**ПРИМ.** При использовании в формулах переменных тригонометрических функций необходимо включать префикс для определения единицы измерения. При отсутствии префикса

Tekla Structures использует радианы как единицы измерения по умолчанию.

- Префикс `d` означает градусы. Например, `sin(d180)`.
- Префикс `r` означает радианы (по умолчанию). Например, `sin(r3.14)` или `sin(3.14)`.

### Функция промышленного размера

В пользовательских компонентах можно использовать функцию промышленного размера для выбора подходящего размера пластины (обычно толщины пластины) из выпускаемых размеров. Например, толщина пластины должна соответствовать стенке балки.

Функция	Описание	Пример
<code>fMarketSize(материал, толщина, шаг)</code>	Возвращает следующий доступный промышленный размер из файла <code>marketsize.dat</code> исходя из указанной толщины.  Файл должен находиться в папке <code>..\environments\your_environment\profil</code> или в системной папке.  Шаг — это приращение до следующего размера (по умолчанию 0).	<code>=fMarketSize("S235JR", 10, 0)</code>

### Пример

В этом примере в файле `marketsize.dat` содержатся следующие данные:

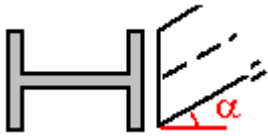
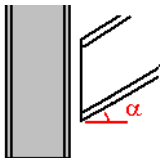
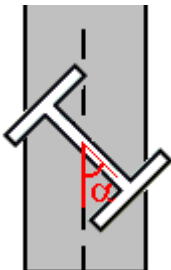
```
S235JR, 6, 9, 12, 16, 19, 22  
SS400, 1.6, 2.3, 3.2, 4.5, 6, 9, 12, 16, 19, 22, 25, 28, 32, 38  
DEFAULT, 6, 9, 12, 16, 19, 22, 25, 28, 32, 38
```

Первый элемент в строке — это сорт материала, после которого идут доступные толщины пластин в миллиметрах. В строке `DEFAULT` перечислены значения толщины, доступные во всех остальных сортах материалов.

При приведенных выше данных функция `=fMarketSize("S235JR", 10, 0)` возвращает 12, а функция `=fMarketSize("S235JR", 10, 1)` возвращает 16 (на один размер вверх).

### Функции конструктивных условий

Функции конструктивных условий возвращают углы наклона в горизонтальной плоскости, наклона в вертикальной плоскости и поворота второстепенной балки относительно главной детали (колонны или балки). Предусмотрены следующие функции конструктивных условий:

Функция	Описание	Пример
fAD("skew", GUID)	Возвращает угол скоса (в горизонтальной плоскости) второстепенной детали с заданным идентификатором GUID. 	=fAD("skew", "ID50B8559A-0000-010B-3133-353432373038") возвращает 45 ID50B8559A-0000-010B-3133-353432373038 — это GUID второстепенной детали, находящейся под углом 45 градусов к главной детали.
fAD("slope", GUID)	Возвращает угол наклона (в вертикальной плоскости) второстепенной детали с заданным идентификатором GUID. 	=fAD("slope", "ID50B8559A-0000-010B-3133-353432373038")
fAD("cant", GUID)	Возвращает угол поворота второстепенной детали с заданным идентификатором GUID. 	=fAD("cant", "ID50B8559A-0000-010B-3133-353432373038")

- 
- ПРИМ.** • Эти функции не возвращают положительных и отрицательных значений наклона и скоса. Поэтому с их помощью нельзя определить направление наклона (вверх или вниз) или скоса (влево или вправо).
- Максимальный возвращаемый угол скоса составляет 45 градусов.
  - Tekla Structures вычисляет углы в двумерном пространстве, поэтому наклон и скос изолированы друг от друга. Например, угол скоса не учитывается при вычислении угла наклона, то есть значение угла наклона остается одинаковым вне зависимости от поворота второстепенной детали вокруг основной.

Чтобы определить истинный 3D-наклон в с учетом скоса, можно использовать следующую математическую формулу:

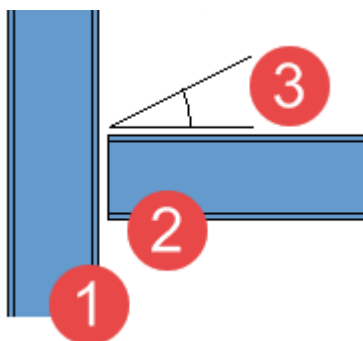
$$\text{TRUE\_SLOPE} = \text{atan}(\tan(\text{SLOPE}) * \cos(\text{SKEW}))$$

---

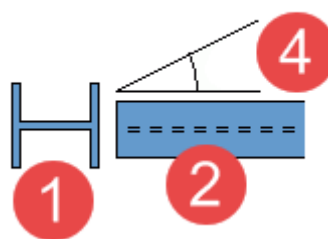
### Пример 1

Наклон и скос относительно балки, примыкающей к колонне.

#### Вид сбоку



#### Вид сверху



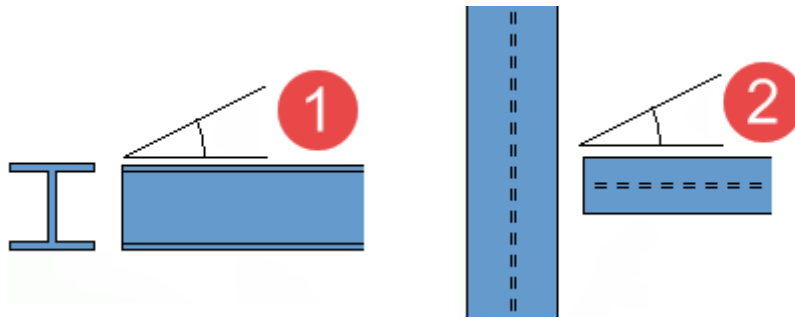
1. колонна
2. балка
3. **Наклон**
4. **Скос**

### Пример 2

При работе с двумя балками **наклон** — это фактически горизонтальный скос балки, примыкающей к другой балке, а вертикальный наклон балки относительно главной детали — это фактически угол **скоса**.

#### Вид сбоку

#### Вид сверху



1. **Скос**
2. **Наклон**

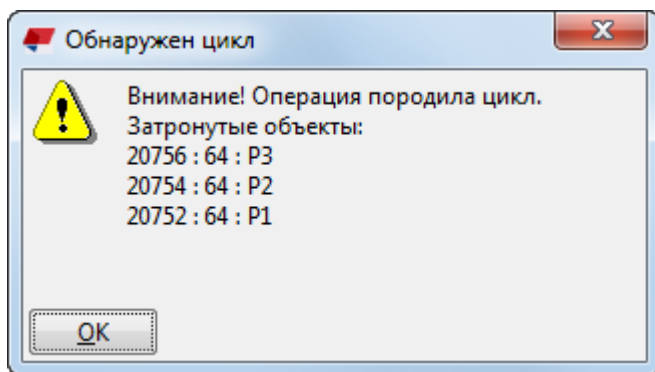
### ***Как избежать циклических зависимостей в формулах***

Следите за тем, чтобы не создать циклических зависимостей между переменными, иначе пользовательский компонент будет работать некорректно. Цепочка циклических зависимостей содержит формулы, посредством которых переменная в конечном итоге зависит сама от себя.

В следующем примере переменная P1 становится зависимой от себя самой через переменные P2 и P3:

Имя	Формула
P1	=P2
P2	=P3/4
P3	=P1*2

Циклические зависимости также могут возникать при привязке ручек к другим объектам или при использовании магнитных вспомогательных плоскостей. При создании новых формул, привязок или магнитных вспомогательных плоскостей Tekla Structures проверяет, не образовались ли цепочки циклических зависимостей в пользовательском компоненте. При обнаружении циклической зависимости появляется предупреждение: «Внимание! Операция породила цикл».



Чтобы упростить поиск и удаление циклической зависимости, Tekla Structures также сохраняет в файле журнала сеансов сообщение "Обнаружен цикл в инструменте проверки параметрических переменных" и отображает вовлеченные в циклическую зависимость объекты. Если не удалить ее, пользовательский компонент будет работать некорректно.

## 8.9 Примеры параметрических переменных и формул переменных в пользовательских компонентах

Ниже приведены примеры того, как с помощью параметрических переменных и формул переменных создавать интеллектуальные пользовательские компоненты, которые адаптируются к изменениям в модели.

**ПРИМ.** Существуют некоторые ограничения, касающиеся имен переменных.

- В некоторых из примеров ниже мы будем ссылаться на переменные по имени. Чтобы на переменную можно было сослаться в формуле, длина ее имени не должна превышать 19 символов. Переменные с более длинными именами не будут корректно обрабатываться при попытке сослаться на них.
- Имена переменных не могут содержать математические операторы (+, -, \*, /).
- В качестве имен переменных нельзя использовать математические константы, например  $\pi$  или  $e$ .

Примеры не связаны друг с другом.

- [Пример формулы переменной: задание материала торцевой пластины \(стр 982\)](#)

В этом примере показано, как связать параметрическую переменную с материалом торцевой пластины объекта компонента.



- [Пример формулы переменной: создание новых объектов компонента \(стр 987\)](#)

В этом примере показано, как создать параметрическую переменную, которая добавляет болты в пользовательский компонент.

- [Пример формулы переменной: замена вложенных компонентов \(стр 988\)](#)

В этом примере показано, как создать параметрическую переменную, которая заменяет одни вложенные компоненты на другие.

- [Пример формулы переменной: изменение вложенного компонента с помощью файла атрибутов компонента \(стр 990\)](#)

В этом примере показано, как создать параметрическую переменную, которая изменяет вложенный компонент на основе файла атрибутов компонента.

- [Пример формулы переменной: определение положения ребер жесткости с помощью вспомогательных плоскостей \(стр 991\)](#)

В этом примере показано, как использовать вспомогательные плоскости для определения положения ребер жесткости. Ребра жесткости должны располагаться так, чтобы они делили балку на три отрезка одинаковой длины.

- [Пример формулы переменной: определение размера болта и стандарта болта \(стр 994\)](#)

В этом примере показано, как создать две параметрические переменные для определения размера болта и стандарта болта.

- [Пример формулы переменной: вычисление расстояния до группы болтов \(стр 996\)](#)

В этом примере показано, как создать формулу переменной для расчета расстояния, на которое группа болтов отстоит от полки балки.

- [Пример формулы переменной: определение числа рядов болтов \(стр 998\)](#)

В этом примере показано, как создать формулу переменной, по которой рассчитывается число рядов болтов относительно высоты балки. В вычислениях используется оператор `if`.

- [Пример формулы переменной: связывание переменных с пользовательскими атрибутами \(стр 999\)](#)

В этом примере показано, как связать параметрические переменные с пользовательскими атрибутами панелей. После этого пользовательские атрибуты можно будет использовать в фильтрах вида для отображения или скрытия панелей.

- [Пример формулы переменной: определение числа стоек ограждения с помощью атрибута шаблона \(стр 1001\)](#)

В этом примере показано, как создать формулу переменной, по которой вычисляется количество стоек ограждения с учетом атрибута шаблона длины балки. На обоих концах балки созданы стойки ограждения, причем одна из них скопирована с помощью компонента **Массив объектов (29)**.

- [Пример формулы переменной: связывание таблицы Excel с пользовательским компонентом \(стр 1004\)](#)

В этом примере показано, как связать параметрическую переменную с таблицей Excel. Таблицы Excel можно использовать, например, для проверки соединений.

- [Примеры формул переменных: модификаторы наборов арматуры в пользовательских компонентах \(стр 1005\)](#)

В этом примере показано, как использовать модификаторы наборов арматуры для задания свойств стержней в наборе арматуры и крюков на них в пользовательских компонентах.

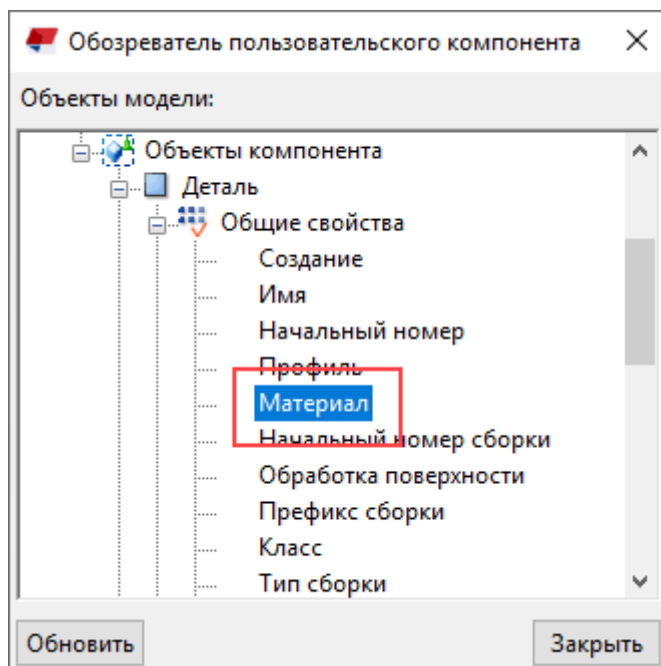
## Пример формулы переменной: задание материала торцевой пластины

В этом примере показано, как связать параметрическую переменную с материалом торцевой пластины объекта компонента.

1. На панели инструментов **Редактор пользовательских компонентов** нажмите кнопку **Показать переменные** . Откроется диалоговое окно **Переменные**.
2. Нажмите кнопку **Добавить**. Появляется новая параметрическая переменная.
3. В списке **Тип значения** измените тип значения переменной на **Материал**.
4. В поле **Подпись в диалоговом окне** введите **Материал торцевой пластины**.

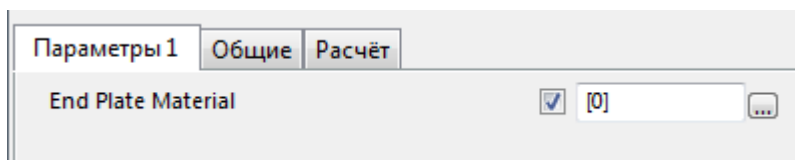
Имя	Формула	Значение	Тип значения	Тип переменной	Видимость	Метка в диалоговом окне
P1	0.00	0.00	Материал	Параметр	Показать	End Plate Material

5. В диалоговом окне **Обзорщик пользовательского компонента** найдите материал торцевой пластины.



6. Щелкните **Материал** правой кнопкой мыши и выберите **Добавить уравнение**.
7. Введите после знака равенства P1 и нажмите **Enter**.
8. Сохраните пользовательский компонент.
9. Закройте редактор пользовательских компонентов.

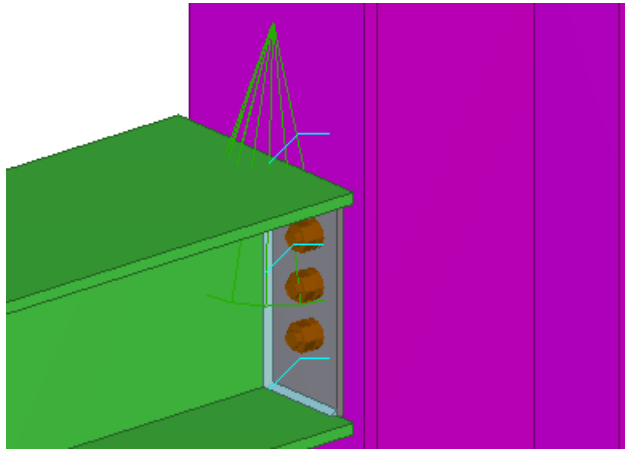
Теперь материал торцевой пластины можно изменять в диалоговом окне пользовательского компонента.



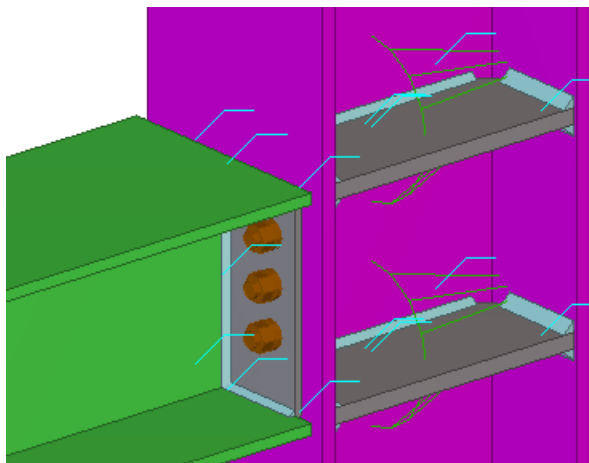
### Пример формулы переменной: создание многоуровневого соединения с ребрами жесткости


В этом примере показано, как создать многоуровневое пользовательское соединение, состоящее из торцевой пластины, группы болтов, сварных швов и двух компонентов **Ребра жесткости (1003)**. Ребра жесткости здесь являются необязательными элементами. Используя компонент в модели, их можно создавать на свое усмотрение.

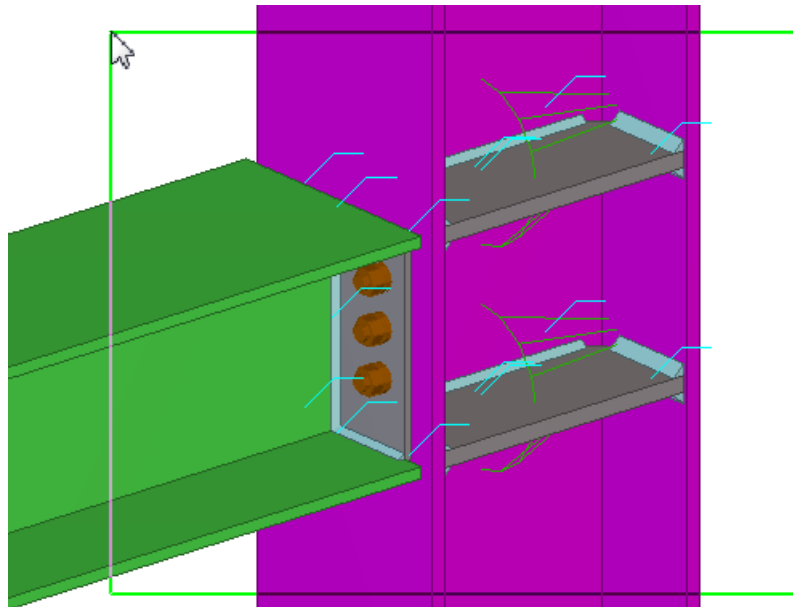
1. Добавьте компонент **Сопряжение балки с колонной. Торцевая пластина (144)**.



2. Расчлените компонент — торцевую пластину:
3. Добавьте два компонента **Ребра жесткости (1003)**.

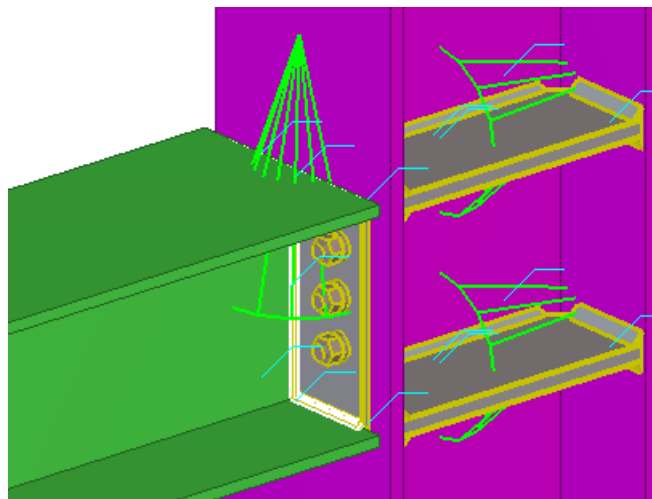


4. Создайте многоуровневый пользовательский компонент, содержащий объекты «ребра жесткости» и «торцевая пластина».
  - a. Нажмите кнопку **Приложения и компоненты**  на боковой панели, чтобы открыть каталог **Приложения и компоненты**.
  - b. Нажмите кнопку **Доступ к расширенным функциям**  и выберите **Создать пользовательский компонент...**
  - c. В списке **Тип** выберите **Соединение**.
  - d. В поле **Имя** введите Торцевая пластина с ребрами жесткости.
  - e. Нажмите кнопку **Далее >**.
  - f. С помощью рамки выбора (справа налево) добавьте в многоуровневый компонент следующие объекты: колонну, балку, компоненты — ребра жесткости и все объекты торцевой пластины.



- g. Нажмите кнопку **Далее >**.
- h. Выберите колонну в качестве главной детали многоуровневого компонента и нажмите кнопку **Далее >**.
- i. Выберите балку в качестве второстепенной детали многоуровневого компонента и нажмите кнопку **Обработка поверхности**.

Tekla Structures создает многоуровневый компонент.



- 5. Выберите только что созданный многоуровневый компонент.
- 6. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Редактировать пользовательский компонент**.

7. В редакторе пользовательских компонентов нажмите кнопку

**Показать переменные** .

Откроется диалоговое окно **Переменные**.

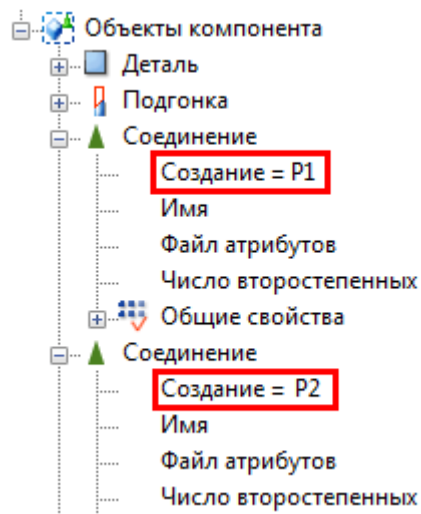
8. Создайте следующие параметрические переменные:

- a. Нажмите кнопку **Добавить**, чтобы создать новую параметрическую переменную **P1**.
- b. В списке **Тип значения** выберите **Да/Нет**.
- c. В поле **Подпись в диалоговом окне** введите Создать ребро жесткости 1.
- d. Нажмите кнопку **Добавить**, чтобы создать новую параметрическую переменную **P2**.
- e. В списке **Тип значения** выберите **Да/Нет**.
- f. В поле **Подпись в диалоговом окне** введите Создать ребро жесткости 2.

Имя	Фо...	Значе...	Тип значения	Тип переменной	Видимость	Метка в диалоговом окне
P1	0	0	Да/Нет	Параметр	Показать	Create Stiffener 1
P2	0	0	Да/Нет	Параметр	Показать	Create Stiffener 2

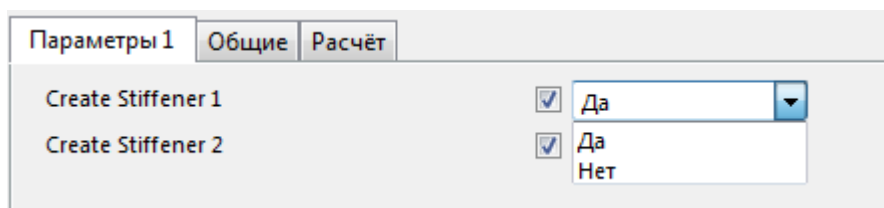
9. Свяжите переменные со свойством **Создание** обоих ребер жесткости:

- a. В диалоговом окне **Обозреватель пользовательского компонента** найдите самый верхний узел **Соединение**.
- b. Щелкните **Создание** правой кнопкой мыши и выберите **Добавить уравнение**.
- c. Введите после знака равенства P1 и нажмите **Enter**.
- d. Найдите второй пункт **Соединение**.
- e. Щелкните **Создание** правой кнопкой мыши и выберите **Добавить уравнение**.
- f. Введите после знака равенства P2 и нажмите **Enter**.




10. Сохраните и закройте (стр 935) многоуровневый компонент.

В диалоговом окне многоуровневого компонента теперь есть следующие параметры:



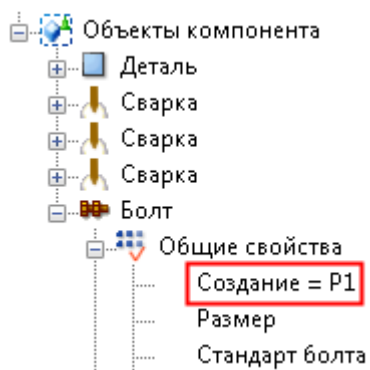
## Пример формулы переменной: создание новых объектов компонента

В этом примере показано, как создать параметрическую переменную, которая добавляет болты в пользовательский компонент.

1. На панели инструментов **Редактор пользовательских компонентов** нажмите кнопку **Показать переменные**  .  
Откроется диалоговое окно **Переменные**.
2. Чтобы создать новую параметрическую переменную, нажмите **Добавить**.
3. Измените переменную следующим образом:
  - a. В списке **Тип значения** выберите **Да/Нет**.
  - b. В поле **Подпись в диалоговом окне** введите `Создать болты`.

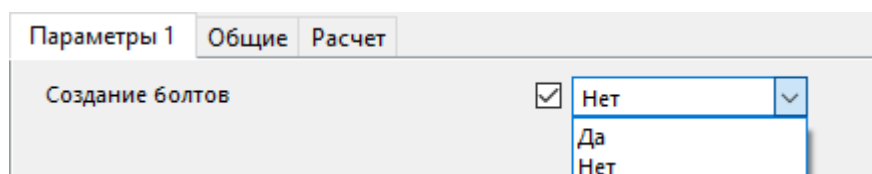
Имя	Формула	Значение	Тип значения	Тип переменной	Видимость	Подпись в диалоговом окне
P1	0	0	Да/Нет	Параметр	Показать	Создание болтов

4. Выберите группу болтов на виде пользовательского компонента, чтобы выделить ее в диалоговом окне **Обозреватель пользовательского компонента**.
5. В диалоговом окне **Обозреватель пользовательского компонента** найдите узел **Болт**.
6. Щелкните **Создание** правой кнопкой мыши и выберите **Добавить уравнение**.
7. Введите после знака равенства P1 и нажмите **Enter**.



8. Сохраните пользовательский компонент.
9. Закройте редактор пользовательских компонентов.

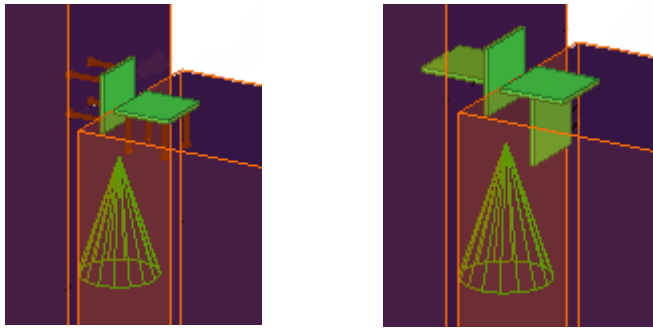
В диалоговом окне пользовательского компонента появится указанный параметр.



### Пример формулы переменной: замена вложенных компонентов

В этом примере показано, как создать параметрическую переменную, которая заменяет одни вложенные компоненты на другие.

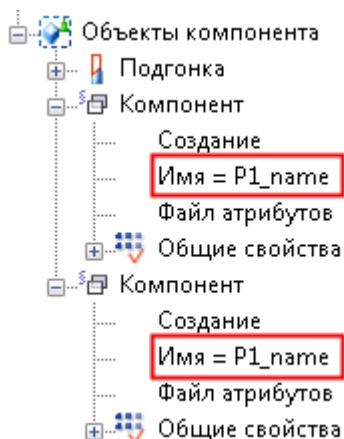




1. На панели инструментов **Редактор пользовательских компонентов** нажмите кнопку **Показать переменные**  .  
Откроется диалоговое окно **Переменные**.
2. Чтобы создать новую параметрическую переменную, нажмите **Добавить**.
3. Измените переменную следующим образом:
  - a. В списке **Тип значения** выберите **Имя компонента**.  
Tekla Structures автоматически добавляет к имени переменной суффикс `_name`. Не удаляйте этот суффикс.
  - b. В поле **Формула** введите имя вложенного компонента.
  - c. В поле **Подпись в диалоговом окне** введите *Монолитная пластина*.

Имя	Формула	Значение	Тип значения	Тип переменной	Видимость	Метка в диалоговом окне
P1_name	castin1	castin1	Название комп.	Параметр	Показать	Отлитая пластина

4. Свяжите переменную со свойством **Имя** обоих вложенных компонентов:
  - a. В диалоговом окне **Обозреватель пользовательского компонента** найдите атрибут **Имя** первого вложенного компонента.
  - b. Щелкните **Имя** правой кнопкой мыши и выберите **Добавить уравнение**.
  - c. Введите после знака равенства `P1_name`.
  - d. Повторите шаги 4b и 4c для другого вложенного компонента.



5. Сохраните пользовательский компонент.
6. Закройте редактор пользовательских компонентов.

Теперь менять вложенные компоненты можно с помощью параметра **Отлитая пластина** в диалоговом окне пользовательского компонента.

### Пример формулы переменной: изменение вложенного компонента с помощью файла атрибутов компонента

В этом примере показано, как создать параметрическую переменную, которая изменяет вложенный компонент на основе файла атрибутов компонента.

1. На панели инструментов **Редактор пользовательских компонентов** нажмите кнопку **Показать переменные**  .  
Откроется диалоговое окно **Переменные**.
2. Чтобы создать новую параметрическую переменную, нажмите **Добавить**.
3. В списке **Тип значения** выберите **Файл атрибутов компонента**.  
Tekla Structures автоматически добавляет к имени переменной суффикс `_attrfile`. Не удаляйте этот суффикс.
4. В поле **Формула** введите имя файла атрибутов компонента.
5. В поле **Имя** убедитесь, что переменная имеет тот же префикс, что и переменная, связанная с именем компонента.

В этом примере используется префикс P1.

---

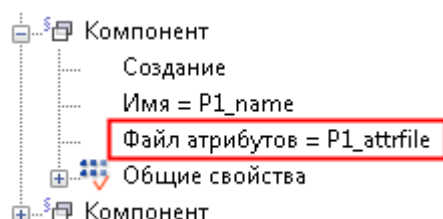
**ПРИМ.** Имя компонента и переменные файла атрибутов компонента должны всегда иметь одинаковый префикс; в противном случае они не работают.

---

6. В поле **Подпись в диалоговом окне** введите **Файл свойств**.

Имя	Формула	Значение	Тип значения	Тип переменной	Видимость	Метка в диалоговом окне
P1_name	castin1	castin1	Имя компонента	Параметр	Показать	Отлитая пластина
P1_attrfile	prop1	prop1	Файл атрибутов компонентов	Параметр	Показать	Файл свойств

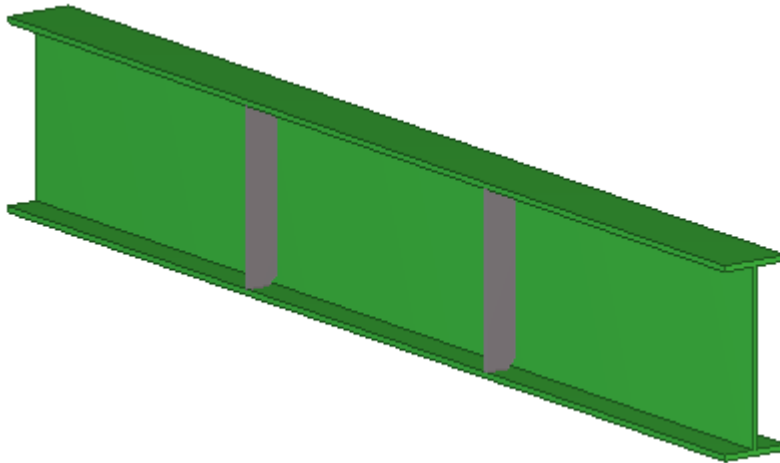
7. В диалоговом окне **Обозреватель пользовательского компонента** найдите свойство, задающее файл атрибутов вложенного компонента.
8. Щелкните **Файл атрибутов** правой кнопкой мыши и выберите **Добавить уравнение**.
9. Введите после знака равенства P1\_attrfile и нажмите клавишу **ВВОД**.







10. Сохраните пользовательский компонент.
11. Закройте редактор пользовательских компонентов.
- Теперь можно изменять вложенный компонент с помощью параметра **Файл свойств** в диалоговом окне пользовательского компонента.

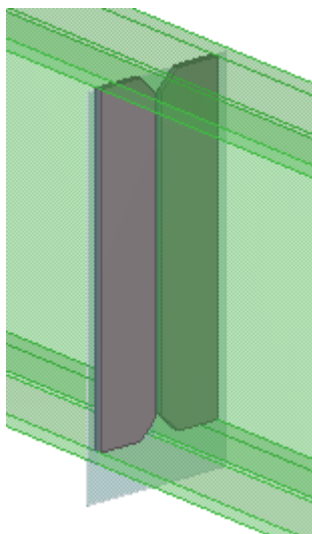
## Пример формулы переменной: определение положения ребер жесткости с помощью вспомогательных плоскостей

В этом примере показано, как использовать вспомогательные плоскости для определения положения ребер жесткости. Ребра жесткости должны располагаться так, чтобы они делили балку на три отрезка одинаковой длины.

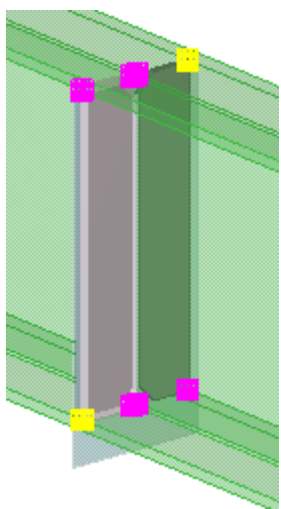


1. Убедитесь, что режим **Прямое изменение**  выключен.  
При выключенном режиме **Прямое изменение** выбирать ручки легче.
2. На панели инструментов **Редактор пользовательских компонентов** нажмите кнопку **Показать переменные** .  
Откроется диалоговое окно **Переменные**.
3. Чтобы создать новую параметрическую переменную, нажмите **Добавить**.
4. Узнайте идентификатор GUID балки.
  - a. На ленте выберите **Запросить объекты** .
  - b. Выберите балку.
  - c. Проверьте GUID балки в диалоговом окне **Запросить объект**.
5. Измените переменную следующим образом:
  - a. В поле **Формула** введите  
`=fTp1 ("LENGTH", "ID4C8B5E24-0000-017D-3132-383432313432")`.  
`ID4C8B5E24-0000-017D-3132-383432313432` — это GUID балки.  
Значение переменной теперь равно длине балки. При изменении длины балки значение переменной также обновляется.
  - b. В поле **Подпись в диалоговом окне** введите `Длина` балки.
6. Чтобы создать еще одну параметрическую переменную, нажмите **Добавить**.

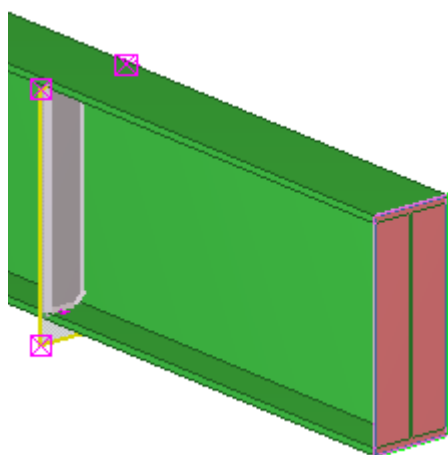
7. Измените новую переменную следующим образом:
  - a. В поле **Формула** введите  $=P1/3$ .
  - b. В поле **Подпись в диалоговом окне** введите Точки в третях.
8. Создайте вспомогательную плоскость:
  - a. В редакторе пользовательских компонентов нажмите кнопку **Добавить вспомогательную плоскость**  .
  - b. Укажите точки и затем щелкните средней кнопкой мыши, чтобы создать вспомогательную плоскость в центре элемента жесткости с одного конца.



9. Привяжите ребро жесткости к вспомогательной плоскости.
  - a. Выберите элемент жесткости.
  - b. Удерживая клавишу **Alt**, выберите все ручки элемента жесткости с помощью рамки выбора (слева направо).



- c. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Привязать к плоскости**.
  - d. Привяжите ручки элемента жесткости к вспомогательной плоскости.
10. Привяжите вспомогательную плоскость к торцу балки:
- a. Выберите вспомогательную плоскость.
  - b. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Привязать к плоскости**.
  - c. Привяжите вспомогательную плоскость к торцу балки.




- 11. Повторите шаги 9–11 для элемента жесткости на другом конце балки.
- 12. В поле **Формула** введите  $=P2$  для двух переменных расстояния, привязывающих вспомогательные плоскости к концам балки.
- 13. Сохраните пользовательский компонент.
- 14. Закройте редактор пользовательских компонентов.

Если указать другое значение для длины балки, элементы жесткости расположатся так, что балка будет поделена на три равных отрезка.

### Пример формулы переменной: определение размера болта и стандарта болта

В этом примере показано, как создать две параметрические переменные для определения размера болта и стандарта болта.

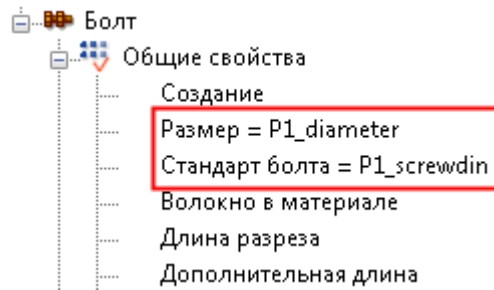
- 1. На панели инструментов **Редактор пользовательских компонентов** нажмите кнопку **Показать переменные** .
- Откроется диалоговое окно **Переменные**.

2. Чтобы создать две новые параметрические переменные, дважды нажмите **Добавить**.
3. Измените первую переменную следующим образом:
  - В списке **Тип значения** выберите **Диаметр**.  
Tekla Structures автоматически добавляет к именам переменных суффикс `_diameter`. Не удаляйте этот суффикс.
  - В поле **Подпись в диалоговом окне** введите `Диаметр`.
4. Измените вторую переменную следующим образом:
  - a. В списке **Тип значения** выберите **Стандарт болта**.  
Tekla Structures автоматически добавляет к имени переменной суффикс `_screwdin`. Не удаляйте этот суффикс.
  - b. В поле **Имя** измените префикс второй переменной так, чтобы он совпадал с префиксом первой.  
В этом примере используется префикс `P1`.

Имя	Формула	Значение	Тип значения	Тип переменной	Видимость
P1_diameter	0.00	0.00	Размер болта	Параметр	Показать
P1_screwdin	0.00	0.00	Стандарт болта	Параметр	Показать

**ПРИМ.** Переменные размера болта и стандарта болта должны всегда иметь одинаковый префикс; в противном случае они не работают.

- c. В поле **Подпись в диалоговом окне** введите `Стандарт болта`.
5. Свяжите параметрические переменные со свойствами группы болтов:
  - a. В окне **Обозреватель пользовательского компонента** найдите свойство, задающее размер объекта компонента.
  - b. Щелкните **Размер** правой кнопкой мыши и выберите **Добавить уравнение**.
  - c. Введите после знака равенства `P1_diameter` и нажмите клавишу **ВВОД**.
  - d. Щелкните **Стандарт болта** правой кнопкой мыши и выберите **Добавить уравнение**.
  - e. Введите после знака равенства `P1_screwdin` и нажмите клавишу **ВВОД**.

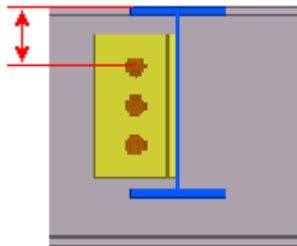


6. Сохраните пользовательский компонент.
7. Закройте редактор пользовательских компонентов.

Теперь в диалоговом окне пользовательского компонента можно задавать размер болта и стандарт болта.

## Пример формулы переменной: вычисление расстояния до группы болтов

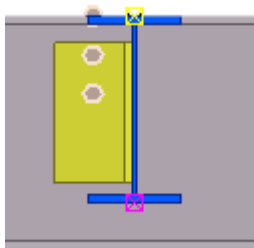
В этом примере показано, как создать формулу переменной для расчета расстояния, на которое группа болтов отстоит от полки балки.



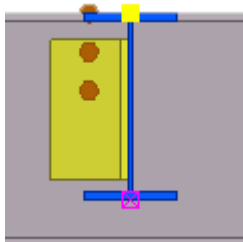
1. Измените свойства группы болтов следующим образом:
  - a. Дважды щелкните группу болтов в окне редактора пользовательских компонентов.  
Откроются свойства объекта **Болт**.
  - b. Удалите все значения в области **Смещение от**.
  - c. Нажмите кнопку **Изменить**.



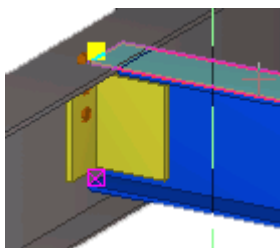
Группа болтов перемещается на один уровень с ручкой начальной точки группы болтов.




2. Привяжите группу болтов к полке балки:
  - a. Выберите группу болтов в редакторе нестандартных компонентов.
  - b. Выберите верхнюю желтую ручку.



- c. Щелкните ручку правой кнопкой мыши и выберите **Привязать к плоскости**.
  - d. Выберите верхнюю полку балки.



В диалоговом окне **Переменные** появляется новая переменная расстояния.

3. На панели инструментов **Редактор пользовательских компонентов** нажмите кнопку **Показать переменные** .  
Откроется диалоговое окно **Переменные**.
4. Чтобы создать новую параметрическую переменную, нажмите **Добавить**.
5. Измените переменную следующим образом:

- a. В поле **Формула** введите значение расстояния.
  - b. В поле **Подпись в диалоговом окне** введите Расстояние по вертикали до болта.
6. В поле **Формула** для переменной расстояния введите  $=-P1$ .

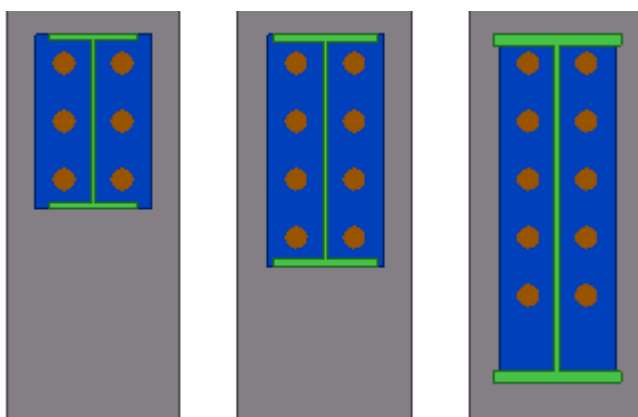
Имя	Формула	Значение	Тип значения	Тип переменной	Видимость	Метка в диалоговом окне
D1	=-P1	-75.00	Длина	Расстояние	Скрыть	D1.BOLT.BEAM
P1	75.00	75.00	Длина	Параметр	Показать	Vertical distance t...


7. Сохраните пользовательский компонент.
8. Закройте редактор пользовательских компонентов.

Теперь можно задавать расстояние от полки балки до группы болтов, изменяя значение в поле **Расстояние до болта по вертикали** в диалоговом окне пользовательского компонента.

### Пример формулы переменной: определение числа рядов болтов

В этом примере показано, как создать формулу переменной, по которой рассчитывается число рядов болтов относительно высоты балки. В вычислениях используется оператор `if`.



1. На панели инструментов **Редактор пользовательских компонентов** нажмите кнопку **Показать переменные**  .  
Откроется диалоговое окно **Переменные**.
2. Чтобы создать новую параметрическую переменную, нажмите **Добавить**.
3. В списке **Тип значения** выберите **Число**.
4. В диалоговом окне **Обозреватель пользовательского компонента** найдите свойство, задающее высоту балки.

- Щелкните **Высота** правой кнопкой мыши и выберите **Копировать ссылку**.
- В поле **Формула** введите следующее выражение `if` для параметрической переменной:

```
=if (fP(Height,"ID50B8559A-0000-00FD-3133-353432363133")< 301) then 2
else (if (fP(Height,"ID50B8559A-0000-00FD-3133-353432363133")>501) then 4
else 3 endif) endif
```

В формуле

`fP(Height, "ID50B8559A-0000-00FD-3133-353432363133")` — это ссылка на высоту балки, скопированная из диалогового окна **Обозреватель пользовательского компонента**. Переменная получает значение следующим образом:

- если высота балки менее 301 мм, значение равно 2;
- если высота балки более 501 мм, значение равно 4;
- если высота балки от 300 до 500 мм, значение равно 3.

- Чтобы создать еще одну параметрическую переменную, нажмите **Добавить**.
- В списке **Тип значения** для новой переменной выберите **Список расстояний**.
- В поле **Формула** для новой переменной введите `=P1+"*"+100`.

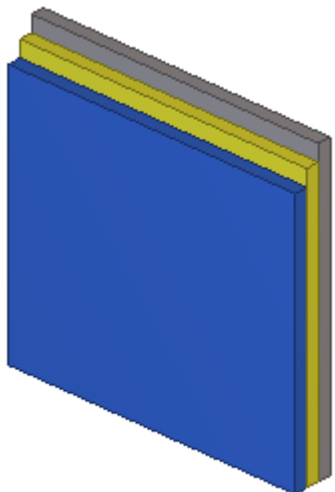
В этой формуле `100` — это расстояние между болтами, а значение `P1` — число рядов болтов.


Имя	Формула	Значение	Тип значения
P1	=if (fP(Высота,"ID50B8559A-0000 ...	2	Число
P2	=P1+"*"+100	2*100.00	Список расстояний

- В диалоговом окне **Обозреватель пользовательского компонента** найдите **Расстояние для группы болтов по X**.
  - Щелкните **Расстояние для группы болтов по X** правой кнопкой мыши и выберите **Добавить уравнение**.
  - Введите после знака равенства `P2` и нажмите **Enter**.
  - Сохраните пользовательский компонент.
  - Закройте редактор пользовательских компонентов.
- Теперь при изменении высоты балки также изменяется число рядов болтов.

## Пример формулы переменной: связывание переменных с пользовательскими атрибутами

В этом примере показано, как связать параметрические переменные с пользовательскими атрибутами панелей. После этого пользовательские атрибуты можно будет использовать в фильтрах вида для отображения или скрытия панелей в модели.

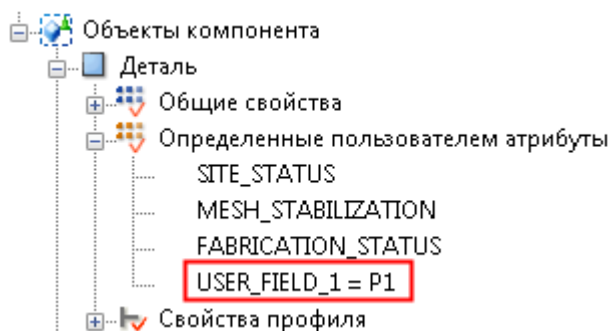


1. На панели инструментов **Редактор пользовательских компонентов** нажмите кнопку **Показать переменные**  .  
Откроется диалоговое окно **Переменные**.
2. Чтобы создать новую параметрическую переменную, нажмите **Добавить**.
3. Измените переменную следующим образом:
  - a. В списке **Тип значения** выберите **Текст**.
  - b. В поле **Формула** введите Тип1.
  - c. В поле **Подпись в диалоговом окне** введите Панель1.
4. В диалоговом окне **Обозреватель пользовательского компонента** найдите пользовательские атрибуты первой панели.  
Переменную **P1** необходимо связать с атрибутом **USER\_FIELD\_1**.  
Однако этот атрибут не отображается в диалоговом окне **Обозреватель пользовательского компонента**.
5. Сделайте пользовательский атрибут видимым в диалоговом окне **Обозреватель пользовательского компонента**:
  - a. Дважды щелкните первую панель.  
Свойства панели откроются на панели свойств.

- b. Нажмите кнопку **Еще**.  
Откроется диалоговое окно определенных пользователем атрибутов панели.
  - c. Перейдите на вкладку **Параметры**.
  - d. Введите текст в поле **Пользовательское поле 1**.
  - e. Нажмите кнопку **Изменить**.
6. В диалоговом окне **Обозреватель пользовательского компонента** нажмите кнопку **Обновить**.

Атрибут **USER\_FIELD\_1** появляется в узле **Пользовательские атрибуты** в диалоговом окне **Обозреватель пользовательского компонента**.

7. Свяжите переменную **P1** с атрибутом **USER\_FIELD\_1**.
  - a. Щелкните **USER\_FIELD\_1** правой кнопкой мыши и выберите **Добавить уравнение**.
  - b. Введите после знака равенства **P1** и нажмите **Enter**.



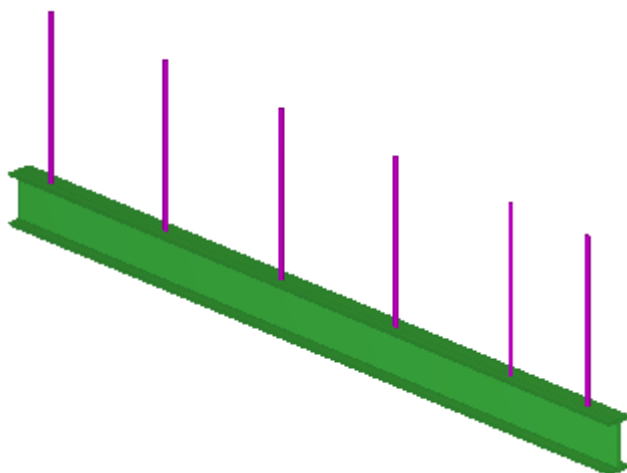
8. Создайте две новые параметрические переменные и свяжите их с определенными пользователем атрибутами двух других панелей.
9. Сохраните пользовательский компонент.
10. Закройте редактор пользовательских компонентов.



Теперь можно создать [фильтр вида \(стр 170\)](#) и скрывать или отображать панели в модели с использованием атрибута **Пользовательское поле 1** и значений, введенных в поле **Формула** для параметрических переменных.

### **Пример формулы переменной: определение числа стоек ограждения с помощью атрибута шаблона**

В этом примере показано, как создать формулу переменной, по которой вычисляется количество стоек ограждения с учетом атрибута шаблона длины балки. На обоих концах балки были созданы стойки ограждения,

причем одна из них была скопирована с помощью компонента **Массив объектов (29)**.



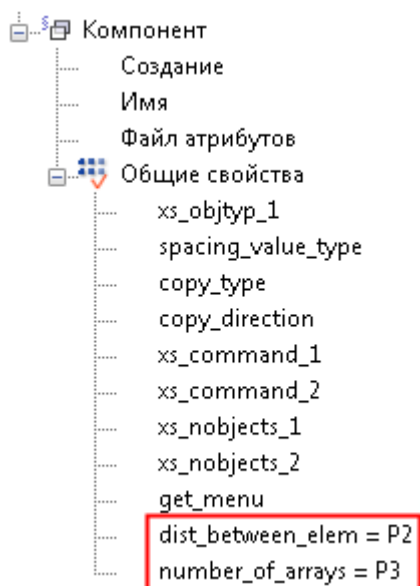
1. На панели инструментов **Редактор пользовательских компонентов** нажмите кнопку **Показать переменные** .  
Откроется диалоговое окно **Переменные**.
2. Создайте три новых параметрических переменных, трижды нажав **Добавить**.
3. Измените переменную **P1** следующим образом:
  - В поле **Формула** введите 250.
  - В поле **Подпись в диалоговом окне** введите `Расстояние от конца`.
4. Измените переменную **P2** следующим образом:
  - В поле **Формула** введите 900.
  - В поле **Подпись в диалоговом окне** введите `Шаг`.
5. Измените переменную **P3** следующим образом:
  - В списке **Тип значения** выберите **Число**.
  - В поле **Подпись в диалоговом окне** введите `Число стоек`.
6. Запросите идентификатор GUID балки:
  - a. На ленте выберите **Запросить объекты** .
  - b. Выберите балку.
  - c. Проверьте GUID балки в диалоговом окне **Запросить объект**.

7. В поле **Формула** переменной **P3** введите  
$$= (fTr1 ("LENGTH", "ID50B8559A-0000-010B-3133-353432373038") - (P1*2)) / P2.$$

$fTr1 ("LENGTH", "ID50B8559A-0000-010B-3133-353432373038")$  — это атрибут длины балки в шаблонах, а  $ID50B8559A-0000-010B-3133-353432373038$  — GUID балки.

Число стоек вычисляется следующим образом: из длины балки вычитаются расстояния от концов, после чего результат делится на шаг стоек.

8. В диалоговом окне **Редактор пользовательских компонентов** свяжите переменные **P2** и **P3** со свойствами компонента **Массив объектов (29)**.
- Щелкните **dist\_between\_elem** правой кнопкой мыши и выберите **Добавить уравнение**.
  - Введите после знака равенства **P2** и нажмите **Enter**.
  - Щелкните **number\_of\_arrays** правой кнопкой мыши и выберите **Добавить уравнение**.
  - Введите после знака равенства **P3** и нажмите **Enter**.



9. Привяжите первую стойку к концу балки.
- Выберите стойку в окне редактора нестандартных компонентов.
  - Удерживая клавишу **Alt**, выберите ручки стойки с помощью рамки выбора (слева направо).
  - Щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Привязать к плоскости**.



10. Следуя инструкциям в шаге 9, привяжите последнюю стойку к противоположному концу балки.
11. Измените переменные расстояния следующим образом:
  - a. В поле **Формула** введите =P1.
  - b. В списке **Видимость** выберите **Скрыть**.

Имя	Формула	Значение	Тип значения	Тип переменной	Видимость	Метка в диалоговом окне
P1	250.00	250.00	Длина	Параметр	Показать	End Distance
P2	900.00	900.00	Длина	Параметр	Показать	Spacing
P3	=(FTrl("L...)	4	Число	Параметр	Показать	Number Of Posts
D1	=P1	250.00	Длина	Расстояние	Скрыть	D1.COLUMN.BEAM
D2	=P1	250.00	Длина	Расстояние	Скрыть	D2.COLUMN.BEAM
D3	=P1	250.00	Длина	Расстояние	Скрыть	D3.COLUMN.BEAM
D4	=P1	250.00	Длина	Расстояние	Скрыть	D4.COLUMN.BEAM

12. Сохраните пользовательский компонент.
13. Закройте редактор пользовательских компонентов.

Теперь в диалоговом окне пользовательского компонента можно изменять интервал стоек ограждения и расстояние от концов до первой стойки. Tekla Structures вычисляет количество стоек исходя из интервала, расстояния от концов и длины балки.



## Пример формулы переменной: связывание таблицы Excel с пользовательским компонентом


В этом примере показано, как связать параметрическую переменную с таблицей Excel. Таблицы Excel можно использовать, например, для проверки соединений.

1. Создайте таблицу Excel.

Имя файла таблицы должно иметь вид `component_"component_name".xls`. Например, для пользовательского компонента с именем `stiffener` файл должен называться `component_stiffener.xls`.

2. Сохраните таблицу Excel в папке модели, задав путь `.. \<model> \exceldesign\`.

Также можно сохранить таблицу в папке, заданной расширенным параметром `XS_EXTERNAL_EXCEL_DESIGN_PATH`.

3. На панели инструментов **Редактор пользовательских компонентов** нажмите кнопку **Показать переменные** .

Откроется диалоговое окно **Переменные**.

4. Чтобы создать новую параметрическую переменную, нажмите **Добавить**.

5. Измените переменную следующим образом:

- a. В списке **Тип значения** выберите **Да/Нет**.
- b. В поле **Имя** введите `use_externaldesign`.
- c. В поле **Подпись в диалоговом окне** введите **Использовать внешний проект**.

Имя	Формула	Значение	Тип значения	Тип переменной	Видимость	Подпись в диалоговом окне
<code>use_externaldesign</code>	0	0	Да/Нет	Параметр	Показать	Использовать внешний проект

6. Сохраните пользовательский компонент.

7. Закройте редактор пользовательских компонентов.

В диалоговом окне пользовательского компонента теперь содержится параметр **Использовать внешний проект**.

## Примеры формул переменных: модификаторы наборов арматуры в пользовательских компонентах

Модификаторы наборов арматуры можно использовать в пользовательских компонентах. Для задания свойств стержней в наборе

арматуры и модификаторов можно использовать параметрические переменные.

Для каждого свойства модификатора, которое вы хотите параметризовать, необходимо также соответствующее свойство **Применить**. С помощью свойства **Применить** можно переопределить существующее значение свойства пустым значением. Удалить существующее значение без свойства **Применить** невозможно.

### **Пример: задание класса и размера стержней в наборе арматуры с помощью модификатора свойств**

В этом примере показано, как использовать модификатор свойств набора арматуры для задания класса и размера определенных стержней в наборе арматуры в пользовательском компоненте. Класс и размер будут задаваться с помощью параметрических переменных и свойств **Применить** для каждого модификатора.

Параметрическая переменная для класса будет задана так, что если класс задан равным 0, значение класса не применяется; вместо этого используется первоначальный класс набора арматуры.

1. В модели выберите [ранее созданный пользовательский компонент \(стр 920\)](#), содержащий набор арматуры и модификатор свойств.


---

**ПРИМ.** Пользовательские детали не обозначаются символом компонента в модели.

Для выбора пользовательских компонентов убедитесь, что

переключатель **Выбрать компоненты**  активен.

---

2. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Редактировать пользовательский компонент**.
3. На панели инструментов **Редактор пользовательских компонентов** нажмите кнопку **Показать переменные** .  
Откроется диалоговое окно **Переменные**.
4. В диалоговом окне **Переменные** создайте и определите параметрические переменные следующим образом:
  - a. Нажмите кнопку **Добавить** три раза, чтобы создать три новые параметрические переменные.  
Переменные будут называться **P1**, **P2** и **P3**.
  - b. Внесите в переменную **P1** следующие изменения, чтобы использовать ее для ввода номера класса:
    - В списке **Тип значения** выберите **Число**.

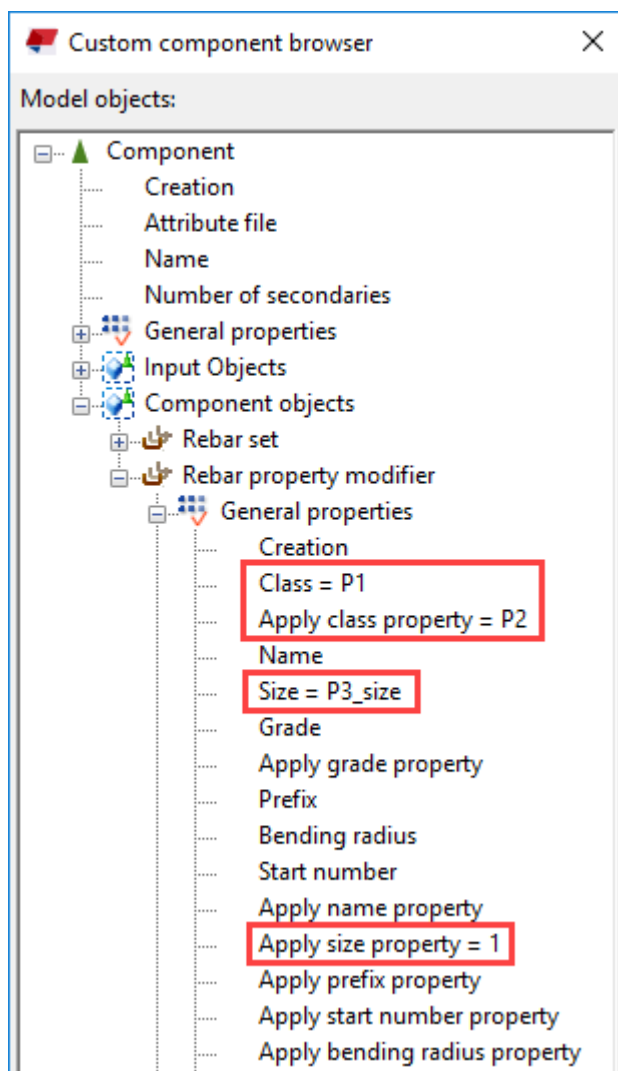
- В поле **Подпись в диалоговом окне** введите `Класс`.
- c. Внесите в переменную **P2** следующие изменения, чтобы использовать ее в качестве элемента управления свойством **Применить**:
- В поле **Формула** введите `=if (P1==0) then 0 else 1 endif`.  
 Это означает, что если переменная **P1 (Класс)** равна 0, свойство «Класс» при использовании пользовательского компонента не применяется. Если переменная **P1** равна какому-либо другому значению, свойство «Класс» применяется.
  - В списке **Тип значения** выберите **Да/Нет**.
  - В списке **Видимость** выберите **Скрыть**.  
 Эта означает, что переменная **P2** не будет отображаться в диалоговом окне пользовательского компонента.
  - В поле **Подпись в диалоговом окне** введите `Применить класс`.
- d. Внесите в переменную **P3** следующие изменения, чтобы использовать ее для ввода размера стержня:
- В поле **Имя** измените имя на `P3_size`.
  - В списке **Тип значения** выберите **Размер арматурного стержня**.
  - В поле **Подпись в диалоговом окне** введите `Размер стержня`.
  - В поле **Формула** введите вместо нуля допустимое значение размера стержня.

Name	Formula	Value	Value type	Variable type	Visibility	Label in dialog box
P1	0	0	Number	Parameter	Show	Class
P2	=if (P1==0) then 0 else 1 endif	0	Yes/No	Parameter	Hide	Apply class
P3_size	12	12	Rebar size	Parameter	Show	Bar size

5. В диалоговом окне **Обозреватель пользовательского компонента** свяжите параметрические переменные со свойствами модификатора свойств:
- a. Выберите **Объекты компонента --> Модификатор свойств арматуры --> Общие свойства**.
  - b. Щелкните правой кнопкой мыши **Класс**, выберите **Добавить уравнение**, введите `P1` после знака равенства (=) и нажмите клавишу **ВВОД**.

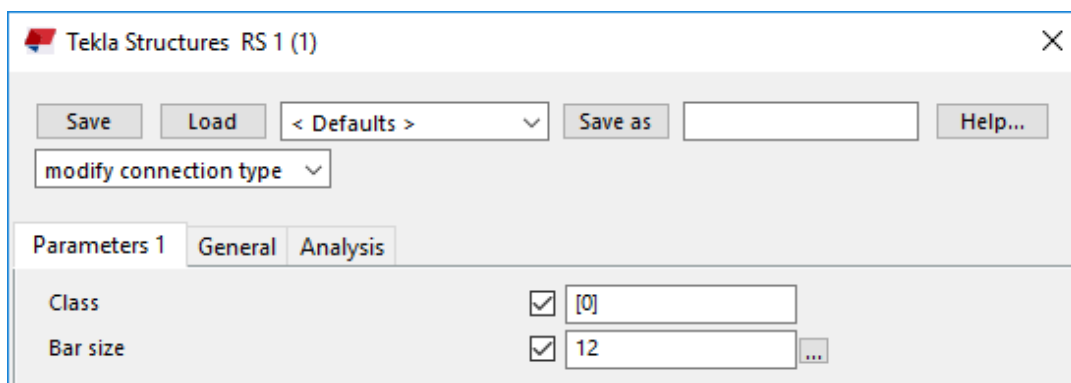
Аналогичным образом свяжите другие переменные и свойства:

- **Применить свойство 'класс'** = P2
- **Размер** = P3\_size
- **Применить свойство 'размер'** = 1



6. [Сохраните и закройте \(стр 935\)](#) измененный пользовательский КОМПОНЕНТ.

Теперь в диалоговом окне пользовательского компонента есть следующие свойства, и мы можем изменять класс и размер тех стержней набора арматуры, на которые влияет модификатор свойств:



Компонент можно использовать в ситуациях, аналогичных той, в которой он изначально было создан. Этот компонент не является адаптивным, поэтому Tekla Structures не корректирует его размеры при внесении каких-либо изменений в модель. Чтобы сделать пользовательский компонент адаптивным, необходимо [внести в него изменения \(стр 931\)](#) в редакторе пользовательских компонентов.

### ***Пример: создание и изменение крюков на арматуре с помощью модификатора концевого узла***

В этом примере показано, как использовать модификатор концевого узла набора арматуры для создания крюков на концах определенных стержней в наборе арматуры в пользовательском компоненте. Свойства крюка будут задаваться с помощью параметрических переменных и свойств **Применить** для каждого модификатора.


1. В модели выберите [ранее созданный пользовательский компонент \(стр 920\)](#), содержащий набор арматуры и модификатор концевого узла.

---

**ПРИМ.** Пользовательские детали не обозначаются символом компонента в модели.

Для выбора пользовательских компонентов убедитесь, что

переключатель **Выбрать компоненты**  активен.

2. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Редактировать пользовательский компонент**.
  3. На панели инструментов **Редактор пользовательских компонентов** нажмите кнопку **Показать переменные** .
- Откроется диалоговое окно **Переменные**.

4. В диалоговом окне **Переменные** создайте и определите параметрические переменные следующим образом:
- Нажмите кнопку **Добавить** четыре раза, чтобы создать четыре новые параметрические переменные.  
Переменные будут называться **P1, P2, P3 и P4**.
  - Внесите в переменную **P1** следующие изменения, чтобы использовать ее для ввода типа крюка:
    - В списке **Тип значения** выберите **Тип крюка стержня**.
    - В поле **Подпись в диалоговом окне** введите Тип крюка.
    - В поле **Формула** введите 4 (т. е. пользовательский крюк).  
Каждому из типов крюка соответствует свой номер: 1 = 90-градусный крюк, 2 = 135-градусный крюк, 3 = 180-градусный крюк, 4 = пользовательский крюк.
  - Внесите в переменную **P2** следующие изменения, чтобы использовать ее для ввода угла крюка:
    - В списке **Тип значения** выберите **Число**.  
Обратите внимание, что несмотря на то что в списке типов значений присутствует **Угол**, для угла крюка необходимо использовать тип **Число**.
    - В поле **Подпись в диалоговом окне** введите Угол пользовательского крюка.
  - Внесите в переменную **P3** следующие изменения, чтобы использовать ее для ввода длины крюка:
    - В списке **Тип значения** выберите **Число**.
    - В поле **Подпись в диалоговом окне** введите Длина пользовательского крюка.
  - Внесите в переменную **P4** следующие изменения, чтобы использовать ее для ввода радиуса крюка:
    - В списке **Тип значения** выберите **Число**.
    - В поле **Подпись в диалоговом окне** введите Радиус пользовательского крюка.

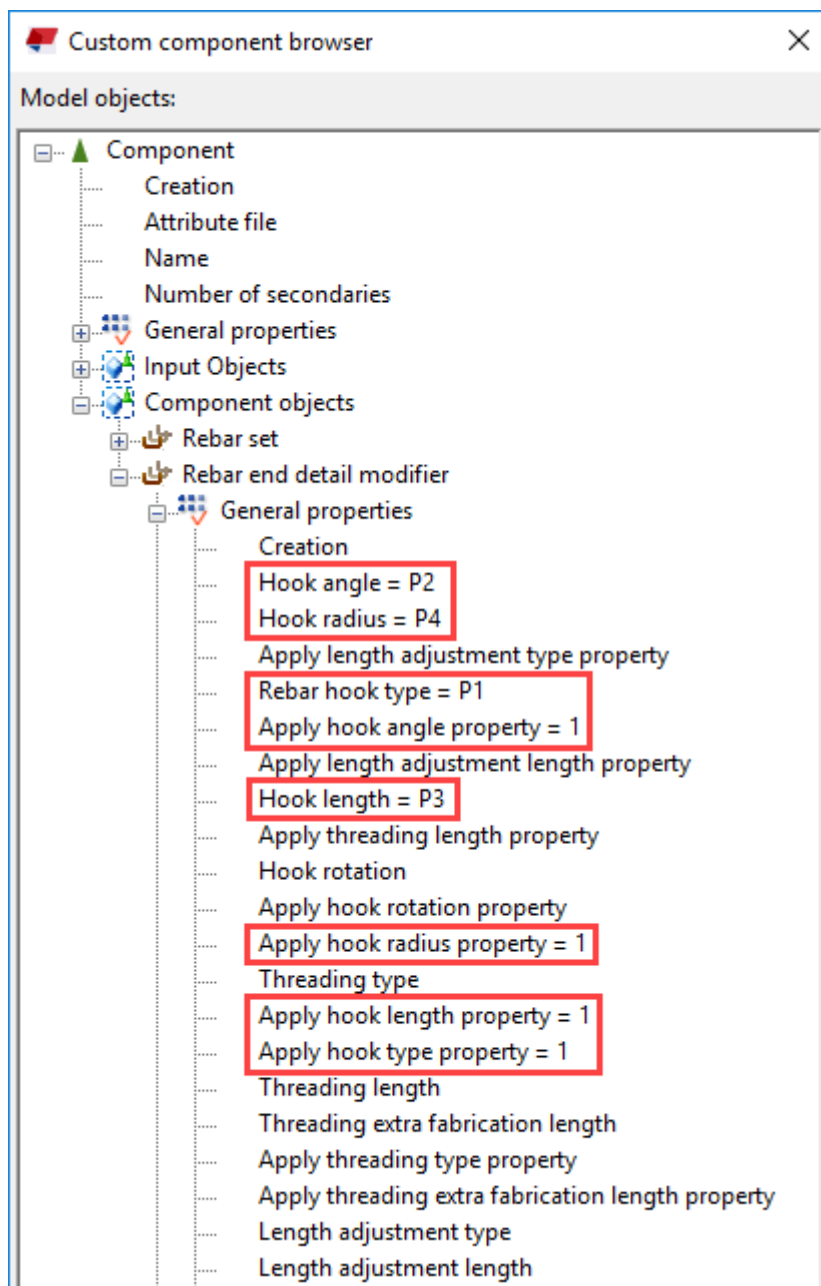
Name	Formula	Value	Value type	Variable type	Visibility	Label in dialog box
P1	4	4	Rebar hook type	Parameter	Show	Hook type
P2	0	0	Number	Parameter	Show	Custom hook angle
P3	0	0	Number	Parameter	Show	Custom hook length
P4	0	0	Number	Parameter	Show	Custom hook radius

5. В диалоговом окне **Обозреватель пользовательского компонента** свяжите параметрические переменные со свойствами, соответствующими модификаторам концевых узлов:

- a. Выберите **Объекты компонентов** --> **Модификатор концевого узла арматуры** --> **Общие свойства** .
- b. Щелкните правой кнопкой мыши **Угол крюка**, выберите **Добавить уравнение**, введите P2 после знака равенства (=) и нажмите клавишу **ВВОД**.

Аналогичным образом свяжите другие переменные и свойства:

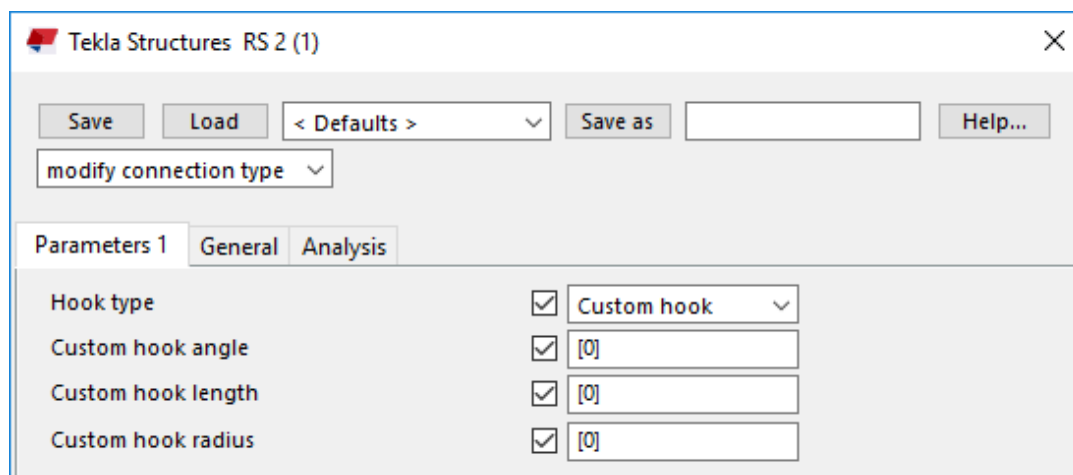
- **Радиус крюка** = P4
- **Тип крюка стержня** = P1
- **Применить свойство 'угол крюка'** = 1
- **Длина крюка** = P3
- **Применить свойство 'радиус крюка'** = 1
- **Применить свойство 'длина крюка'** = 1
- **Применить свойство 'тип крюка'** = 1



6. [Сохраните и закройте \(стр 935\)](#) измененный пользовательский КОМПОНЕНТ.



Теперь в диалоговом окне пользовательского компонента есть следующие свойства, и мы можем изменять крюки тех стержней набора арматуры, на которые влияет модификатор концевого узла:



Компонент можно использовать в ситуациях, аналогичных той, в которой он изначально было создан. Этот компонент не является адаптивным, поэтому Tekla Structures не корректирует его размеры при внесении каких-либо изменений в модель. Чтобы сделать пользовательский компонент адаптивным, необходимо [внести в него изменения \(стр 931\)](#) в редакторе пользовательских компонентов.


## 8.10 Импорт и экспорт пользовательских компонентов

Пользовательские компоненты можно экспортировать из одних моделей и импортировать в другие в виде файлов с расширением `.uel`.

**ПРИМ.** Вы можете публиковать свои пользовательские компоненты на сервисе [Tekla Warehouse](#), а также загружать пользовательские компоненты, созданные другими пользователями.

### Экспорт пользовательского компонента

Пользовательские компоненты экспортируются в виде файлов с расширением `.uel`.

1. Нажмите кнопку **Приложения и компоненты**  на боковой панели, чтобы открыть каталог **Приложения и компоненты**.
2. В каталоге выберите пользовательские компоненты для экспорта.
3. Щелкните их правой кнопкой мыши и выберите **Опубликовать**.
4. Найдите папку, в которой будет сохранен файл.

5. Введите имя для файла экспорта.

Файл имеет расширение `.uel`. Не изменяйте имя файла после экспорта пользовательского компонента. Если имя файла отличается от имени в каталоге **Приложения и компоненты**, найти нужный компонент впоследствии может быть нелегко.

Файлы данных, используемые пользовательским компонентом, включаются в экспортированный файл `.uel`. Для экспорта эти файлы данных должны находиться в папке модели или в подпапке `CustomComponentDialogFiles`. Экспортируются только файлы, указанные непосредственно в функциях `fVF`. Например: Например, в функции `=fVF("myData.dat", ...)` непосредственно указан файл, тогда как в функции `=fVF(P1, ...)` такого указания нет.

6. Нажмите кнопку **Сохранить**, чтобы экспортировать пользовательские компоненты.



---

**СОВЕТ** Для экспорта пользовательских компонентов как отдельных файлов выберите их в каталоге **Приложения и компоненты**, щелкните их правой кнопкой мыши и выберите **Опубликовать отдельно**.

---

## Импорт пользовательского компонента

Созданные пользовательские компоненты можно импортировать в другую модель.

1. Нажмите кнопку **Приложения и компоненты**  на боковой панели, чтобы открыть каталог **Приложения и компоненты**.
2. Нажмите кнопку **Доступ к расширенным функциям**  и выберите **Импорт**.
3. Найдите папку, содержащую файл экспорта.  
Местоположение зависит от того, где вы сохранили файл при экспорте пользовательского компонента.
4. Выберите экспортированный файл.
5. Нажмите кнопку **Открыть**, чтобы импортировать пользовательские компоненты.

---

**СОВЕТ** Пользовательские компоненты можно автоматически импортировать в новые модели с помощью расширенного параметра `XS_UEL_IMPORT_FOLDER`. Экспортируйте все пользовательские компоненты в определенные папки и укажите эти папки в качестве значения расширенного

параметра `XS_UEL_IMPORT_FOLDER`, чтобы легко импортировать пользовательские компоненты в новые модели.

---

## 8.11 Советы и рекомендации по работе (в том числе совместной) с пользовательскими компонентами

Ниже приведены полезные советы, которые помогут вам эффективно создавать и использовать пользовательские компоненты.

### Советы по созданию пользовательских компонентов

- **Давайте пользовательским компонентам короткие и логичные имена.**

Для описания компонента и его назначения используйте поле описания.

- **Создавайте простые компоненты для каждой конкретной ситуации.**

Моделировать простые компоненты быстрее и удобнее; кроме того, они намного проще в использовании. Не старайтесь создать один сложный компонент, который будет подходить для любой возможной ситуации.

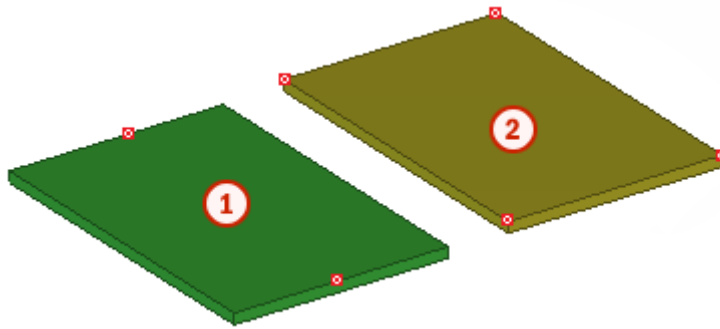
- **Рассмотрите возможность создания отдельной компонентной модели.**

Эту модель можно использовать для создания и тестирования пользовательских компонентов.

- **Используйте максимально простые детали с минимальным количеством ручек.**

Например, если вам нужна деталь прямоугольной формы, используйте прямоугольную пластину, а не контурную пластину. Прямоугольные пластины имеют всего две ручки, поэтому для управления ими достаточно создать всего лишь несколько привязок. При использовании контурных пластин с четырьмя ручками требуется больше привязок.

Избыточное количество привязок может привести к снижению быстродействия при работе с моделью.



1. Прямоугольная пластина
2. Контурная пластина

- **Моделируйте детали с нужной точностью и не более.**

Если требуемая информация о детали сводится к метке детали на чертеже общего вида и количеству в списке материалов, создайте простой стержень или пластину. Если позднее вам понадобится включить деталь в подробный вид, просто перемоделируйте ее с большей точностью.

- **Моделируйте закладные как пользовательские детали и включайте их в компоненты.**

Большинство закладных — это стандартные детали, которые выпускаются массово и поставляются со склада на заводе. Другой тип закладных — это нестандартные закладные, которые изготавливаются под конкретный проект. Для них требуются свои собственные производственные чертежи, и их количественный учет ведется с большей точностью.

Для использования в модели нестандартных закладных можно:

- создавать свои собственные закладные в качестве пользовательских деталей;
- создавать свои собственные закладные в качестве [элементов \(стр 333\)](#);
- использовать для поиска закладных сервис [Tekla Warehouse](#).

Если вы создаете собственные компоненты-закладные, будьте осторожны с иерархией сборочных узлов. Желательно иметь четкую главную деталь сборочного узла и добавлять другие детали к этой главной детали.

- **Пользовательские соединения можно использовать в АвтоСоединениях.**

- **Пользовательские компоненты можно использовать в АвтоСтандартах.**

Пользовательские компоненты перечислены в группе **Прочие компоненты**. Вновь созданные пользовательские компоненты не

отображаются в группе **Прочие компоненты**, пока вы не закроете модель и не откроете ее снова. Пользовательские соединения, узлы и стыки работают в АвтоСтандартах.

## **Советы по совместной работе с пользовательскими компонентами**

- **Пользуйтесь сервисом [Tekla Warehouse](#) для хранения пользовательских компонентов и передачи их другим пользователям.**
- **Сопровождайте компоненты необходимой информацией.**  
Если компонент планируется распространять среди других пользователей, не забудьте перечислить профили, с которыми он работает.
- **По возможности используйте [фиксированные профили \(стр 354\)](#).**
- **Если пользовательский компонент содержит определенные пользователем поперечные сечения профилей, не забывайте включать их при копировании пользовательского компонента в новое место.**

## **Советы по обновлению пользовательских компонентов при переходе на новую версию**

При переходе на новую версию Tekla Structures всегда проверяйте, правильно ли работают пользовательские компоненты, созданные в предыдущих версиях.

При редактировании пользовательских компонентов, созданных в предыдущих версиях Tekla Structures, если новая версия содержит соответствующие усовершенствования, Tekla Structures предложит обновить компонент. Если компонент не обновить, он будет работать так же, как в той версии, где он изначально было создан, однако новые усовершенствования в нем учитываться не будут.

При обновлении компонента необходимо проверить, а иногда (в зависимости от усовершенствований) и заново создать размеры. При удалении размера и создании нового (даже с тем же именем) необходимо также внести изменения в уравнения, которые содержат этот размер, потому что создаваемая уравнением зависимость теряется при удалении уравнения. Заново создать размеры и отредактировать уравнения можно в редакторе пользовательских компонентов.

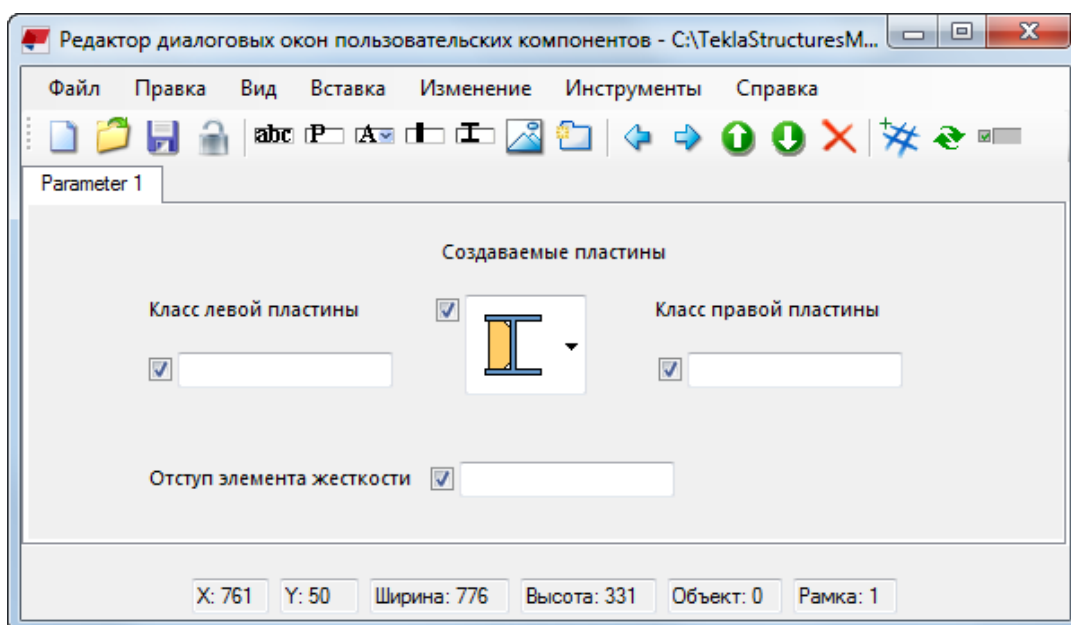
## 8.12 Настройка диалоговых окон пользовательских компонентов

Для каждого созданного вами пользовательского компонента Tekla Structures автоматически создает диалоговое окно. У каждого пользовательского компонента есть входной файл (.inp), который определяет содержимое диалогового окна этого компонента. Настроить это диалоговое окно можно с помощью **Редактора диалоговых окон пользовательских компонентов**.

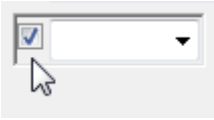
Кроме того, опытные пользователи могут редактировать входные файлы (.inp) диалоговых окон [вручную \(стр 1024\)](#) в текстовом редакторе.


### Редактирование диалогового окна пользовательского компонента

Чтобы открыть **Редактор диалоговых окон пользовательских компонентов**, выберите пользовательский компонент в модели, щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Редактировать диалоговое окно пользовательского компонента**.



Задача	Что нужно сделать
Просмотреть и отредактировать свойства объекта	1. Выберите элемент диалогового окна, например текстовое поле.

Задача	Что нужно сделать
	<p>2. Выберите <b>Изменить</b> --&gt; <b>Свойства</b> .</p> <p>Теперь можно просмотреть и изменить текущие свойства элемента диалогового окна. Например, можно проверить, правильные ли текстовые поля находятся под каждой подписью в диалоговом окне.</p> <p>Также можно дважды щелкнуть элемент диалогового окна. Если элемент диалогового окна не открывается для просмотра и редактирования, попробуйте дважды щелкнуть в месте прямо под флажком:</p> 
Добавить элемент диалогового окна	<p>Выберите <b>Вставка</b> и выберите из списка необходимый элемент. Возможные варианты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Вкладка</b>: добавить новую вкладку</li> <li>• <b>Подпись</b>: добавить подпись для текстового поля или списка</li> <li>• <b>Параметр</b>: добавить текстовое поле</li> <li>• <b>Атрибут</b>: добавить список</li> <li>• <b>Деталь</b>: добавить базовые свойства детали</li> <li>• <b>Профиль</b>: добавить базовые свойства профиля</li> <li>• <b>Рисунок</b>: добавить иллюстрацию пользовательского компонента</li> </ul>
Добавить изображение	<p>1. Выберите <b>Вставка</b> --&gt; <b>Рисунок</b> , чтобы отобразить содержимое папки, указанной в поле <b>Папка изображений</b> ( <b>Инструменты</b> --&gt; <b>Параметры</b> ).</p>

Задача	Что нужно сделать
	2. Выберите изображение. Изображение должно быть в растровом формате (.bmp). 3. Нажмите <b>Открыть</b> . 4. Перетащите изображение в нужное место.
Добавить вкладку	1. Выберите <b>Вставка --&gt; Вкладка</b> . 2. Дважды щелкните новую вкладку. 3. Введите новое имя и нажмите клавишу <b>ВВОД</b> . <hr/> <b>ПРИМ.</b> Каждая вкладка может содержать до 25 полей. Если видимых полей больше 25, Tekla Structures автоматически создает еще одну вкладку.
Показать или скрыть пиксельную сетку	Нажмите  . Tekla Structures отображает пиксельную сетку, облегчающую выравнивание элементов в диалоговом окне.
Переместить элемент диалогового окна	Перетащите элемент диалогового окна в новое место. Также можно использовать сочетания клавиш <b>CTRL+X</b> (вырезать), <b>CTRL+C</b> (копировать) и <b>CTRL+V</b> (вставить). Например, чтобы переместить элемент диалогового окна на другую вкладку, выберите элемент, нажмите <b>CTRL+X</b> , перейдите на нужную вкладку и нажмите <b>CTRL+V</b> .
Выбрать несколько элементов диалогового окна	Щелкайте элементы диалогового окна, удерживая клавишу <b>CTRL</b> , или воспользуйтесь рамкой выбора.
Переименовать вкладку или текстовое поле	1. Дважды щелкните подпись вкладки или текстового поля.



Задача	Что нужно сделать
	2. Введите новое имя. 3. Нажмите клавишу <b>ВВОД</b> .
Удалить элемент диалогового окна	1. Выберите элемент диалогового окна, который вы хотите удалить. 2. Нажмите клавишу <b>DELETE</b> .
Удалить вкладку	1. Выберите вкладку. 2. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите <b>Удалить</b> .
Добавить изображения в список	1. Выберите элемент-список. 2. Выберите <b>Изменить --&gt; Свойства</b> . 3. Нажмите кнопку <b>Изменить значения</b> . 4. Нажмите кнопку <b>Обзор/ добавить</b> . 5. Выберите нужное изображение и нажмите кнопку <b>Открыть</b> . 6. Повторите шаги 4–5 для всех остальных изображений, которые вы хотите использовать. 7. Нажмите <b>ОК</b> , чтобы сохранить изменения.
Сохранение изменений	Выберите <b>Файл --&gt; Сохранить</b> .

## Входные файлы пользовательских компонентов

У каждого пользовательского компонента есть входной файл (.inp), который определяет содержимое диалогового окна этого компонента.


При создании нового пользовательского компонента Tekla Structures автоматически создает для него входной файл. Этот входной файл находится в папке \CustomComponentDialogFiles внутри папки модели. Входной файл имеет то же имя, что и пользовательский компонент, и расширение .inp.

При [изменении пользовательского компонента \(стр 931\)](#) все внесенные во входной файл изменения будут потеряны. Однако при внесении изменений в пользовательский компонент Tekla Structures автоматически создает резервную копию входного файла. Файл резервной копии имеет расширение .inp\_bak и находится в папке

\CustomComponentDialogFiles внутри папки модели. При создании резервной копии файла Tekla Structures выводит соответствующее уведомление.

## Блокирование или разблокирование входного файла пользовательского компонента

Чтобы защитить входной файл пользовательского компонента (.inp) от случайных изменений, заблокируйте его. Если файл разблокирован, при обновлении пользовательского компонента в редакторе пользовательских компонентов другим пользователем все изменения, внесенные вами в диалоговом окне, будут потеряны.

1. В модели выберите пользовательский компонент, входной файл которого вы хотите заблокировать или разблокировать.
2. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Редактировать диалоговое окно пользовательского компонента**.
3. В **Редакторе диалоговых окон пользовательских компонентов** нажмите кнопку **Блокировать/разблокировать** .

Когда файл .inp заблокирован, при внесении изменений в пользовательский компонент в редакторе пользовательских компонентов файл .inp обновлен не будет. Вносить изменения в диалоговое окно компонента в **Редакторе диалоговых окон пользовательских компонентов** можно, даже если файл .inp заблокирован.

## Настройки редактора диалоговых окон пользовательских компонентов

Для просмотра и изменения базовых настроек **Редактора диалоговых окон пользовательских компонентов** выберите в нем **Инструменты --> Параметры**. Чтобы сменить язык интерфейса редактора, выберите **Инструменты --> Сменить язык**.

Формат	Описание
Папка изображений	Местоположение папки с изображениями. Чтобы вернуться к местоположению, используемому по умолчанию, нажмите кнопку <b>По умолчанию</b> .
Папка проекта	Местоположение папки проекта. Когда вы создаете полностью новый входной файл — выбираете <b>Файл --&gt; Создать</b> и затем

Формат	Описание
	сохраняете его — этот файл сохраняется в папке проекта. Обратите внимание, что существующие входные файлы сохраняются внутри папки модели.
<b>Ширина параметра</b>	Ширина по умолчанию для текстовых полей.
<b>Ширина атрибута</b>	Ширина по умолчанию для списков.
<b>Шаг сетки по X</b> <b>Шаг сетки по Y</b>	Шаг пиксельной сетки по осям X и Y. Значение по умолчанию — 5.
<b>Привязка к сетке</b>	Установите флажок, чтобы отобразить пиксельную сетку.

Формат	Описание
<b>Язык</b>	<p>Выберите язык из списка. Закройте и снова откройте редактор диалоговых окон, чтобы изменения вступили в силу. Возможны следующие варианты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Авто:</b> язык интерфейса редактора соответствует языку интерфейса Tekla Structures</li> <li>• <b>English</b></li> <li>• <b>Dutch</b></li> <li>• <b>French</b></li> <li>• <b>German</b></li> <li>• <b>Italian</b></li> <li>• <b>Spanish</b></li> <li>• <b>Japanese</b></li> <li>• <b>Chinese Simplified</b></li> <li>• <b>Chinese Traditional</b></li> <li>• <b>Czech</b></li> <li>• <b>Portuguese Brazilian</b></li> <li>• <b>Hungarian</b></li> <li>• <b>Polish</b></li> <li>• <b>Russian</b></li> <li>• <b>Korean</b></li> </ul>

## Настройка диалоговых окон пользовательских компонентов с помощью текстового редактора

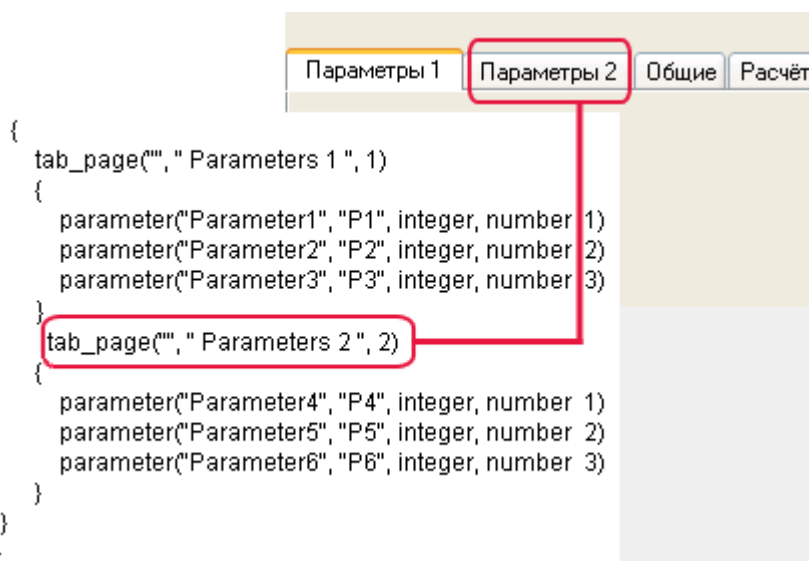
У каждого пользовательского компонента есть входной файл (.inp), который определяет содержимое диалогового окна этого компонента. Опытные пользователи могут редактировать входные файлы диалоговых окон вручную в текстовом редакторе. При редактировании входного файла необходимо соблюдать осторожность; ошибки могут привести к тому, что диалоговое окно исчезнет.

Обратите внимание, что вкладка **Общие** зарезервирована для предустановленных общих свойств. Переименовать вкладку **Общие** или добавить на нее дополнительные параметры невозможно.

Другой вариант — использовать для [настройки диалогового окна \(стр 1017\) Редактор пользовательских компонентов](#).

### Добавление новых вкладок

1. Откройте файл .inp в текстовом редакторе.
2. Добавьте новое определение вкладки, как показано ниже:



3. Сохраните файл .inp.

---

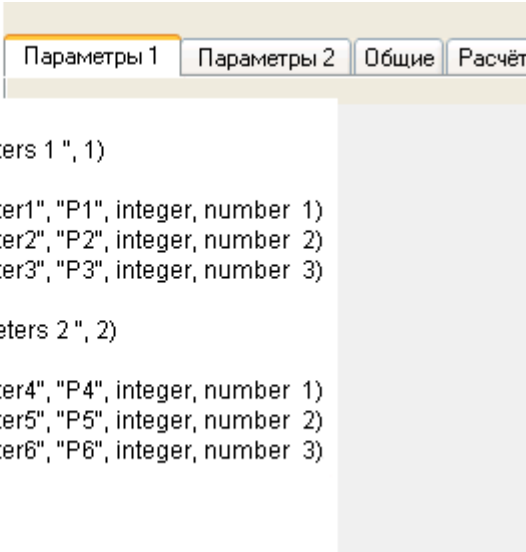
**ПРИМ.** Четвертая вкладка зарезервирована для свойств **Общие**, поэтому добавить на нее свои параметры невозможно.

---

### Добавление текстовых полей

1. Откройте файл .inp в текстовом редакторе.

2. Добавьте элементы `parameter` и заключите их в фигурные скобки, как показано ниже:



```

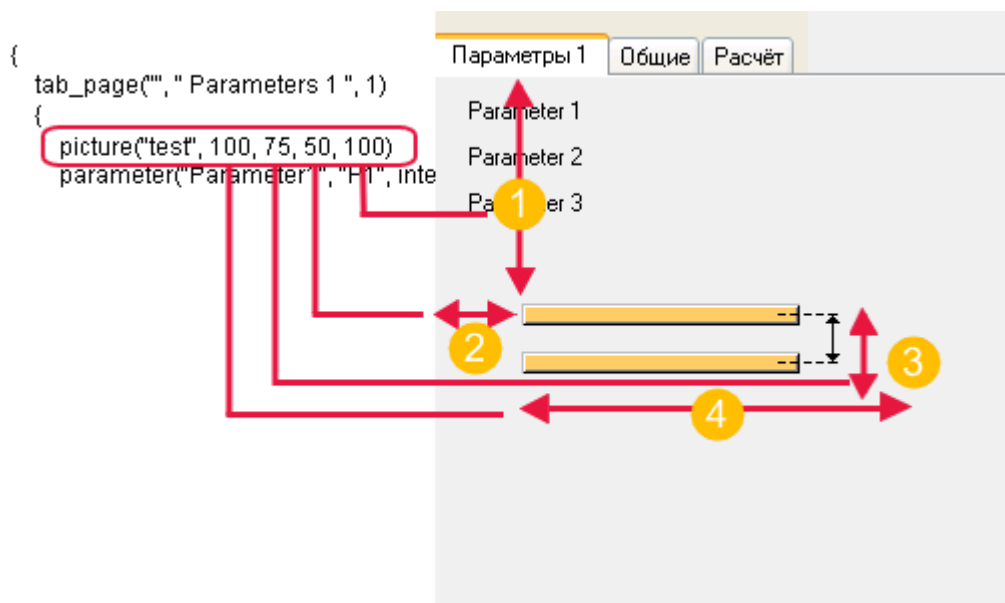
{
  tab_page("", "Parameters 1 ", 1)
  {
    parameter("Parameter1", "P1", integer, number 1)
    parameter("Parameter2", "P2", integer, number 2)
    parameter("Parameter3", "P3", integer, number 3)
  }
  tab_page("", "Parameters 2 ", 2)
  {
    parameter("Parameter4", "P4", integer, number 1)
    parameter("Parameter5", "P5", integer, number 2)
    parameter("Parameter6", "P6", integer, number 3)
  }
}

```

3. Сохраните файл `.inp`.

### Добавление изображений

1. Создайте изображение и сохраните его в растровом формате (`.bmp`) в папке `..\ProgramData\Trimble\Tekla Structures\<версия>\Bitmaps`.
2. Откройте файл `.inp` в текстовом редакторе.
3. Добавьте определение изображения, как показано ниже:



```

{
  tab_page("", "Parameters 1 ", 1)
  {
    picture("test", 100, 75, 50, 100)
    parameter("Parameter1", "P1", inte
  }
}

```

(1)  $y = 100$

(2) x = 50

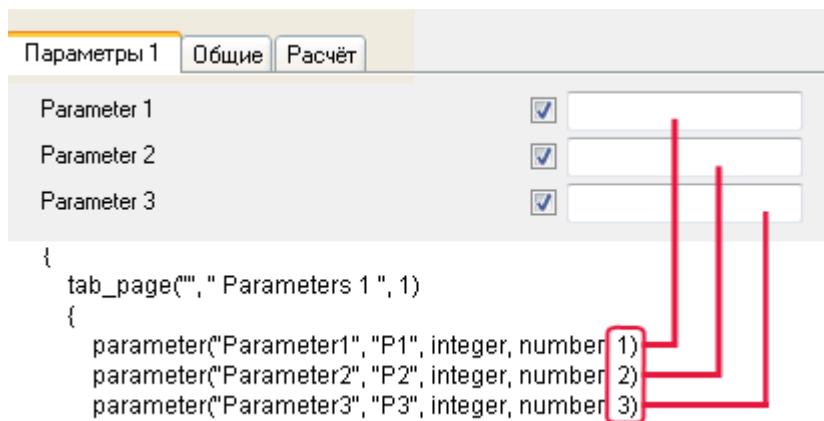
(3) height = 75

(4) width = 100

4. Сохраните файл `.inp`.

### ***Изменение порядка следования полей***

1. Откройте файл `.inp` в текстовом редакторе.
2. Измените последнее число в определении параметров.  
Поля идут сверху вниз, как показано ниже:



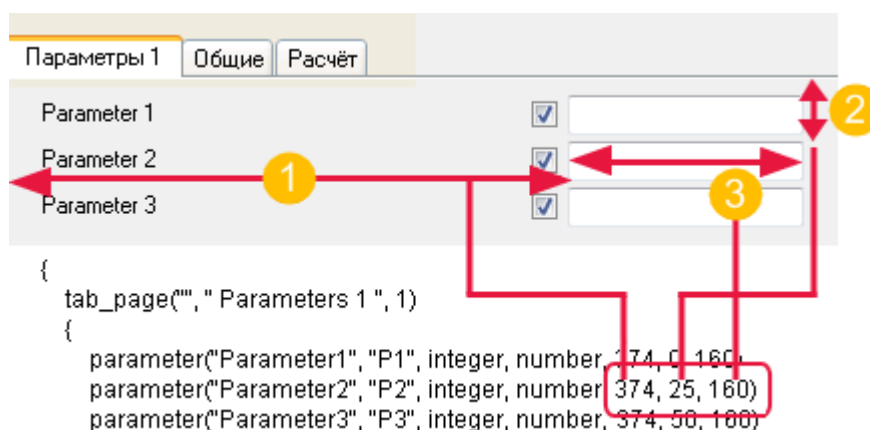
3. Сохраните файл `.inp`.

### ***Изменение местоположения полей***

Можно задать точное местоположение для каждого текстового поля.

1. Откройте файл `.inp` в текстовом редакторе.
2. Задает точное местоположение поля, используя три значения:  
координату X, координату Y и ширину поля.

Например:



(1)  $x = 374$

(2)  $y = 25$

(3) width = 160

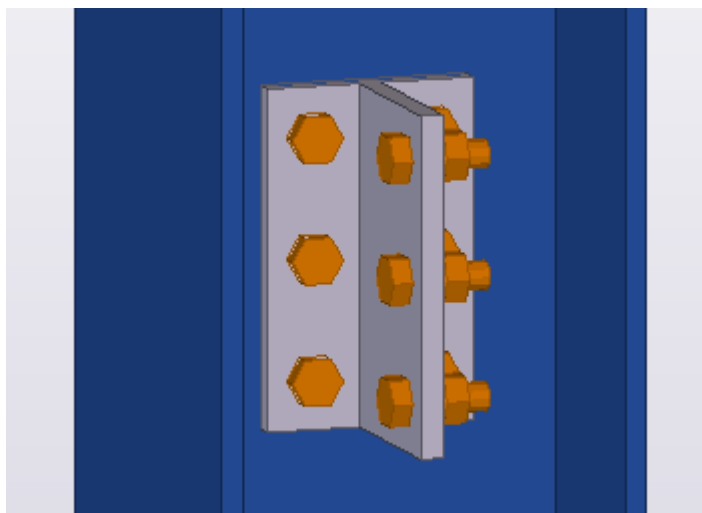
3. Сохраните файл `.inp`.

### **Пример: добавление группы флажков в диалоговое окно пользовательского компонента**

В этом примере показано, как добавить по флажку для каждой группы болтов в пользовательском компоненте путем редактирования файла `.inp`. При использовании компонента в модели пользователь сможет выбрать, какие болты должны создаваться, установив соответствующие флажки.

1. [Создайте пользовательский компонент \(стр 920\)](#), содержащий болты.

Например, создайте пользовательское соединение на тавре, которое создает одну группу болтов и три отдельных болта:



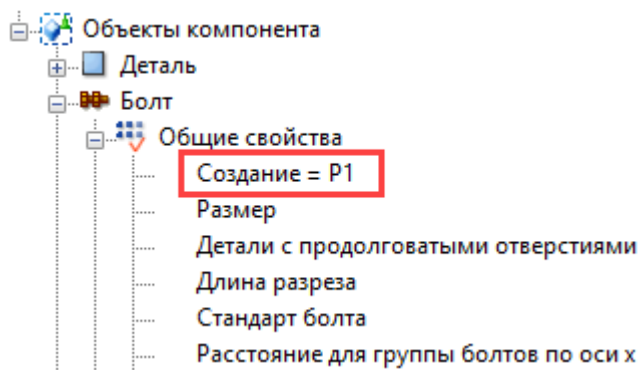
- Создайте параметрические переменные, управляющие созданием болтов.

В случае группы флажков **Тип значения** этих переменных должен быть **Да/Нет**. Например, создайте три переменные **P1**, **P2** и **P3** — по одной для каждого отдельного болта в соединении на тавре.

Имя	Формула	Значение	Тип значения	Тип переменной	Видимость
P1	0	0	Да/Нет	Параметр	Показать
P2	0	0	Да/Нет	Параметр	Показать
P3	0	0	Да/Нет	Параметр	Показать

- Свяжите переменные (стр 957) со свойством **Создание** болтов.

Например, привяжите переменную **P1** к свойству **Создание** первого болта, переменную **P2** к свойству **Создание** второго болта, и т. д.



- Сохраните пользовательский компонент.
- В модели выберите **Файл** --> **Открыть папку модели**, чтобы открыть текущую папку модели.
- Перейдите к папке `\CustomComponentDialogFiles`.
- Откройте файл `.inp` в текстовом редакторе.
- Добавьте определение изображения (стр 1025).



Например:

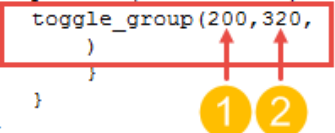
```
page("TeklaStructures","")
{
  detail(1, "tee")
  {
    tab_page("", " Parameters 1 ", 1)
    {
      picture("CustomTee",100,100,200,100) /*Bolts*/
    }
  }
}
```

При использовании собственного изображения сохраните его в растровом (.bmp) формате в папке ..\TeklaStructures\<версия>\Bitmaps.

9. Добавьте элемент `toggle_group`, чтобы задать начало координат группы переключателей, т. е. положение группы флажков в диалоговом окне пользовательского компонента.

Задайте положение, используя координаты X и Y. Например:

```
page("TeklaStructures","")
{
  detail(1, "tee")
  {
    tab_page("", " Parameters 1 ", 1)
    {
      picture("CustomTee",100,100,200,100) /*Bolts*/
      toggle_group(200,320,
    )
    }
  }
}
```



**(1)** x = 200

**(2)** y = 320

10. Внутри элемента `toggle_group` добавьте по строке для каждого флажка, который требуется добавить.

Используйте все те же параметрические переменные, созданные на шаге 2.

```

page("TeklaStructures","")
{
  detail(1, "tee")
  {
    tab_page("", " Parameters 1 ", 1)
    {
      picture("CustomTee",100,100,200,100) /*Bolts*/
      toggle_group(200,320,
        "P1", 160, -165, "0",
        "P2", 160, -135, "0",
        "P3", 160, -105, "0")
    }
  }
}

```

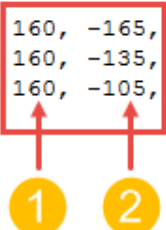
Два числовых значения после имени переменной — это смещения от начала координат группы переключателей. Например, первое определение "P1", 160, -165, "0" означает, что флажок для переменной **P1** находится на 160 шагов вправо и на 165 шагов вверх от начала координат группы переключателей.

Направление	Отрицательные значения	Положительные значения
X	влево	вправо
Y	вверх	вниз

```

page("TeklaStructures","")
{
  detail(1, "tee")
  {
    tab_page("", " Parameters 1 ", 1)
    {
      picture("CustomTee",100,100,200,100) /*Bolts*/
      toggle_group(200,320,
        "P1", 160, -165, "0",
        "P2", 160, -135, "0",
        "P3", 160, -105, "0")
    }
  }
}

```



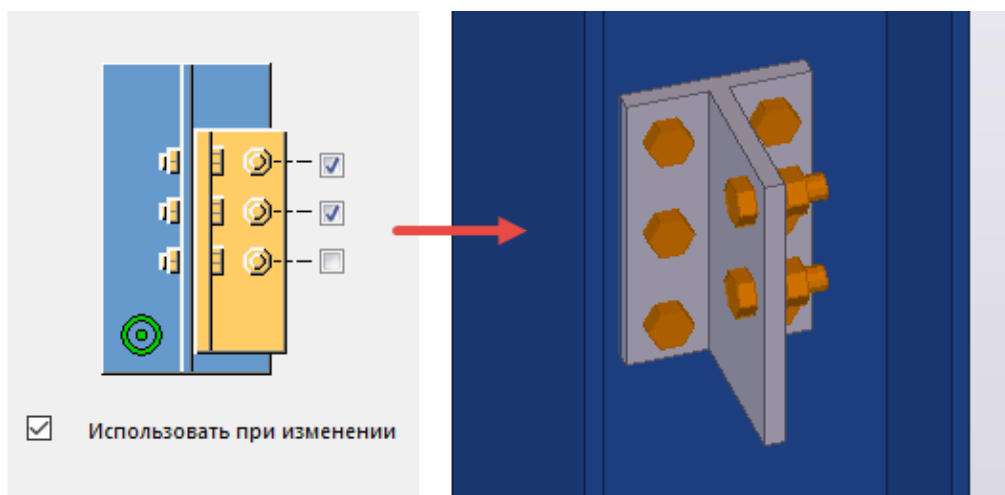
**(1)** смещение по оси X

**(2)** смещение по оси Y

11. Сохраните файл .inp.

12. Закройте и снова откройте модель, чтобы изменения вступили в силу.

Теперь при установке и снятии флажков в диалоговом окне количество болтов в модели соответствующим образом изменяется. Например:

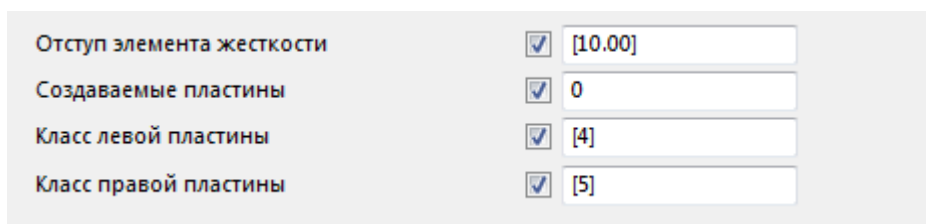


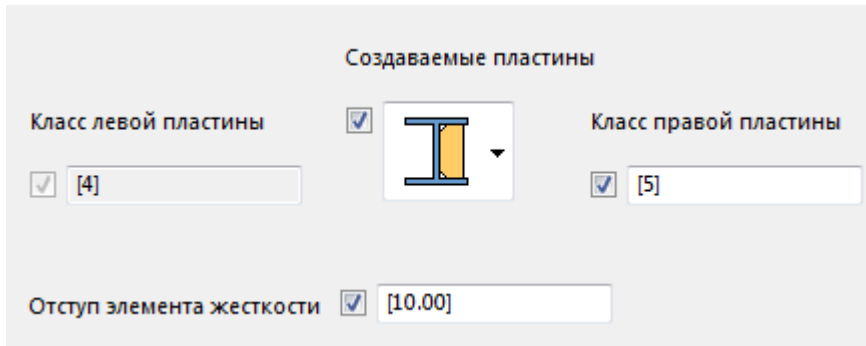
**ПРИМ.** Tekla Structures автоматически добавляет для каждой создаваемой группы переключателей подпись **Использовать при изменении** и флажок.

### Пример: настройка диалогового окна пользовательского узла жесткости

В этом примере показано, как настроить диалоговое окно пользовательского узла жесткости, чтобы настройки в дальнейшем легче было корректировать.

В начале диалоговое окно пользовательского компонента выглядит следующим образом:





### Что нужно сделать

1. [Создайте пользовательский узел жесткости \(стр 1032\)](#) со всеми необходимыми переменными, управляющими созданием пластин жесткости.
2. [Добавьте список с изображениями. \(стр 1044\)](#)
3. [Расположите текстовые поля и метки в нужном порядке. \(стр 1049\)](#)
4. [Затените недоступные параметры. \(стр 1051\)](#)

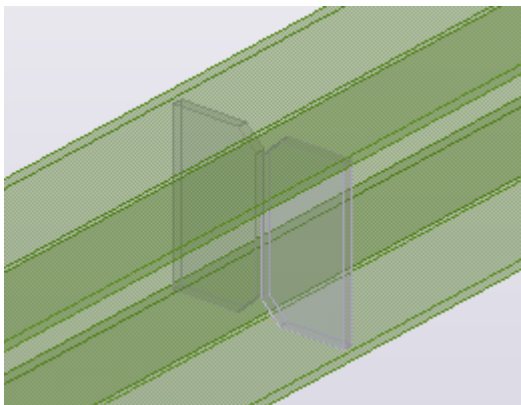
### ***Пример: создание пользовательского узла жесткости с переменными***

В этом примере показано, как создать пользовательский узел жесткости с переменными, которые определяют форму и положение ребер жесткости.

#### **Создание простого пользовательского узла жесткости**

В этом примере показано, как создать простой узел жесткости.



1. Создайте балку с двумя ребрами жесткости.

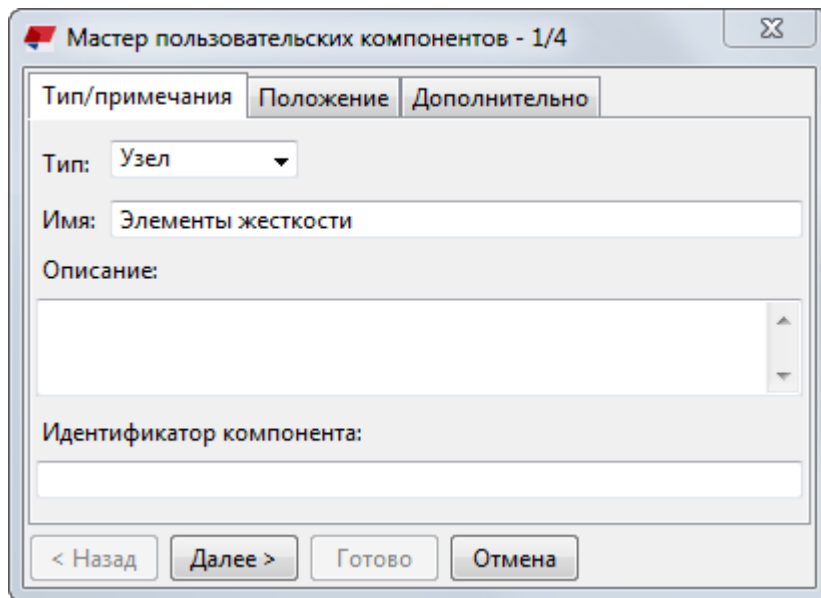



---

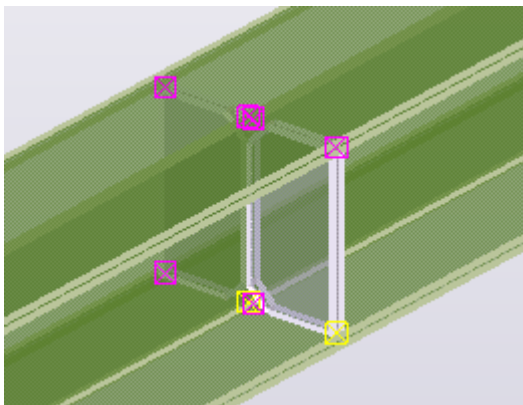
**СОВЕТ** Для создания элементов жесткости можно взять компонент **Ребра жесткости (1003)** и расчленить его.

---

- Нажмите кнопку **Приложения и компоненты**  на боковой панели, чтобы открыть каталог **Приложения и компоненты**.
- Нажмите кнопку **Доступ к расширенным функциям**  и выберите **Создать пользовательский компонент...**  
Откроется диалоговое окно **Мастер пользовательских компонентов**.
- В списке **Тип** выберите **Узел**.
- В поле **Имя** введите Ребра жесткости.



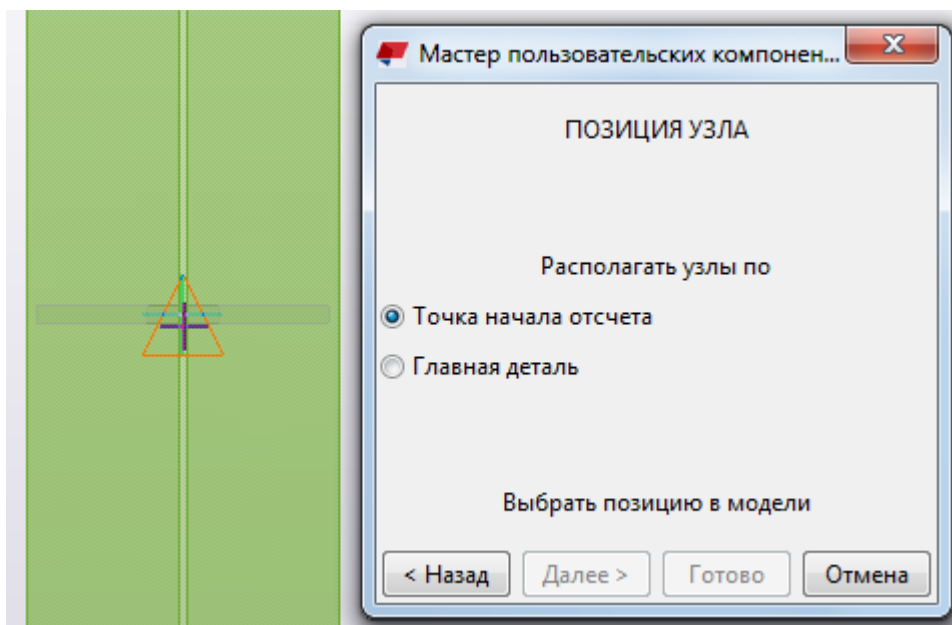
- Нажмите кнопку **Далее >**.
- Выберите элементы жесткости и балку в качестве объектов, образующих пользовательский компонент.



- Нажмите кнопку **Далее >**.
- Выберите балку в качестве главной детали.

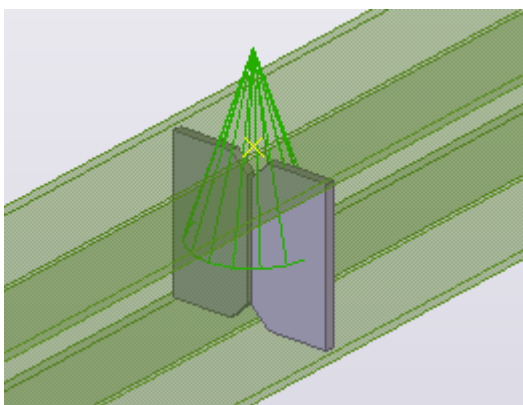
10. Нажмите кнопку **Далее >**.
11. Выберите среднюю точку балки в качестве опорной точки.

**СОВЕТ** Чтобы выбрать среднюю точку было легче, перейдите на [плоскостной вид \(стр 50\)](#).



12. Нажмите кнопку **Обработка поверхности**, чтобы завершить создание узла жесткости.

Tekla Structures отображает символ компонента для нового пользовательского компонента, и узел жесткости добавляется в каталог компонентов.

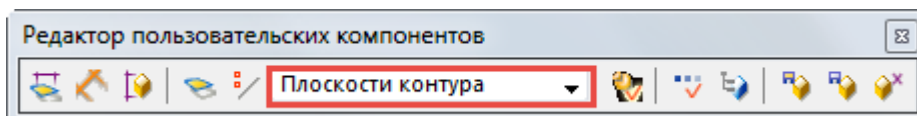


### **Создание привязок для управления формой элементов жесткости**

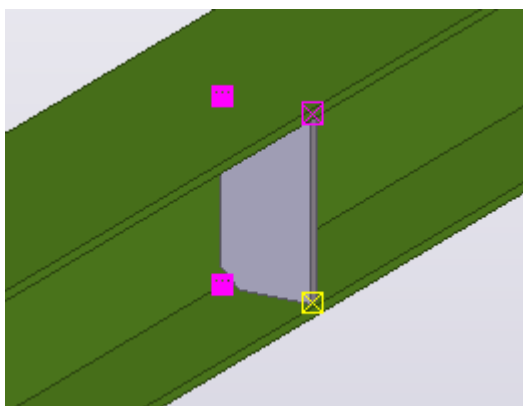
В этом примере показано, как привязать ручки пользовательского компонента к плоскости для управления формой ребер жесткости.

1. Откройте узел жесткости в редакторе пользовательских компонентов:

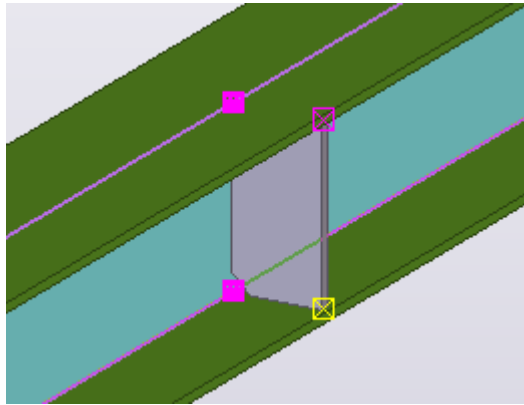
- a. Щелкните пользовательский компонент в модели правой кнопкой мыши.
  - b. Выберите **Редактировать пользовательский компонент**.  
Откроется редактор пользовательских компонентов, состоящий из панели инструментов редактора пользовательских компонентов, обозревателя компонентов и четырех видов пользовательского компонента.
2. На вкладке **Вид** выберите **Визуализация --> Детали - визуализированные** .  
Выбирать поверхности деталей и доступные плоскости можно только когда они визуализированы.
  3. На панели инструментов **Редактор пользовательских компонентов** выберите из списка **Плоскости контура**.



4. На виде пользовательского компонента выберите правое ребро жесткости.
5. Привяжите две внутренние ручки ребра жесткости к стенке балки.
  - a. Выберите две ручки рядом со стенкой балки.

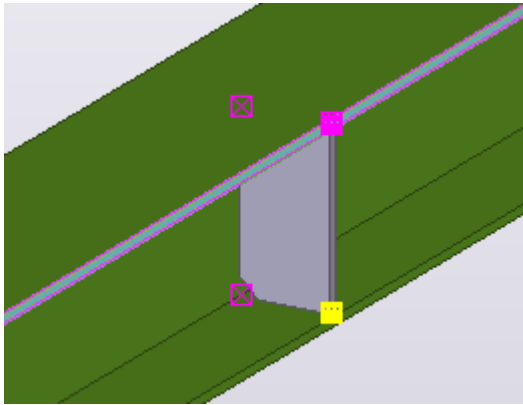


- b. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Привязать к плоскости**.
- c. Наведите указатель мыши на грань стенки, чтобы выделить ее.



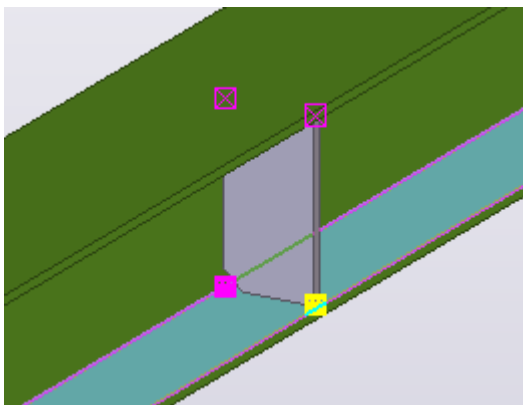
- d. Щелкните стенку, чтобы привязать к ней ручки.
6. Привяжите две внешние ручки элемента жесткости к грани верхней полки.

Используйте тот же способ, что и на шаге 5.



7. Привяжите две нижние ручки элемента жесткости к внутренней грани нижней полки.

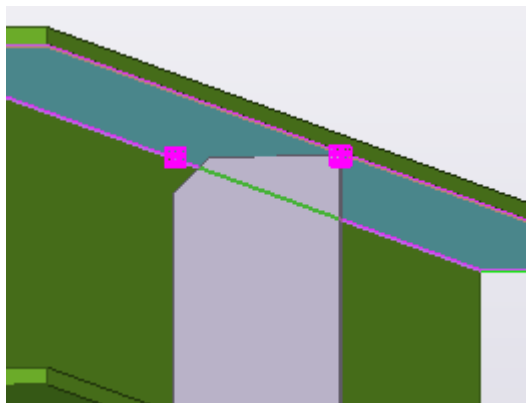
Используйте тот же способ, что и на шаге 5.




8. Привяжите две верхние ручки элемента жесткости к внутренней грани верхней полки.



Используйте тот же способ, что и на шаге 5.



9. Повторите шаги 4–11 для левого элемента жесткости.
10. На панели инструментов **Редактор пользовательских компонентов** нажмите кнопку **Показать переменные** .  
Откроется диалоговое окно **Переменные**.
11. Нажмите кнопку **Добавить**, чтобы создать новую параметрическую переменную **P1**.
12. Измените переменную **P1** следующим образом:
  - a. В поле **Формула** введите 10.
  - b. В поле **Подпись в диалоговом окне** введите **Отступ ребра жесткости**.
13. В поле **Формула** введите =P1 для всех переменных, получивших значения в результате привязки ручек.

Например:

Имя	Формула	Значение	Тип значения
D1	0.00	0.00	Длина
D2	0.00	0.00	Длина
D3	10.00	10.00	Длина
D4	10.00	10.00	Длина

Переменная **P1** теперь управляет расстояниями этих переменных.

14. В списке **Видимость** для переменной **P1** выберите **Показать**, а для остальных переменных — **Скрыть**.

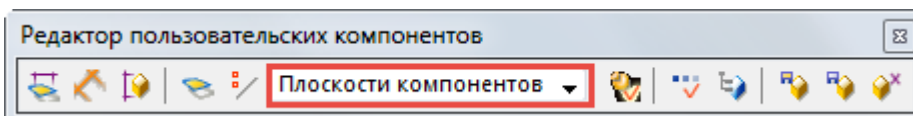
Вы создали переменные расстояния, управляющие формой ребер жесткости.

Имя	Формула	Значение	Тип значения	Тип переменной	Видимость	Метка в диалоговом окне
D1	0.00	0.00	Длина	Расстояние	Скрыть	D1.PLATE.Левая плоскость ребра
D2	0.00	0.00	Длина	Расстояние	Скрыть	D2.PLATE.Левая плоскость ребра
D3	=P1	10.00	Длина	Расстояние	Скрыть	D3.PLATE.Левая плоскость верхней полки
D4	=P1	10.00	Длина	Расстояние	Скрыть	D4.PLATE.Левая плоскость верхней полки
D5	0.00	0.00	Длина	Расстояние	Скрыть	D5.PLATE.Левая верхняя плоскость нижней полки
D6	0.00	0.00	Длина	Расстояние	Скрыть	D6.PLATE.Левая верхняя плоскость нижней полки
D7	0.00	0.00	Длина	Расстояние	Скрыть	D7.PLATE.Нижняя левая плоскость верхней полки
D8	0.00	0.00	Длина	Расстояние	Скрыть	D8.PLATE.Нижняя левая плоскость верхней полки
D9	0.00	0.00	Длина	Расстояние	Скрыть	D9.PLATE.Правая плоскость ребра
D10	0.00	0.00	Длина	Расстояние	Скрыть	D10.PLATE.Правая плоскость ребра
D11	=P1	10.00	Длина	Расстояние	Скрыть	D11.PLATE.Правая плоскость верхней полки
D12	=P1	10.00	Длина	Расстояние	Скрыть	D12.PLATE.Правая плоскость верхней полки
D13	0.00	0.00	Длина	Расстояние	Скрыть	D13.PLATE.Правая верхняя плоскость нижней полки
D14	0.00	0.00	Длина	Расстояние	Скрыть	D14.PLATE.Правая верхняя плоскость нижней полки
D15	0.00	0.00	Длина	Расстояние	Скрыть	D15.PLATE.Нижняя правая плоскость верхней полки
D16	0.00	0.00	Длина	Расстояние	Скрыть	D16.PLATE.Нижняя правая плоскость верхней полки
P1	10.00	10.00	Длина	Параметр	Показать	Stiffener set back

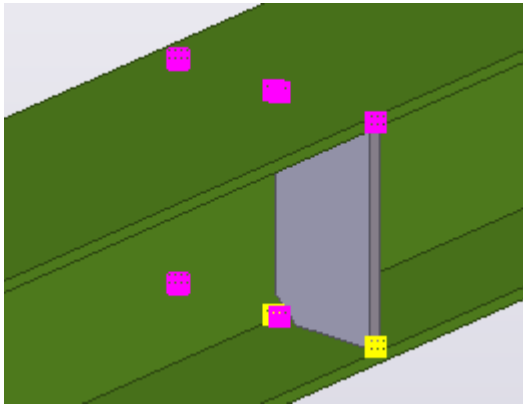
### Создание привязок для управления положением элементов жесткости

В этом примере показано, как привязать ручки пользовательского компонента к плоскости для управления положением ребер жесткости.

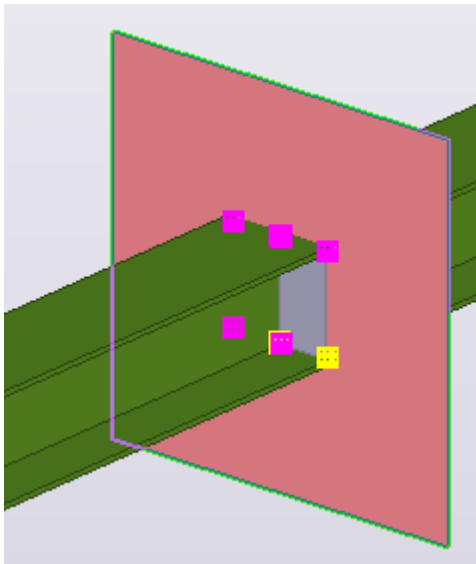
- Откройте узел жесткости в редакторе пользовательских компонентов:
  - Щелкните пользовательский компонент в модели правой кнопкой мыши.
  - Выберите **Редактировать пользовательский компонент**.  
Откроется редактор пользовательских компонентов, состоящий из панели инструментов **Редактор пользовательских компонентов**, диалогового окна **Обозреватель пользовательского компонента** и четырех видов пользовательского компонента.
- На панели инструментов **Редактор пользовательских компонентов** выберите из списка **Плоскости компонента**.



- Выберите все ручки обоих элементов жесткости.



4. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Привязать к плоскости**.
5. Привяжите ручки к вертикальной плоскости компонента.




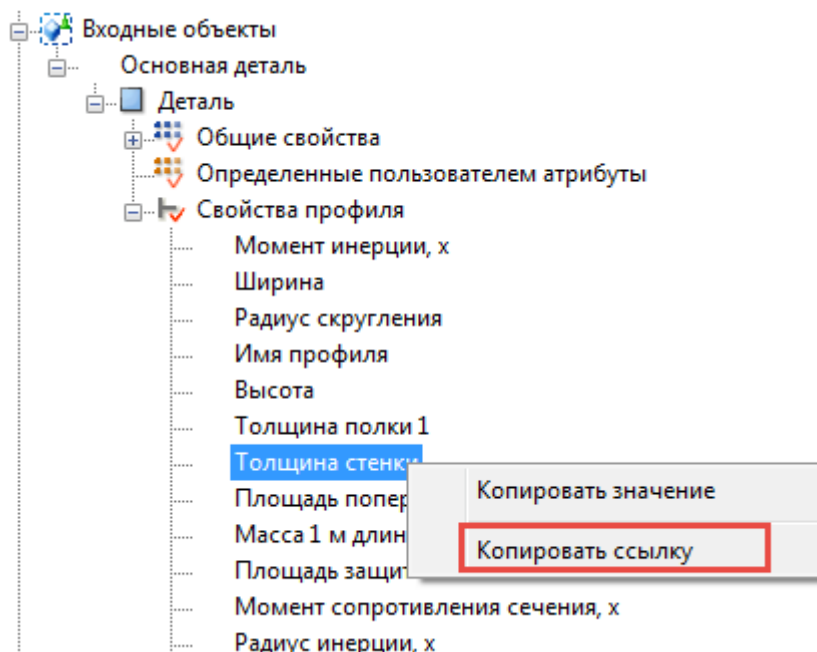
Вы создали переменные расстояния, управляющие положением ребер жесткости.

#### **Создание переменных для управления толщиной элементов жесткости**

В этом примере показано, как задать толщину ребер жесткости так, чтобы она была в полтора раза больше толщины стенки, с округлением до ближайшей возможной толщины пластины. Возможные значения толщины — 10, 12 и 16 мм.

1. Откройте узел жесткости в редакторе пользовательских компонентов:
  - а. Щелкните пользовательский компонент в модели правой кнопкой мыши.

- b. Выберите **Редактировать пользовательский компонент**.  
Откроется редактор пользовательских компонентов, состоящий из панели инструментов **Редактор пользовательских компонентов**, диалогового окна **Обозреватель пользовательского компонента** и четырех видов пользовательского компонента.
  2. На панели инструментов **Редактор пользовательских компонентов** нажмите кнопку **Показать переменные** .  
Откроется диалоговое окно **Переменные**.
  3. Нажмите кнопку **Добавить**, чтобы создать новую параметрическую переменную **P2**.
  4. Измените переменную **P2** следующим образом:
    - a. В поле **Формула** введите  $=1.5^*$ .
    - b. В списке **Видимость** выберите **Скрыть**.
    - c. В поле **Подпись в диалоговом окне** введите Расчет пластины.
  5. Выберите балку на виде пользовательского компонента, чтобы выделить балку (главную деталь) в диалоговом окне **Обозреватель пользовательского компонента**.
  6. В диалоговом окне **Обозреватель пользовательского компонента** выберите свойство **Толщина стенки** главной детали.
  7. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Копировать ссылку**.

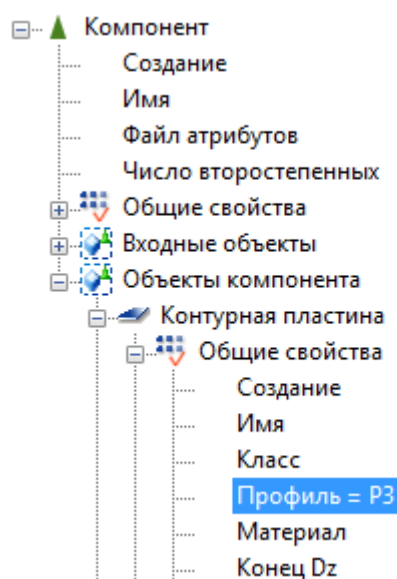


8. Вставьте ссылочное значение в поле **Формула** после  $=1.5^*$ .

**ПРИМ.** Ссылочная функция указывает на свойство объекта, например толщину стенки детали. Если свойство объекта изменяется, изменяется и значение ссылочной функции.

9. Нажмите кнопку **Добавить**, чтобы создать новую параметрическую переменную **P3**.
10. Измените переменную **P3** следующим образом:
  - a. В списке **Тип значения** выберите **Число**.
  - b. В поле **Формула** введите `=if (P2 < 12 && P2 > 10) then 12 else if (P2 > 12) then 16 else 10 endif endif.`

Это означает, что, если **P2** меньше 12 и больше 10, то толщина равна 12. Если **P2** больше 12, толщина равна 16. Если ни одно из этих условий не выполняется, толщина равна 10.
11. В диалоговом окне **Обозреватель пользовательского компонента** свяжите переменную **P3** со свойством **Профиль** первой контурной пластины.




12. Повторите шаг 11 для второй контурной пластины.

Вы создали и связали все переменные, необходимые для корректировки толщины ребер жесткости в соответствии с толщиной стенки.

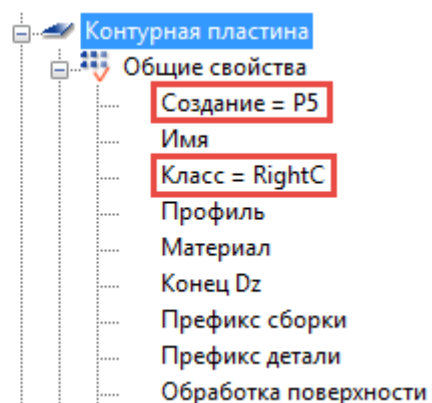
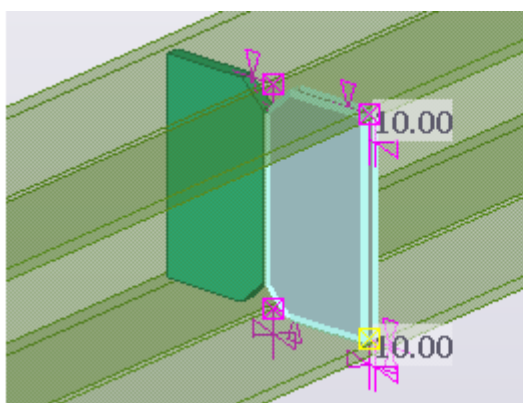
### **Создание переменных для управления созданием пластин жесткости**

В этом примере показано, как создать пять переменных для управления тем, какие из ребер жесткости создаются, а также классом пластин.

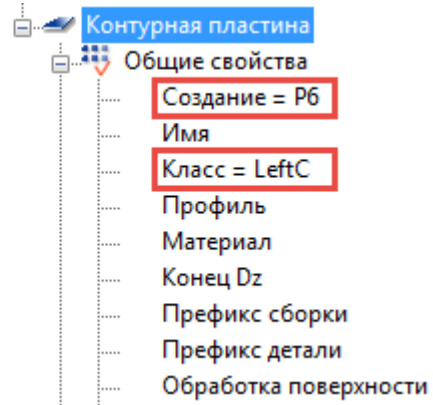
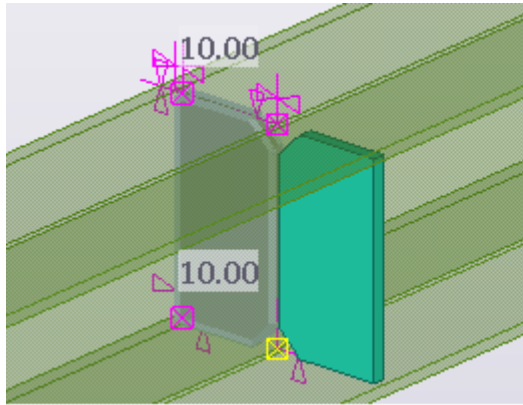
1. Откройте узел жесткости в редакторе пользовательских компонентов:

- a. Щелкните пользовательский компонент в модели правой кнопкой мыши.
- b. Выберите **Редактировать пользовательский компонент**.  
Откроется редактор пользовательских компонентов, состоящий из панели инструментов **Редактор пользовательских компонентов**, диалогового окна **Обозреватель пользовательского компонента** и четырех видов пользовательского компонента.
2. На панели инструментов **Редактор пользовательских компонентов** нажмите кнопку **Показать переменные** .  
Откроется диалоговое окно **Переменные**.
3. Нажмите кнопку **Добавить**, чтобы создать новую параметрическую переменную **P4**.
4. Измените переменную **P4** следующим образом:
  - a. В поле **Формула** введите 2.
  - b. В списке **Тип значения** выберите **Число**.
  - c. В списке **Видимость** выберите **Показать**.
  - d. В поле **Подпись в диалоговом окне** введите *Создаваемые пластины*.
5. Нажмите кнопку **Добавить**, чтобы создать новую параметрическую переменную **P5**.
6. Измените переменную **P5** следующим образом:
  - a. В поле **Формула** введите `=if P4==0 then 0 else 1 endif.`
  - b. В списке **Тип значения** выберите **Да/Нет**.
  - c. В списке **Видимость** выберите **Скрыть**.
  - d. В поле **Подпись в диалоговом окне** введите *Не создавать правый*.
7. Нажмите кнопку **Добавить**, чтобы создать новую параметрическую переменную **P6**.
8. Измените переменную **P6** следующим образом:
  - a. В поле **Формула** введите `=if P4==1 then 0 else 1 endif.`
  - b. В списке **Тип значения** выберите **Да/Нет**.
  - c. В списке **Видимость** выберите **Скрыть**.
  - d. В поле **Подпись в диалоговом окне** введите *Не создавать левую*.
9. Нажмите кнопку **Добавить**, чтобы создать новую параметрическую переменную **P7**.

10. Измените переменную **P7** следующим образом:
  - a. Переименуйте **P7** в `LeftC`.
  - b. В поле **Формула** введите 4.
  - c. В списке **Тип значения** выберите **Число**.
  - d. В списке **Видимость** выберите **Показать**.
  - e. В поле **Подпись в диалоговом окне** введите Класс левой пластины.
11. Нажмите кнопку **Добавить**, чтобы создать новую параметрическую переменную P8.
12. Измените переменную **P8** следующим образом:
  - a. Переименуйте **P8** в `RightC`.
  - b. В поле **Формула** введите 5.
  - c. В списке **Тип значения** выберите **Число**.
  - d. В списке **Видимость** выберите **Показать**.
  - e. В поле **Подпись в диалоговом окне** введите Класс правой пластины.
13. В диалоговом окне **Обозреватель пользовательского компонента** свяжите переменные **P5** и `RightC` с правой пластиной жесткости.



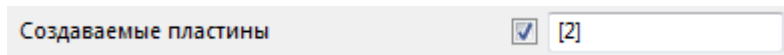
14. Свяжите переменные **P6** и `LeftC` с левой пластиной жесткости.



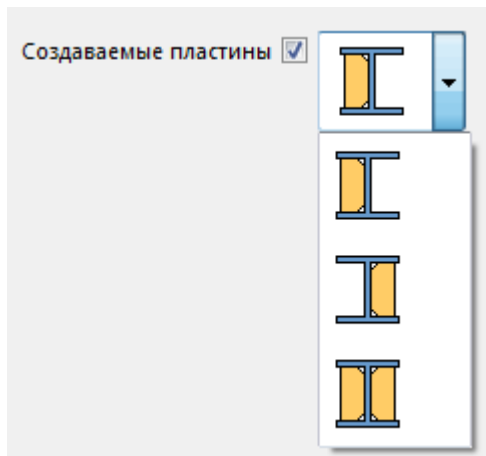
**Пример: добавление списка с изображениями в диалоговое окно пользовательского компонента**

В этом примере показано, как добавить в диалоговое окно пользовательского узла жесткости наглядный список. Это можно сделать либо в редакторе диалоговых окон пользовательских компонентов, либо путем редактирования входного файла (.inp) вручную.

Изначально в диалоговом окне присутствует показанное ниже текстовое поле, поэтому пользователь должен знать значения, указывающие, какие из пластин жесткости создаются (0 — левая, 1 — правая, 2 — обе).



Нужно заменить текстовое поле списком, пользоваться которым будет удобнее:



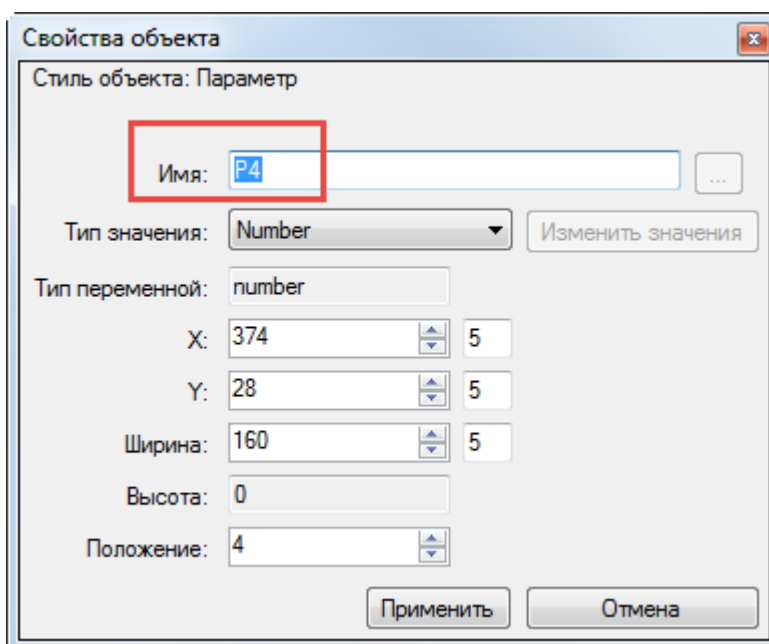


### Добавление списка с помощью редактора диалоговых окон

1. [Создайте пользовательский узел жесткости \(стр 1032\)](#) со всеми необходимыми переменными, управляющими тем, какие из пластин жесткости создаются.

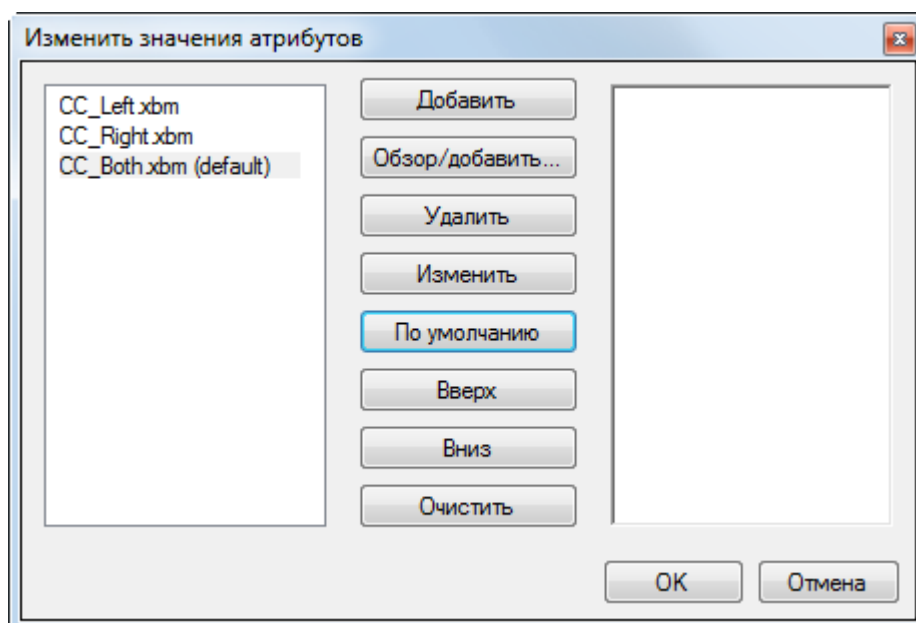
В данном примере эта переменная называется **Создаваемые пластины**.

2. Откройте диалоговое окно узла жесткости для редактирования.
  - a. В модели выберите пользовательский узел жесткости.
  - b. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Редактировать диалоговое окно пользовательского компонента**.
3. Проверьте имя параметрической переменной, которая управляет созданием пластин.
  - a. В редакторе диалоговых окон дважды щелкните поле **Создаваемые пластины**.  
Откроется диалоговое окно **Свойства объекта**.
  - b. Проверьте имя параметрической переменной.  
В данном примере она называется **P4**.



- c. Нажмите кнопку **Отмена**, чтобы закрыть диалоговое окно.
4. Выберите текстовое поле **Создаваемые пластины** и нажмите **Удалить**.
  5. Выберите **Вставка --> Атрибут**, чтобы добавить новый список атрибутов.

6. Перетащите список атрибута в подходящее место, рядом с меткой **Создаваемые пластины**.
7. Выберите список атрибутов, а затем выберите **Изменение --> Свойства**, чтобы отредактировать его свойства.
8. В поле **Имя** введите **P4** в качестве имени атрибута.  
Список атрибутов теперь связан с параметрической переменной, которая управляет созданием пластин.
9. Нажмите кнопку **Изменить значения**, чтобы добавить элементы списка.
10. В диалоговом окне **Изменить значения атрибутов** добавьте изображение для левой пластины.
  - a. Нажмите кнопку **Обзор/добавить**.
  - b. Найдите подходящее изображение.  
При создании новых изображений следите за тем, чтобы они были в растровом формате (.bmp). Сохраните изображения в папке ..\ProgramData\Trimble\Tekla Structures\<версия>\Bitmaps.  
Максимальный размер изображения — 245x245 пикселей.
  - c. Нажмите **Открыть**.
11. Повторите шаг 9, чтобы добавить изображение для правой пластины, а затем изображение для обеих пластин.
12. В диалоговом окне **Изменить значения атрибутов** выберите изображение обеих пластин и нажмите кнопку **По умолчанию**, чтобы сделать этот атрибут значением по умолчанию.



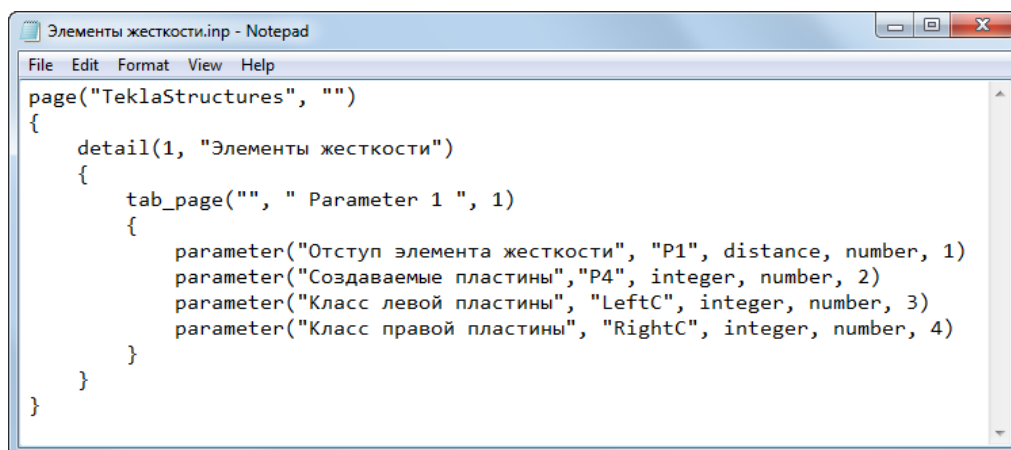
13. Нажмите кнопку **ОК**.
14. Нажмите кнопку **Применить** в диалоговом окне **Свойства объекта**, а затем кнопку **Отмена**, чтобы закрыть диалоговое окно.
15. В редакторе диалоговых окон выберите **Файл --> Сохранить**, чтобы сохранить изменения.
16. Закройте и снова откройте модель, чтобы изменения вступили в силу.

### Добавление списка путем редактирования файла .inp

1. [Создайте пользовательский узел жесткости \(стр 1032\)](#) со всеми необходимыми переменными, управляющими тем, какие из пластин жесткости создаются.

В данном примере эта переменная называется **Создаваемые пластины**.

2. В модели выберите **Файл --> Открыть папку модели**, чтобы открыть текущую папку модели.
3. Перейдите в папку \CustomComponentDialogFiles.
4. Откройте файл .inp в текстовом редакторе.



```
Элементы жесткости.inp - Notepad
File Edit Format View Help
page("TeklaStructures", "")
{
  detail(1, "Элементы жесткости")
  {
    tab_page("", " Parameter 1 ", 1)
    {
      parameter("Отступ элемента жесткости", "P1", distance, number, 1)
      parameter("Создаваемые пластины", "P4", integer, number, 2)
      parameter("Класс левой пластины", "LeftC", integer, number, 3)
      parameter("Класс правой пластины", "RightC", integer, number, 4)
    }
  }
}
```

5. Удалите следующую строку:  
`parameter("Создаваемые пластины", "P4", integer, number, 2)`
6. Добавьте новый атрибут **Создаваемые пластины** со следующими параметрами:

```

page("TeklaStructures", "")
{
  detail(1, "Элементы жесткости")
  {
    tab_page("", " Parameter 1 ", 1)
    {
      parameter("Отступ элемента жесткости", "P1", distance, number, 1)
      parameter("Класс левой пластины", "LeftC", integer, number, 3)
      parameter("Класс правой пластины", "RightC", integer, number, 4)
      attribute("", "Создаваемые пластины", label, "%s", none, none, "0", "0", 334, 118)
    }
  }
}

```

7. Добавьте новый атрибут P4 со следующими параметрами:

```

page("TeklaStructures", "")
{
  detail(1, "Элементы жесткости")
  {
    tab_page("", " Parameter 1 ", 1)
    {
      parameter("Отступ элемента жесткости", "P1", distance, number, 1)
      parameter("Класс левой пластины", "LeftC", integer, number, 3)
      parameter("Класс правой пластины", "RightC", integer, number, 4)
      attribute("", "Создаваемые пластины", label, "%s", none, none, "0", "0", 334, 118)
      attribute("P4", "", option, "%s", none, none, "0.0", "0.0", 360, 151, 90)
      {
        value ("Left", 0)
        value ("Right", 0)
        value ("Both", 1)
      }
    }
  }
}

```

Список теперь содержит три варианта, причем вариант **Обе** выбран по умолчанию. Варианты в списке связаны с переменной P4, которая управляет созданием пластин жесткости.

8. Отредактируйте номера строк так, чтобы между переменными в диалоговом окне не было пустых строк.

```

page("TeklaStructures", "")
{
  detail(1, "Элементы жесткости")
  {
    tab_page("", " Parameter 1 ", 1)
    {
      parameter("Отступ элемента жесткости", "P1", distance, number, 1)
      parameter("Класс левой пластины", "LeftC", integer, number, 2)
      parameter("Класс правой пластины", "RightC", integer, number, 3)
      attribute("", "Создаваемые пластины", label, "%s", none, none, "0", "0", 334, 118)
      attribute("P4", "", option, "%s", none, none, "0.0", "0.0", 360, 151, 90)
      {
        value ("Left", 0)
        value ("Right", 0)
        value ("Both", 1)
      }
    }
  }
}

```

9. Найдите изображения, которые будут использоваться в диалоговом окне.

При создании новых изображений следите за тем, чтобы они были в растровом формате (.bmp). Сохраните изображения в

папке ..\ProgramData\Trimble\Tekla Structures\<версия>\Bitmaps.

Максимальный размер изображения — 245x245 пикселей.

10. Замените текстовые названия вариантов фактическими именами файлов изображений, однако с расширением .xbm.

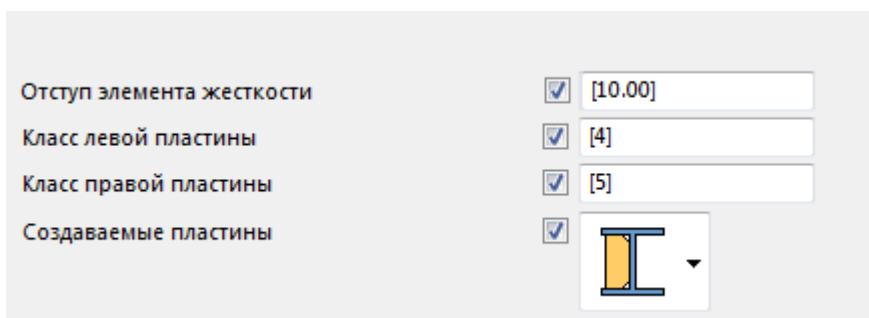
```
page("TeklaStructures", "")
{
    detail(1, "Элементы жесткости")
    {
        tab_page("", " Parameter 1 ", 1)
        {
            parameter("Отступ элемента жесткости", "P1", distance, number, 1)
            parameter("Класс левой пластины", "LeftC", integer, number, 2)
            parameter("Класс правой пластины", "RightC", integer, number, 3)
            attribute("", "Создаваемые пластины", label, "%s", none, none, "0", "0", 334, 118)
            attribute("P4", "", option, "%s", none, none, "0.0", "0.0", 360, 151, 90)
            {
                value ("CC_Left.xbm", 0)
                value ("CC_Right.xbm", 0)
                value ("CC_Both.xbm", 1)
            }
        }
    }
}
```

11. Сохраните файл .inp.
12. Закройте и снова откройте модель, чтобы изменения вступили в силу.

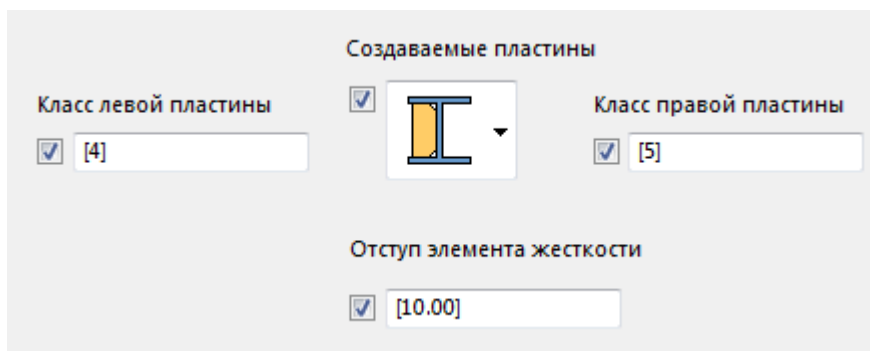
### **Пример: упорядочение текстовых полей и подписей в диалоговом окне пользовательского компонента**

В этом примере показано, как упорядочить текстовые поля и подписи вокруг списка в диалоговом окне пользовательского компонента. Это можно сделать либо в редакторе диалоговых окон пользовательских компонентов, либо путем редактирования входного файла (.inp) вручную.

Изначально диалоговое окно выглядит следующим образом:



Нужно разместить элементы диалогового окна более наглядно:



### Упорядочивание элементов с помощью редактора диалоговых окон

1. [Создайте пользовательский узел жесткости \(стр 1032\)](#) со всеми необходимыми переменными, управляющими созданием пластин жесткости.
2. Откройте диалоговое окно узла жесткости для редактирования.
  - a. В модели выберите пользовательский узел жесткости.
  - b. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Редактировать диалоговое окно пользовательского компонента**.
3. Перетащите метку **Создаваемые пластины** так, чтобы она находилась над списком с изображениями.
4. Перетащите метку **Класс левой пластины** и связанное с ней текстовое поле так, чтобы они находились слева от списка.
5. Перетащите метку **Класс правой пластины** и связанное с ней текстовое поле так, чтобы они находились справа от списка.
6. Перетащите метку **Отступ элемента жесткости** и связанное с ней текстовое поле так, чтобы они находились под списком.
7. В редакторе диалоговых окон выберите **Файл --> Сохранить**, чтобы сохранить изменения.
8. Закройте и снова откройте модель, чтобы изменения вступили в силу.

### Упорядочивание элементов путем редактирования файла .inp

1. [Создайте пользовательский узел жесткости \(стр 1032\)](#) со всеми необходимыми параметрическими переменными, управляющими созданием пластин жесткости.
2. В модели выберите **Файл --> Открыть папку модели**, чтобы открыть текущую папку модели.
3. Перейдите в папку `\CustomComponentDialogFiles`.
4. Откройте файл `.inp` в текстовом редакторе.
5. Отредактируйте файл следующим образом:

```

page("TeklaStructures", "")
{
  detail(1, "Элементы жесткости")
  {
    tab_page("", " Parameter 1 ", 1)
    {
      attribute("", "Создаваемые пластины", label, "%s", none, none, "0", "0", 334, 118)
      attribute("P4", "", option, "%s", none, none, "0.0", "0.0", 360, 151, 90)
      {
        value ("CC_Left.xbm", 0)
        value ("CC_Right.xbm", 0)
        value ("CC_Both.xbm", 1)
      }
      attribute("", "Класс левой пластины", label, "%s", none, none, "0", "0", 125, 157)
      attribute("", "Класс правой пластины", label, "%s", none, none, "0", "0", 497, 160)
      parameter("", "LeftC", integer, number, 146, 192, 160)
      parameter("", "RightC", integer, number, 522, 194, 160)
      parameter("", "P1", distance, number, 357, 289, 160)
      attribute("", "Отступ элемента жесткости", label, "%s", none, none, "0", "0", 330, 255)
    }
  }
}

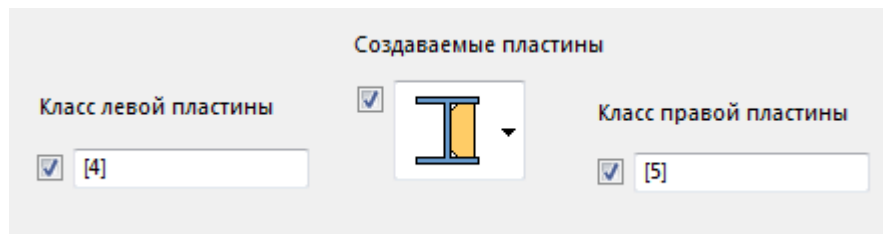
```

6. Сохраните файл .inp.
7. Закройте и снова откройте модель, чтобы изменения вступили в силу.

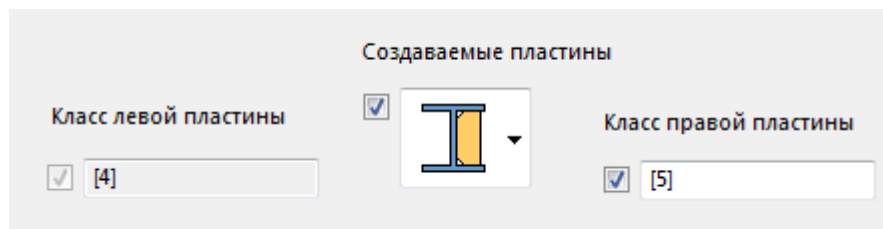
**Пример: отображение недоступных параметров в диалоговом окне пользовательского компонента серым цветом**

В этом примере показано, как сделать так, чтобы в зависимости от выполнения соответствующих условий недоступные параметры в диалоговом окне узла жесткости отображались серым цветом. Это можно сделать либо в редакторе диалоговых окон пользовательских компонентов, либо путем редактирования входного файла (.inp) вручную.

Изначально все параметры доступны:



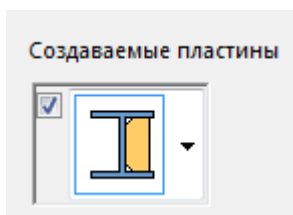
Нужно сделать так, чтобы текстовое поле **Класс левой пластины** было недоступно, если создается только правая пластина, и наоборот.



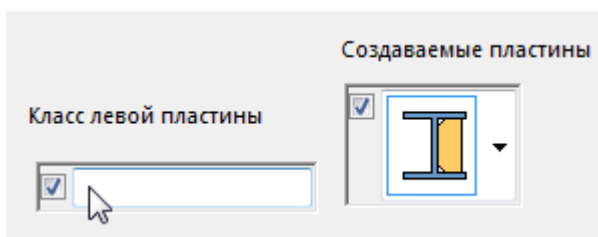
### Затенение недоступных параметров с помощью редактора диалоговых окон

1. [Создайте пользовательский узел жесткости \(стр 1032\)](#) со всеми необходимыми параметрическими переменными, управляющими созданием пластин жесткости.
2. Откройте диалоговое окно узла жесткости для редактирования.
  - a. В модели выберите пользовательский узел жесткости.
  - b. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Редактировать диалоговое окно пользовательского компонента**.
3. Сделайте так, чтобы текстовое поле **Класс левой пластины** отображалось серым цветом, когда создается только правая пластина жесткости.
  - a. В списке **Создаваемые пластины** выберите изображение, соответствующее классу правой пластины.

Обратите внимание, что вокруг изображения должен появиться голубой контур, свидетельствующий о том, что данный вариант выбран:



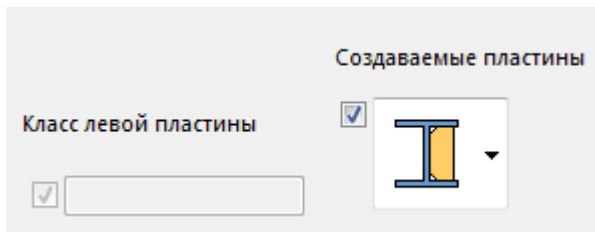
- b. Удерживая клавишу **CTRL**, щелкните текстовое поле **Класс левой пластины**.



- c. Нажмите кнопку **Переключить видимость**  .

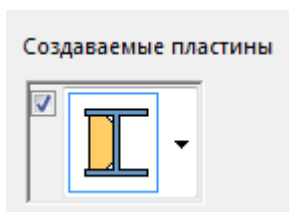


Текстовое поле **Класс левой пластины** теперь отображается серым цветом:

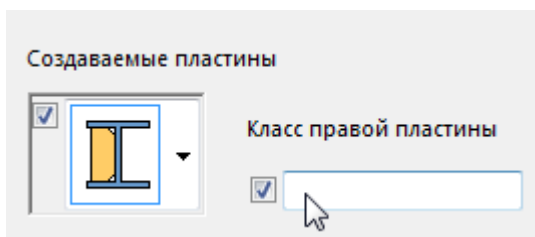


4. Отмените выбор текстового поля **Класс левой пластины**, щелкнув текстовое поле **Класс правой пластины**.
5. Сделайте так, чтобы текстовое поле **Класс правой пластины** отображалось серым цветом, когда создается только левая пластина жесткости.
  - a. В списке **Создаваемые пластины** выберите изображение, соответствующее классу левой пластины.

Обратите внимание, что вокруг изображения должен появиться голубой контур, свидетельствующий о том, что данный вариант выбран:

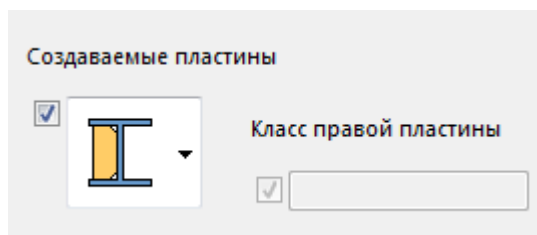


- b. Удерживая клавишу **CTRL**, выберите текстовое поле **Класс правой пластины**.



- c. Нажмите кнопку **Переключить видимость** .

Текстовое поле **Класс правой пластины** теперь отображается серым цветом:



6. В редакторе диалоговых окон выберите **Файл --> Сохранить**, чтобы сохранить изменения.
7. Закройте и снова откройте модель, чтобы изменения вступили в силу.

### Затенение недоступных параметров путем редактирования файла .inp

1. [Создайте пользовательский узел жесткости \(стр 1032\)](#) со всеми необходимыми параметрическими переменными, управляющими созданием пластин жесткости.
2. В модели выберите **Файл --> Открыть папку модели**, чтобы открыть текущую папку модели.
3. Перейдите в папку `\CustomComponentDialogFiles`.
4. Откройте файл `.inp` в текстовом редакторе.
5. Добавьте в конец строки атрибута P4 следующую строку:

```
"toggle_field:LeftC=0;RightC=1"
```

```
page("TeklaStructures", "")
{
  detail(1, "Элементы жесткости")
  {
    tab_page("", " Parameter 1 ", 1)
    {
      attribute("", "Создаваемые пластины", label, "%s", none, none, "0", "0", 334, 118)
      attribute("P4", "", option, "%s", none, none, "0.0", "0.0", 360, 151, 90, "toggle_field:LeftC=0;RightC=1")
      {
        value ("CC_Left.xbm", 0)
        value ("CC_Right.xbm", 0)
        value ("CC_Both.xbm", 1)
      }
      attribute("", "Класс левой пластины", label, "%s", none, none, "0", "0", 125, 157)
      attribute("", "Класс правой пластины", label, "%s", none, none, "0", "0", 497, 160)
      parameter("", "LeftC", integer, number, 146, 192, 160)
      parameter("", "RightC", integer, number, 522, 194, 160)
      parameter("", "P1", distance, number, 357, 289, 160)
      attribute("", "Отступ элемента жесткости", label, "%s", none, none, "0", "0", 330, 255)
    }
  }
}
```

Логика следующая:

при выборе изображения **CC\_left** возвращается значение 0, изображения **CC\_right** — значение 1, а изображения **CC\_both** — значение 2.

```
toggle_field:RightC=1
```

Когда возвращается значение 0 (левая пластина), параметр **RightC** отображается серым цветом.

```
toggle_field:LeftC=0
```

Когда возвращается значение 1 (правая пластина), параметр **LeftC** отображается серым цветом.

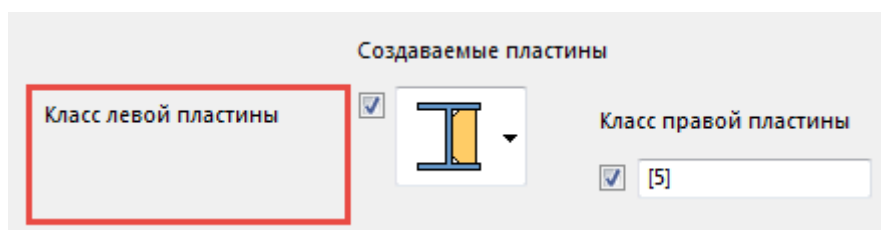
6. Сохраните файл `.inp`.
7. Закройте и снова откройте модель, чтобы изменения вступили в силу.

---

**СОВЕТ** Если вы хотите скрыть недоступные параметры из диалогового окна узла жесткости, а не отображать их серым цветом, добавьте в условия восклицательный знак:

```
"toggle_field:!LeftC=0;!RightC=1"
```

Теперь параметр полностью скрыт, когда недоступен:



---

## 8.13 Настройки пользовательских компонентов

Ниже приведена дополнительная информация о различных свойствах и типах плоскостей пользовательских компонентов.

- [Свойства пользовательского компонента в мастере пользовательских компонентов \(стр 1056\)](#)

Эти свойства необходимо задать при создании нового пользовательского компонента. При редактировании существующего пользовательского компонента некоторые из них можно изменить.

- [Свойства диалогового окна пользовательского компонента, предусмотренные по умолчанию \(стр 1059\)](#)

У каждого пользовательского компонента есть диалоговое окно, в которое можно внести изменения. По умолчанию в диалоговом окне присутствует вкладка **Положение** (для пользовательских деталей) и вкладка **Общие** (для пользовательских соединений, узлов и стыков).

- [Типы плоскостей \(стр 1064\)](#)

При создании переменных расстояния для пользовательского компонента необходимо выбрать тип плоскостей. От типа плоскостей зависит, какие плоскости можно выбирать.

- [Свойства переменных \(стр 1067\)](#)

Диалоговое окно **Переменные** служит для задания свойств переменных расстояния и параметрических переменных.

## **Свойства пользовательского компонента в мастере пользовательских компонентов**

При создании нового пользовательского компонента с помощью **Мастер пользовательских компонентов** необходимо задать ряд свойств. При редактировании существующего пользовательского компонента некоторые из них можно изменить.

Дополнительные сведения см. в разделе [Создание пользовательских компонентов \(стр 920\)](#) и [Редактирование и сохранение пользовательских компонентов \(стр 931\)](#).

### **Свойства на вкладке «Тип/примечания»**

На вкладке **Тип/примечания** доступны следующие параметры.

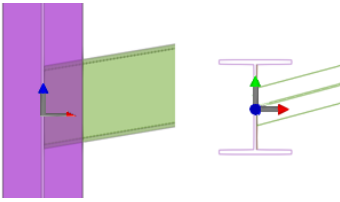
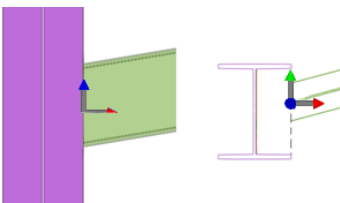
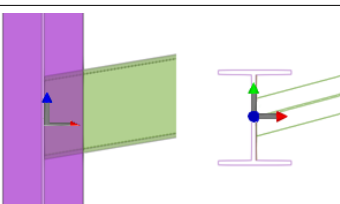
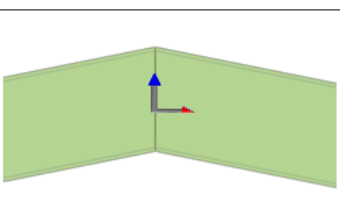
<b>Параметр</b>	<b>Описание</b>
<b>Типе</b>	Позволяет выбрать тип пользовательского компонента.  Тип влияет на способ вставки пользовательского компонента в модель. Кроме того, тип определяет, соединяется ли пользовательский компонент с существующими деталями.
<b>Название</b>	Укажите уникальное имя для пользовательского компонента.
<b>Описание</b>	Введите краткое описание пользовательского компонента. Tekla Structures отображает его в каталоге <b>Приложения и компоненты</b> .
<b>Идентификатор компонента</b>	Введите дополнительное имя компонента или ссылку, например на проектные нормы. Эти данные могут указываться на чертежах общего вида и чертежах сборок, а также в списках.  Чтобы отобразить этот идентификатор на чертежах, в диалоговом окне <b>Свойства маркера соединения</b> включите в маркер элемент <b>Код</b> .

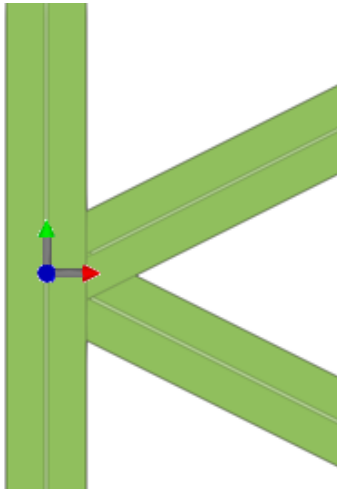
### **Свойства на вкладке «Положение»**

На вкладке **Положение** доступны следующие параметры.

Параметр	Описание	Примечание
<b>Направление вверх</b>	Задаёт направление вверх по умолчанию.	Не доступно для деталей.
<b>Тип положения</b>	Положение (или начало координат) компонента относительно главной детали.	Недоступно для узлов и деталей.

Можно определить положение нестандартных соединений и швов. Возможны следующие варианты.

Параметр	Описание	Пример
<b>Посередине</b>	Место пересечения центральных линий основной и второстепенной деталей.	
<b>Плоскость рамки</b>	Место пересечения ограничивающей рамки главной детали и центральной линии второстепенной детали.	
<b>Плоскость конфликта</b>	Место пересечения главной детали и центральной линии второстепенной детали.	
<b>Плоскость, соединяющая конечные точки</b>	Место, в котором центральная линия второстепенной детали касается торца главной детали.	

Параметр	Описание	Пример
<b>Плоскость 'косынки'</b>	Место пересечения центральных линий главной детали и первой второстепенной детали. Направление x перпендикулярно центральной линии главной детали.	

### **Свойства на вкладке «Дополнительно»**

На вкладке **Дополнительно** доступны следующие параметры.

Параметр	Описание	Примечание
<b>Тип узла</b>	<p>Определяет, на какой стороне главной детали располагается компонент. Возможные варианты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Промежуточный узел</b> Tekla Structures создает все компоненты на одной стороне главной детали.</li> <li>• <b>Узел торца</b> Tekla Structures создает все компоненты на стороне главной детали, ближайшей к узлам.</li> </ul> <p>Действует только в отношении асимметричных компонентов.</p>	Доступно только для узлов и швов.

<b>Параметр</b>	<b>Описание</b>	<b>Примечание</b>
<b>Положение точки определения относительно основной детали</b>	Определяет положение, указываемое для создания узла, относительно главной детали.	Доступно только для узлов.
<b>Положение точки определения относительно второстепенной детали</b>	Определяет место создания компонента относительно второстепенной детали.	Доступно только для соединений и швов.
<b>Разрешить несколько экземпляров соединения между одними и теми же деталями</b>	Выберите этот параметр, чтобы создать несколько компонентов для той же главной детали (в различных местах).	Доступно только для соединений и швов.
<b>Точные позиции</b>	Если параметр выбран, шов размещается в соответствии с положениями, указанными в модели.  Если флажок снят, Tekla Structures применяет для размещения стыка автоматическое распознавание швов. Это особенно полезно в случае изогнутых швов.	Доступно только для швов.
<b>При позиционировании использовать центр ограничивающей рамки</b>	Если флажок установлен, пользовательская деталь размещается в соответствии с центром ее ограничивающей рамки (рамки, окружающей фактический профиль детали).	Доступно только для деталей.

## Свойства диалогового окна пользовательского компонента, предусмотренные по умолчанию

У каждого пользовательского компонента есть диалоговое окно, в которое можно внести изменения. По умолчанию в диалоговом окне присутствует вкладка **Общие** (для пользовательских соединений, узлов и стыков) и **Положение** (для пользовательских деталей).

Дополнительные сведения см. в разделе [Настройка диалоговых окон пользовательских компонентов \(стр 1017\)](#).

Дважды щелкните пользовательский компонент в модели, чтобы просмотреть его свойства.

## Свойства пользовательских соединений, узлов и стыков, предусмотренные по умолчанию

По умолчанию в диалоговом окне пользовательского соединения, узла или стыка присутствуют следующие параметры.

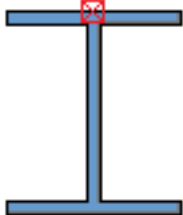

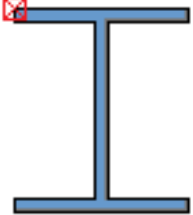
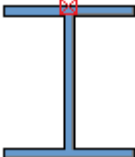
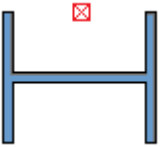
Параметр	Описание	Примечание
<b>Направление вверх</b>	Определяет поворот компонента вокруг второстепенной детали относительно выбранной рабочей плоскости. Если второстепенные детали отсутствуют, Tekla Structures поворачивает соединение вокруг главной детали.	
<b>Положение относительно основной детали</b>	Точка создания компонента относительно главной детали.	Доступно только для узлов.
<b>Положение относительно второстепенной детали</b>	Tekla Structures автоматически размещает компонент в соответствии с выбранным вариантом.	По умолчанию доступно только для швов. Чтобы использовать это свойство в соединениях, установите при создании компонента флажок <b>Разрешить несколько экземпляров соединения между одними и теми же деталями</b> на

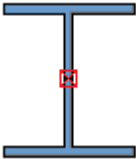
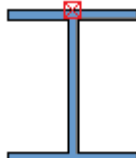
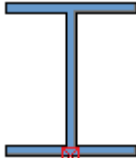
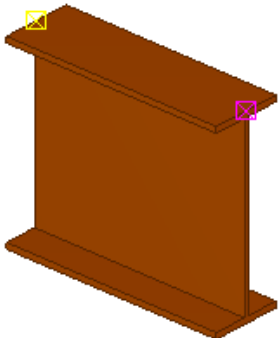


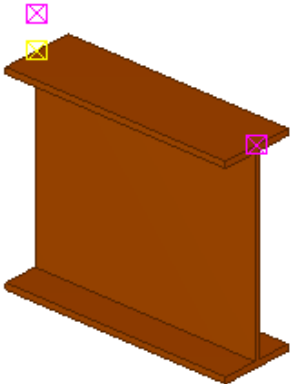
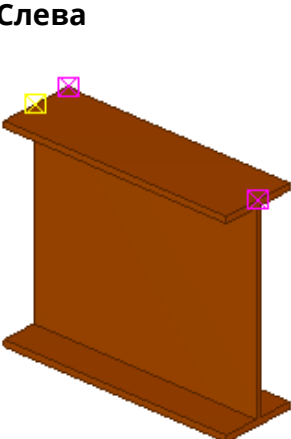
Параметр	Описание	Примечание
		вкладке <b>Дополнительно.</b>
<b>Разместить в указанном положении</b>	Если флажок установлен, шов размещается в указанных точках.	Доступно только для швов.
<b>Тип узла</b>	<p>Определяет, с какой стороны главной детали располагается компонент. Возможные варианты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Промежуточный узел</b> Tekla Structures создает все компоненты с одной и той же стороны главной детали.</li> <li>• <b>Узел торца</b> Tekla Structures создает все компоненты с ближайшей к узлам стороны главной детали.</li> </ul> <p>Действует только в отношении асимметричных компонентов.</p>	Доступно только для узлов.
<b>Заблокировано</b>	Чтобы запретить другим пользователям изменять свойства, выберите <b>Да</b> .	
<b>Класс</b>	Класс деталей, создаваемых пользовательским компонентом.	
<b>Код соединения</b>	Идентифицирует компонент. Код соединения можно отображать в метках соединений на чертежах.	
<b>Группа правил АвтоСтандартов</b>	Эта группа правил используется для настройки свойств соединения.	
<b>Группа правил АвтоСоединения</b>	Группа правил, которую Tekla Structures использует для выбора соединения.	

### **Свойства пользовательских деталей по умолчанию**

По умолчанию в диалоговом окне пользовательской детали доступны следующие параметры.

Параметр	Описание	Пример
<b>На плоскости</b>	Изменяет местоположение детали на рабочей плоскости.	<b>Посередине</b> 
		<b>Справа</b> 
		<b>Слева</b> 
<b>Поворот</b>	Поворачивает деталь с шагом 90 градусов.	<b>Сверху и Снизу</b> 
		<b>Спереди и Назад</b> 

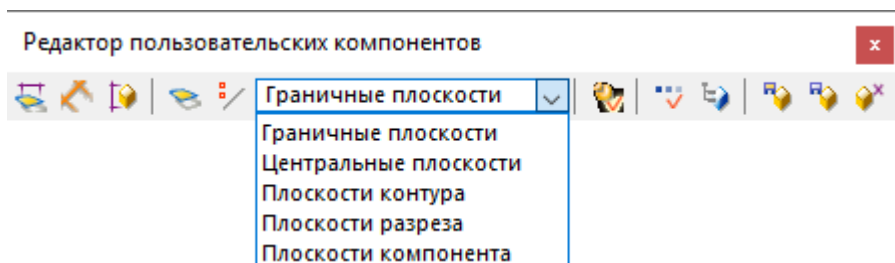
Параметр	Описание	Пример
<b>На глубине</b>	Изменяет местоположение детали перпендикулярно рабочей плоскости.	<b>Посередине</b> 
		<b>Спереди</b> 
		<b>Позади</b> 
<b>Показать третью ручку</b>	<p>Позволяет сделать третью ручку вложенной пользовательской детали видимой в нужном направлении.</p> <p>Можно привязать третью ручку в нужном направлении и таким образом обеспечить аналогичный поворот данной детали при повороте другой детали.</p>	<b>Нет</b> 

Параметр	Описание	Пример
		<p><b>Сверху</b></p>  <p><b>Слева</b></p> 

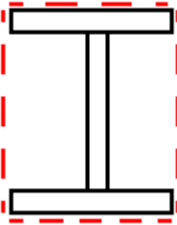
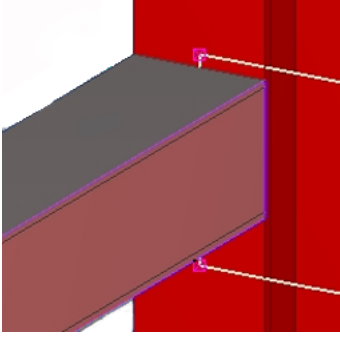
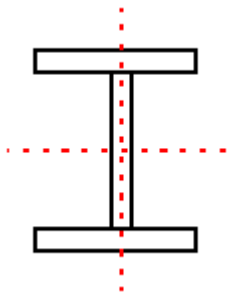
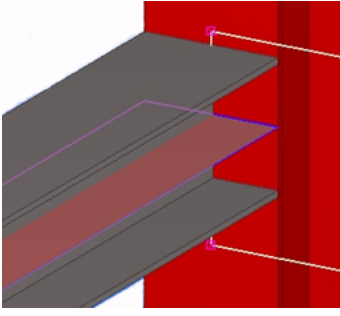
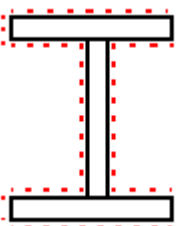
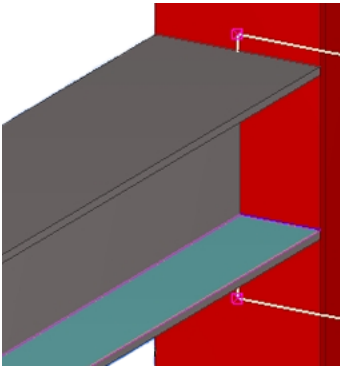
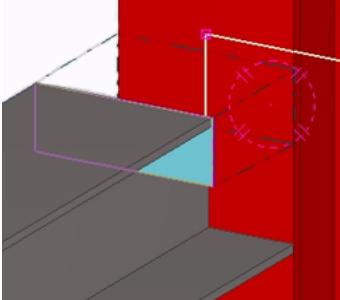
## Типы плоскостей

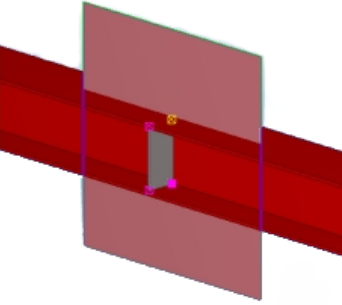
При добавлении в пользовательский компонент или в модель переменных расстояния необходимо выбрать тип плоскостей. От типа плоскостей зависит, какие плоскости можно выбирать.

На панели инструментов **Редактор пользовательских компонентов** имеются следующие варианты:



Дополнительные сведения см. в разделе [Добавление переменных в пользовательский компонент \(стр 941\)](#).

Тип плоскости	Описание	Пример
<b>Граничные плоскости</b>	<p>Можно выбирать кромки ограничивающей рамки, окружающей профиль.</p> 	
<b>Центральные плоскости</b>	<p>Можно выбирать центральные плоскости профиля.</p> 	
<b>Плоскости контура</b>	<p>Можно выбирать внешнюю и внутреннюю поверхности профиля.</p> 	
<b>Плоскости разреза</b>	<p>Если деталь содержит срезы по линии, вырезы по детали или вырезы по многоугольнику, этот вариант позволяет выбирать поверхности срезов/вырезов. Элементы подгонки выбирать нельзя.</p>	

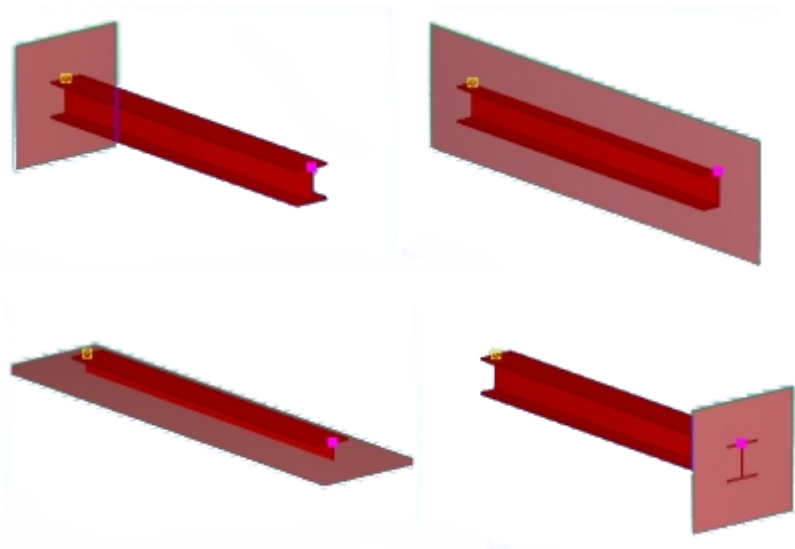
Тип плоскости	Описание	Пример
<b>Плоскости компонента</b>	То, что можно выбирать, зависит от типа компонента и значения свойства <b>Тип положения</b> пользовательского компонента.	

**СОВЕТ** При создании переменных расстояния в модели и привязывании опорных точек объектов модели к различным плоскостям выбирайте тип плоскости из третьего списка на панели инструментов **Привязка**. Типы плоскостей в этом списке в основном совпадают с приведенными выше, однако вместо типа **Плоскости компонента** присутствует тип **Плоскости сетки**.

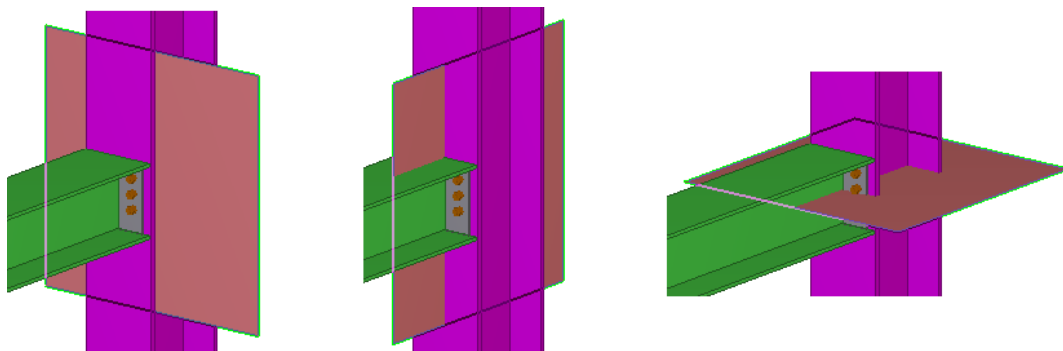
### **Примеры плоскостей компонентов**

Ниже приведены примеры возможных плоскостей компонентов. То, что можно выбирать, зависит от типа компонента и значения свойства **Тип положения** пользовательского компонента.

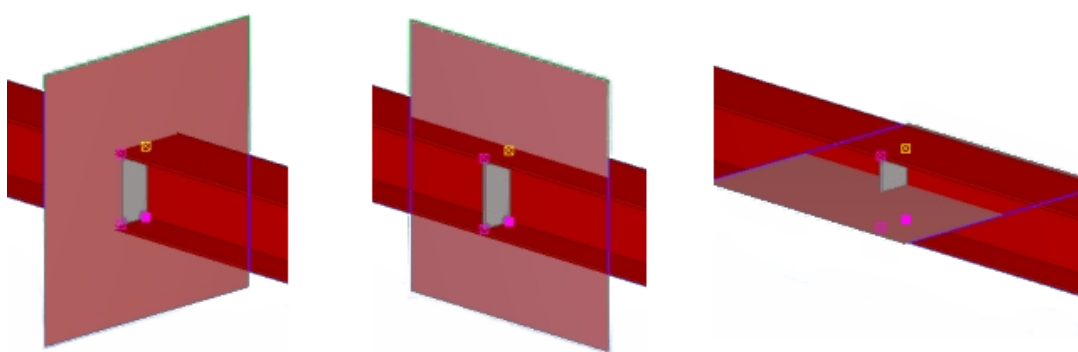
#### **Плоскости компонента-детали**



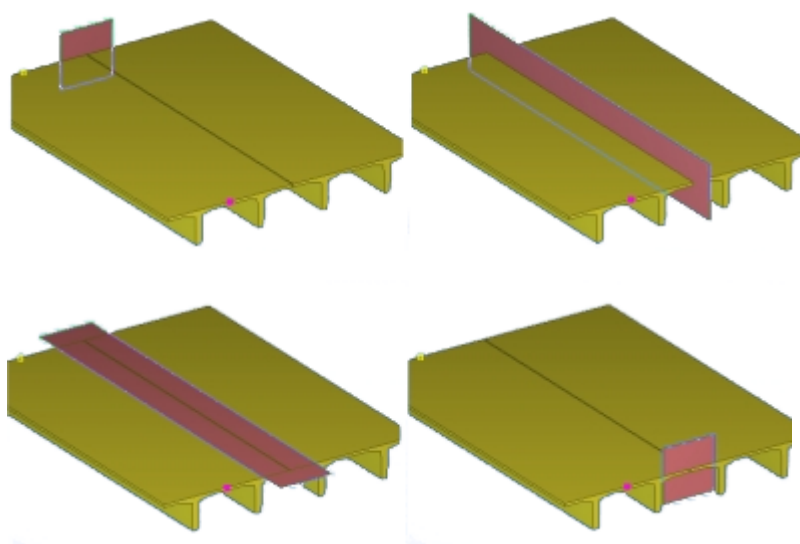
### Плоскости компонента-соединения



### Плоскости компонента-узла



### Плоскости компонента-стыка



## Свойства переменных

Диалоговое окно **Переменные** служит для просмотра, изменения и создания параметрических переменных, а также для просмотра переменных фиксированных и опорных расстояний.

В Tekla Structures переменные используются в [пользовательских компонентах \(стр 941\)](#), в эскизных поперечных сечениях и в параметрическом моделировании. Приведенные ниже примеры относятся к пользовательским компонентам, однако к эскизным поперечным сечениям и параметрическому моделированию применяются те же принципы.

Параметр	Описание
<b>Категория</b>	В категории <b>Параметры компонента</b> перечислены все переменные в компоненте.  В категории <b>Параметры модели</b> перечислены переменные в текущей модели (например, привязки между конечной точкой детали и плоскостью сетки).
<b>Имя</b>	Уникальное имя переменной. Это имя используется для ссылок на переменную в редакторе пользовательских компонентов.  Чтобы на переменную можно было сослаться, длина ее имени не должна превышать 19 символов. Переменные с более длинными именами не будут корректно обрабатываться при попытке сослаться на них.
<b>Формула</b>	Это поле используется для ввода значения или <a href="#">формулы (стр 963)</a> .  Формулы начинаются со знака =.
<b>Значение</b>	Текущее значение формулы, введенной в поле <b>Формула</b> .
<b>Тип значения</b>	Выберите тип значения из списка. Тип определяет, какое значение вы можете ввести для переменной.
<b>Тип переменной</b>	Это свойство может иметь значение <b>Расстояние</b> или <b>Параметрическая</b> .

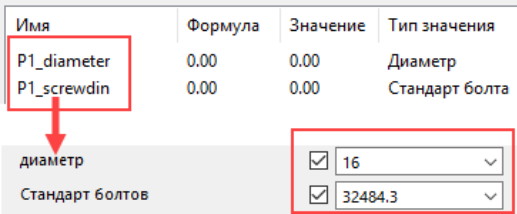
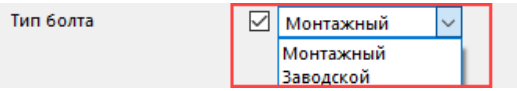


Параметр	Описание
<b>Видимость</b>	Это свойство используется для управления видимостью переменной.  Установите его в значение <b>Показать</b> , чтобы переменная отображалась в диалоговом окне пользовательского компонента.
<b>Подпись в диалоговом окне</b>	Имя переменной, которое Tekla Structures отображает в диалоговом окне пользовательского компонента.  Максимальная длина — 30 символов.


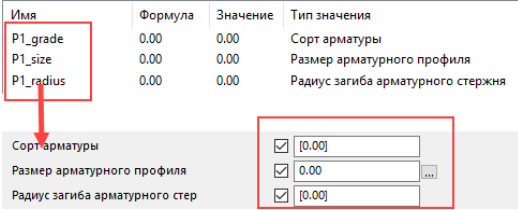
### Типы значений

Доступны следующие варианты для задания типа значения:

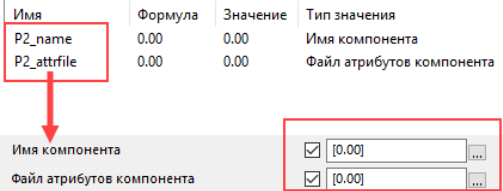
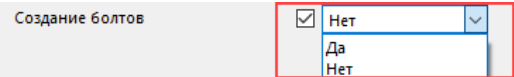
Параметр	Описание
<b>Число</b>	Целое число. Используется для представления количеств и множителей.
<b>Длина</b>	Десятичное число (с плавающей запятой). Используется для представления длин и расстояний. Значения длины выражаются в определенных единицах измерения (миллиметры, дюймы и т. д.) и округляются с точностью до двух десятичных разрядов.
<b>Текст</b>	Текстовая строка (ASCII).
<b>Коэффициент</b>	Десятичное значение без единицы измерения. Чтобы задать число десятичных разрядов для типа значения, выберите <b>Файл --&gt; Настройки --&gt; Параметры --&gt; Единицы и десятичные разряды</b> .
<b>Угол</b>	Десятичный числовой тип для сохранения значений углов в радианах, с одним десятичным разрядом.
<b>Материал</b>	Тип данных, связанный с каталогом материалов. Позволяет выбрать

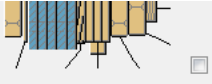
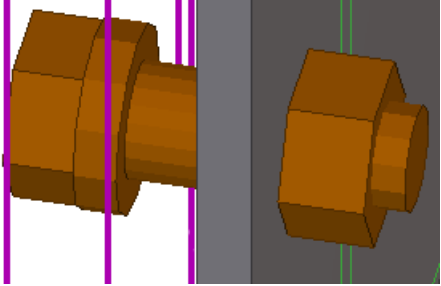
Параметр	Описание												
	сорт материала из диалогового окна <b>Выбрать материал</b> .												
<b>Профиль</b>	Тип данных, связанный с каталогом профилей. Позволяет выбрать профиль из диалогового окна <b>Выбрать профиль</b> .												
<b>Диаметр</b> <b>Стандарт болта</b>	<p>Типы данных, связанные с каталогом болтов. <b>Диаметр</b> и <b>Стандарт болта</b> используются совместно. Они имеют фиксированный формат имен: P<sub>x</sub>_diameter и P<sub>x</sub>_screwdin. Не изменяйте эти фиксированные имена.</p> <p>Чтобы значения этих параметров отображались в диалоговом окне компонента, значение <i>x</i> у обоих параметров должно быть одинаковым, например P<sub>1</sub>_diameter и P<sub>1</sub>_screwdin.</p>  <table border="1" data-bbox="853 1030 1372 1131"> <thead> <tr> <th>Имя</th> <th>Формула</th> <th>Значение</th> <th>Тип значения</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P<sub>1</sub>_diameter</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>Диаметр</td> </tr> <tr> <td>P<sub>1</sub>_screwdin</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>Стандарт болта</td> </tr> </tbody> </table>	Имя	Формула	Значение	Тип значения	P <sub>1</sub> _diameter	0.00	0.00	Диаметр	P <sub>1</sub> _screwdin	0.00	0.00	Стандарт болта
Имя	Формула	Значение	Тип значения										
P <sub>1</sub> _diameter	0.00	0.00	Диаметр										
P <sub>1</sub> _screwdin	0.00	0.00	Стандарт болта										
<b>Тип болта</b>	<p>Используется для определения типа болта (монтажный/заводской) в диалоговом окне пользовательского компонента. Связан со свойством <b>Тип болта</b> болтов в диалоговом окне <b>Обзреватель пользовательского компонента</b>.</p> 												
<b>Стад-болт диаметр</b> <b>Стад-болт стандарт</b> <b>Стад-болт длина</b>	<p>Типы данных, связанные с каталогом болтов. <b>Стад-болт диаметр</b>, <b>Стад-болт стандарт</b> и <b>Стад-болт длина</b> используются совместно. Они имеют фиксированный формат имен: P<sub>x</sub>_size, P<sub>x</sub>_standard и</p>												

Параметр	Описание												
	<p>Px_length. Не изменяйте эти фиксированные имена.</p> <p>Чтобы значения этих параметров отображались в диалоговом окне компонента, значение x у всех у них должно быть одинаковым, например, P9_size, P9_standard и P9_length.</p> <table border="1" data-bbox="852 589 1369 770"> <thead> <tr> <th>Имя</th> <th>Формула</th> <th>Значение</th> <th>Тип значения</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P9_standard</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>Стандарт шпильки</td> </tr> <tr> <td>P9_size</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>Размер шпильки</td> </tr> </tbody> </table> <p>Стандарт шпильки <input checked="" type="checkbox"/> NELSON</p> <p>Размер шпильки <input checked="" type="checkbox"/> 9.52</p>	Имя	Формула	Значение	Тип значения	P9_standard	0.00	0.00	Стандарт шпильки	P9_size	0.00	0.00	Размер шпильки
Имя	Формула	Значение	Тип значения										
P9_standard	0.00	0.00	Стандарт шпильки										
P9_size	0.00	0.00	Размер шпильки										
<b>Тип отв.</b>	<p>Тип данных для определения того, являются ли отверстия специальными отверстиями, и выбора типа специального отверстия (продолговатое/завышенного размера/без отверстия).</p>												
<b>Тип простого отверстия</b>	<p>Тип данных для определения того, сквозными или глухими являются отверстия.</p>												
<b>Список расстояний</b>	<p>Используется для параметров с несколькими значениями длины, таких как расстояние между болтами.</p> <p>В качестве разделителя между расстояниями используется пробел.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 0.00 50.00 100.00</p>												
<b>Всего по списку расстояний</b>	<p>Служит для вычисления суммарного значения нескольких перечисленных значений длины, таких как расстояния между болтами.</p> <p>В качестве разделителя между расстояниями используется пробел.</p>												

Параметр	Описание																
<b>Тип сварки</b>	<p>Тип данных для выбора типа сварного шва.</p> 																
<b>Тип фаски</b>	<p>Тип данных для задания формы фаски.</p> <p>Дополнительные сведения см. в разделе <a href="#">Фаски и кромки на углах детали (стр 441)</a>.</p>																
<b>Сварочная площадка</b>	<p>Тип данных для указания места, где производится сварка (заводской или монтажный шов).</p>																
<b>Сорт арматуры</b> <b>Размер арматурного профиля</b> <b>Радиус загиба арматурного стержня</b>	<p>Типы данных, связанные с каталогом арматуры. <b>Сорт арматуры</b>, <b>Размер арматурного профиля</b> и <b>Радиус загиба арматурного стержня</b> используются совместно. Они имеют фиксированный формат имен: P<sub>x</sub>_grade, P<sub>x</sub>_size и P<sub>x</sub>_radius. Не изменяйте эти фиксированные имена.</p> <p>Чтобы значения этих параметров отображались в диалоговом окне компонента, значение x у всех у них должно быть одинаковым, например P1_grade, P1_size и P1_radius.</p> <table border="1" data-bbox="852 1350 1372 1451"> <thead> <tr> <th>Имя</th> <th>Формула</th> <th>Значение</th> <th>Тип значения</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P1_grade</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>Сорт арматуры</td> </tr> <tr> <td>P1_size</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>Размер арматурного профиля</td> </tr> <tr> <td>P1_radius</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>Радиус загиба арматурного стержня</td> </tr> </tbody> </table> 	Имя	Формула	Значение	Тип значения	P1_grade	0.00	0.00	Сорт арматуры	P1_size	0.00	0.00	Размер арматурного профиля	P1_radius	0.00	0.00	Радиус загиба арматурного стержня
Имя	Формула	Значение	Тип значения														
P1_grade	0.00	0.00	Сорт арматуры														
P1_size	0.00	0.00	Размер арматурного профиля														
P1_radius	0.00	0.00	Радиус загиба арматурного стержня														
<b>Тип крюка стержня</b>	<p>Используется для модификаторов концевых узлов наборов арматуры. Позволяет задать тип крюка.</p>																
<b>Тип регулировки длины</b>	<p>Используется для модификаторов концевых узлов наборов арматуры. Позволяет указать, как удлиняется или укорачивается стержень — по заданному смещению конца или по длине участка.</p>																

Параметр	Описание
<b>Затрагиваемые стержни</b>	Используется для модификаторов наборов арматуры. Позволяет указать, сколько стержней нужно изменить (1/1, 1/2 и т. д.).
<b>Тип разбежки стержней</b>	Используется для разбиений наборов арматуры. Позволяет указать, в каком направлении смещаются стыки при расположении их вразбежку (слева/справа/посередине).
<b>Сторона нахлеста стержня</b>	Используется для разбиений наборов арматуры. Позволяет указать сторону нахлеста (слева/справа/посередине).
<b>Размещение нахлеста стержня</b>	Используется для разбиений наборов арматуры. Позволяет указать, как располагаются стыкуемые стержни — параллельно друг другу или поверх друг друга.
<b>Тип нахлеста стержня</b>	Используется для разбиений наборов арматуры. Позволяет указать, остаются ли стержни прямыми в месте стыков за счет смещения стержней целиком или располагаются под наклоном за счет смещения концов стержней.
<b>Арматурная сетка</b>	Используется для определения сеток в пользовательских компонентах. Связан со свойством <b>Имя в каталоге</b> арматурных сеток в диалоговом окне <b>Обозреватель пользовательского компонента</b> .
<b>Расп. попереч. стержней</b>	Используется для арматурных сеток. Позволяет указать, как расположены поперечные стержни относительно продольных (над или под ними).
<b>Имя компонента</b> <b>Файл атрибутов компонента</b>	Тип значений <b>Имя компонента</b> используется для замены компонента, вложенного в пользовательский компонент, другим вложенным компонентом. Связан со свойством <b>Имя</b> объектов

Параметр	Описание
	<p>в диалоговом окне <b>Обзреватель пользовательского компонента</b>.</p> <p>Тип значения <b>Файл атрибутов компонента</b> используется для задания свойств компонента, вложенного в пользовательский компонент.</p> <p><b>Имя компонента</b> и <b>Файл атрибутов компонента</b> используются совместно. Они имеют фиксированный формат имен: P<sub>x</sub>_name и P<sub>x</sub>_attrfile. Не изменяйте эти фиксированные имена.</p> <p>Чтобы значения этих параметров отображались в диалоговом окне компонента, значение x у обоих параметров должно быть одинаковым, например P2_name и P2_attrfile.</p> 
<b>Да/Нет</b>	<p>Используется для определения того, создает ли Tekla Structures объект в пользовательском компоненте. Связан со свойством <b>Создание</b> объектов в диалоговом окне <b>Обзреватель пользовательского компонента</b>.</p> 
<b>Форма</b>	<p>Тип данных, связанный с каталогом форм. Служит для выбора формы из диалогового окна <b>Каталог форм</b>.</p>
<b>Битовая маска</b>	<p>Используется для определения комплекта болта (гаек и шайб) и деталей с продолговатыми отверстиями. Связан со свойствами <b>Структура болта</b> и <b>Отверстия</b> болтов в диалоговом окне</p>

Параметр	Описание
	<p><b>Обозреватель пользовательского компонента.</b></p> <p>Число представлено в виде пятизначного набора единиц и нулей. Эти единицы и нули связаны с состоянием флажков в свойствах болтов. 1 — флажок установлен, 0 — флажок снят.</p> <p>В примере ниже значение 10010 означает, что в комплекте болта создается болт с шайбой и гайкой.</p> <div data-bbox="852 703 1342 752" style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">       Bolt Structure <input checked="" type="checkbox"/> 10010     </div> <div data-bbox="852 779 1375 927" style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">       Включать в комплект болта: <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>  </div> <div data-bbox="900 954 1342 1238">  </div>

# 9

## Предустановленные параметрические профили в Tekla Structures

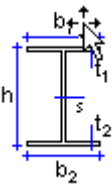
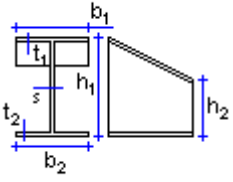
Ниже перечислены предустановленные параметрические профили, имеющиеся в Tekla Structures.

Профили перечислены в том же порядке, в котором они следуют в каталоге профилей в папке среды Default.

Чтобы изменить способ группирования профилей в дереве профилей, необходимо изменить правила каталога профилей.

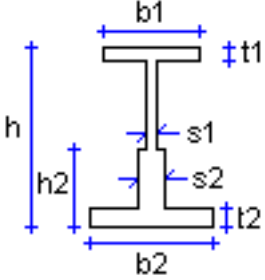
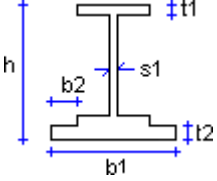
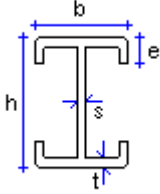
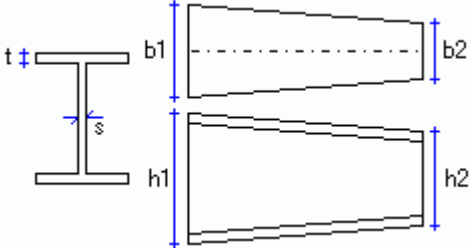
Дополнительные предустановленные профили можно загрузить с сервиса [Tekla Warehouse](#).

### 9.1 двутавровые профили

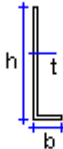
	HIh-s-t*b (симметричные) HIh-s-t1*b1-t2*b2
	HIh1-h2-s-t*b HIh1-h2-s-t1*b1-t2*b2



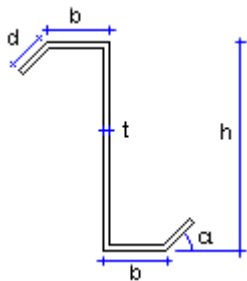
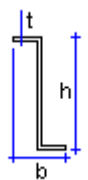
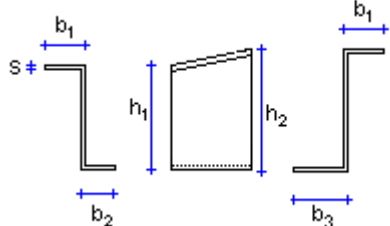
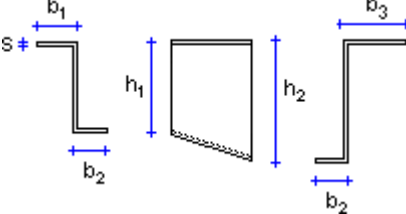
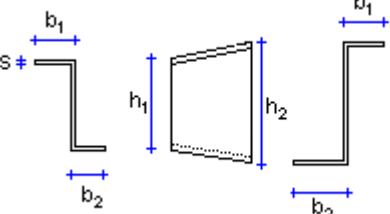
## 9.2 Двутавровые балки (сталь)

	$I\_BLT\_Ah-b1-s1-t1*h2-b2-s2-t2$
	$I\_BLT\_B h*b1*t1*s-b2*t2$
	$I\_HEMh*b*c*s*t$
	$I\_VAR\_Ah1-ht*b1-bt*s*t$

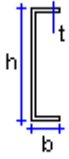
## 9.3 уголкового профиля

	$Lh*b*t$
---	----------

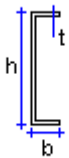
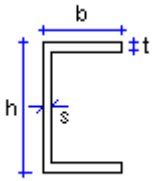
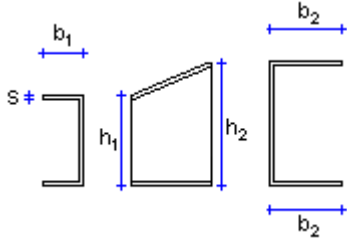
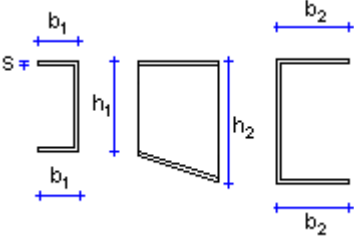
## 9.4 Зетовые профили

	<p>BENTZ <math>h*b*d*t[-a]</math></p>
	<p>Z <math>h*b*t</math></p>
	<p>Z_VAR_A <math>h1*b1*b2-s-h2*b3</math></p>
	<p>Z_VAR_B <math>h1*b1*b2-s-h2*b3</math></p>
	<p>Z_VAR_C <math>h1*b1*b2-s-h2*b3</math></p>

## 9.5 Швеллеры

	$U_h*b*t$
---	-----------

## 9.6 С-профили

	$Ch*b*t$
	$C\_BUILTh*b*s*t$
	$C\_VAR\_Ah1*b1-s-h2*b2$
	$C\_VAR\_Bh1*b1-s-h2*b2$

	C_VAR_Ch1*b1-s-h2*b2
	C_VAR_Dh-b-d-c-s

## 9.7 тавровые профили

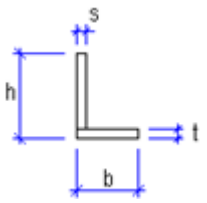
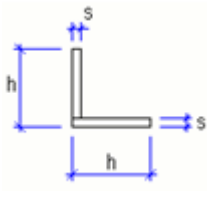
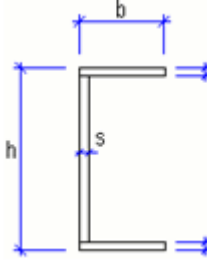
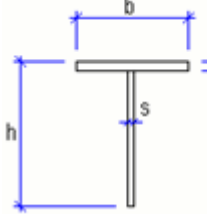
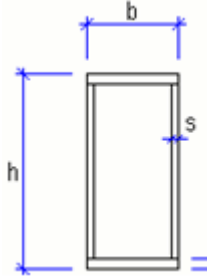
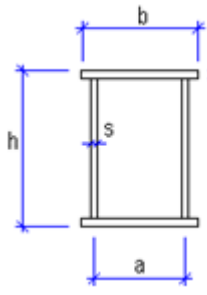
	Th-s-t-b
--	----------

## 9.8 Сварные коробчатые профили

	HK h-s-t*b-c HKh-s-t1*b1-t2*b2-c
--	-------------------------------------

## 9.9 Сварные балочные профили

	B_WLD_A h*b*s*t
--	-----------------

	B_WLD_B $h*b*s*t$
	B_WLD_C $h*s$
	B_WLD_D $h*b*s*t$
	B_WLD_E $h*b*s*t$
	B_WLD_F $h*b*s*[t]$
	B_WLD_G $h*b*s*t*a$

	$B\_WLD\_H \ h * b_0 * b_u * s * t_0 * t_u$
	$B\_WLD\_I \ h * b_0 * s * t_0 * b_u * t_u * a$
	$B\_WLD\_J \ h_1 * h_2 * b * s * t$
	$B\_WLD\_K \ h_1 * h_2 * b * s * t$
	$B\_WLD\_L \ h * w_t * w_b * s * t_t * t_b$
	$B\_WLD\_M \ h_1 * p_1 * p_2 * p_3 * p_4$

<p>Technical drawing of a rectangular profile. The overall height is P1. The overall width is P9. The inner width is P8. The inner height is P2. The thickness of the top and bottom flanges is P6. The thickness of the side flanges is P4. The distance between the inner and outer edges of the top and bottom flanges is P7. The distance between the inner and outer edges of the side flanges is P5. The distance between the inner and outer edges of the top and bottom flanges is P3.</p>	<p>B_WLD_N  <math>p1 * p2 * p3 * p4 * p5 * p6 * p7 * p8 * p9</math></p>
<p>Technical drawing of a profile with a central vertical section and two side sections. The overall height is P1. The overall width is P2. The width of the top flange is b1. The width of the central section is b4. The width of the bottom flange is b7. The height of the top flange is h1. The height of the central section is h6. The height of the bottom flange is h5. The distance between the inner and outer edges of the top flange is P1. The distance between the inner and outer edges of the bottom flange is P2.</p>	<p>B_WLD_O  <math>b1 * h1 * b4 * h5 * b7 * h6 * P1 * P2</math></p>
<p>Technical drawing of a profile with a central vertical section and two side sections. The overall height is H. The width of the top flange is TPW. The width of the central section is W. The thickness of the top flange is FT. The thickness of the central section is WT. The thickness of the bottom flange is BPT. The width of the bottom flange is BPW.</p>	<p>B_WLD_P  <math>W * H * FT * WT * TPT * TPW * BPT * BPW</math></p>

## 9.10 Коробчатые профили

<p>Technical drawing of a rectangular profile. The overall height is h. The overall width is b. The thickness of the top and bottom flanges is t. The distance between the inner and outer edges of the top and bottom flanges is s.</p>	<p>B_BUILTh*b*s*t</p>
--	-----------------------

	$B\_VAR\_Ah1-h2*t$
	$B\_VAR\_Bh1-h2*t$
	$B\_VAR\_Ch1-h2*t$

## 9.11 Профили WQ

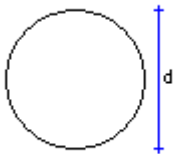
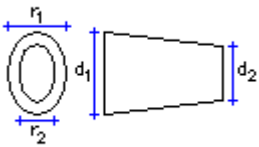
	$HQh-s-t1*t2*b2$ $HQh*s-t1*b1-t2*b2-c$
--	---

## 9.12 Профили прямоугольного сечения

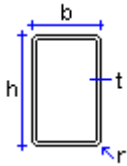
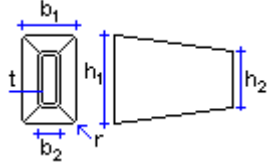
	$PLh*b$ $h$ =высота $b$ =толщина (меньше= $b$ )
--	--



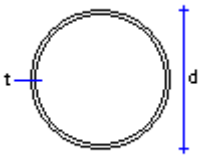
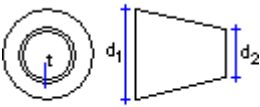
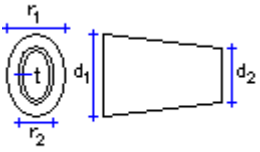
### 9.13 Профили круглого сечения

	$Dd$
	$ELDd1*r1*d2*r2$

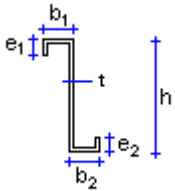
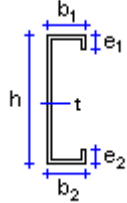
### 9.14 Трубы квадратного и прямоугольного сечения

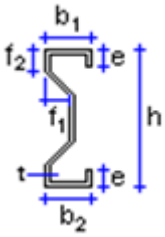
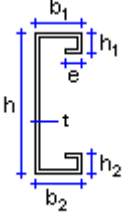
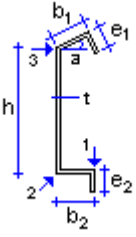
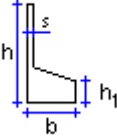
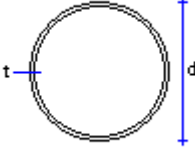
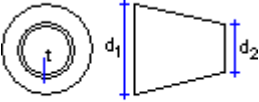
	$Ph*t$ (симметричные) $Ph*b*t$
	$Ph1*b1-h2*b2*t$

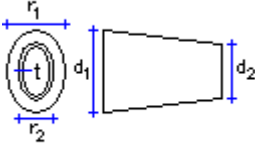
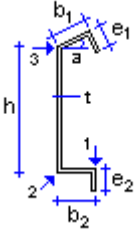
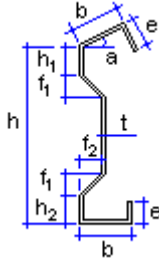
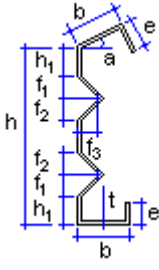
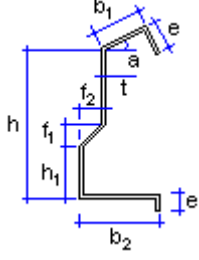
## 9.15 Трубы круглого сечения

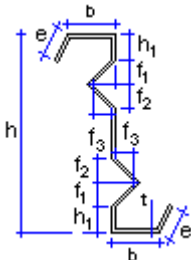
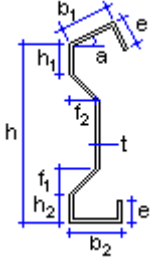
	$PDd$
	$PDd1*d2*t$
	$EPDd1*r1*d2*r2*t$

## 9.16 Холоднокатаные профили

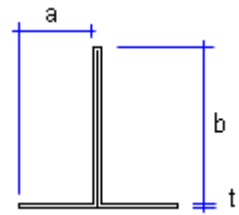
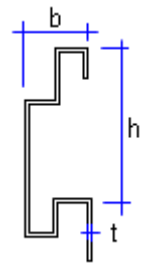
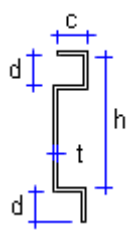
	$ZZh-t-e-b$ (симметричные) $ZZh-t-e1-b1-e2-b2$
	$CCh-t-e-b$ (симметричные) $CCh-t-e1-b1-e2-b2$

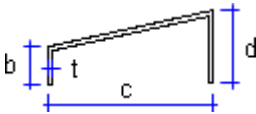
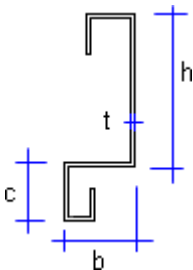
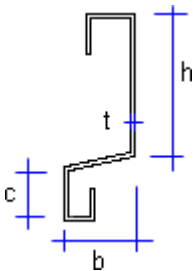
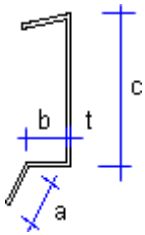
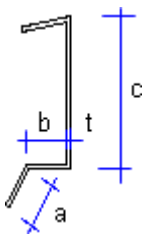
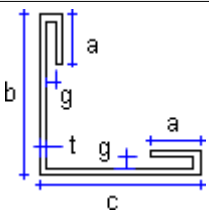
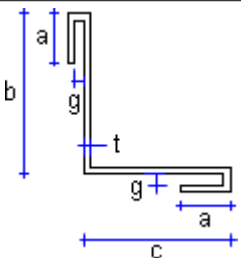
	<p>CW h-t-e-b-f-h1 (симметричные)  CW h-t-e1*b1-f1-f2-e2*b2</p>
	<p>CUh-t-h1-b-e (симметричные)  CUh-t-h1-b1-h2-b2-e</p>
	<p>EBh-t-e-b-a  EBh-t-e1-b1-e2-b2-a  Опорные точки: 1=справа  2=слева  3=сверху</p>
	<p>BFh-s-b-h1</p>
	<p>SPDd*t</p>
	<p>SPDd2*d2*t</p>

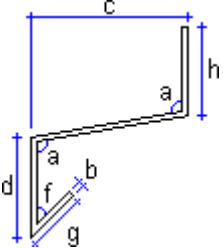
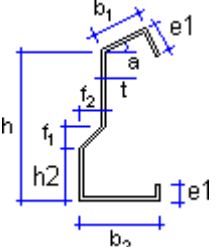
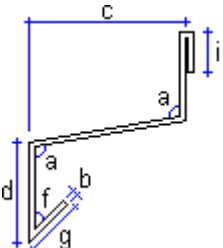
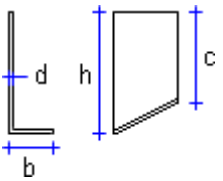
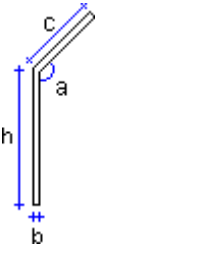
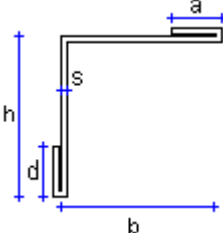
	ESPD d1-d2*t
	ECh-t-e-b-a ECh-t-e1-b1-e2-b2-a
	EDh-t-b-e-h1-h2-f1-f2-a
	EEh-t-e-b-f1-f3-h1-f2-a
	EFh-t-e-b1-b2-f1-f2/h1-a

	EZh-t-e-b-f1-f3-h1-f2-a
	EWh-t-e-b1-b2-f1-f2-h2-h1-a

## 9.17 Согнутые пластины

	FFLAa-b-t
	FPANBh-b-t FPANB_-b-t FPANBAh-b-t FPANBA_h-b-t
	FPANBBh-c-d-t

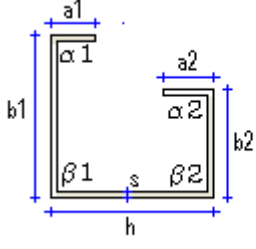
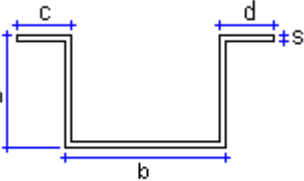
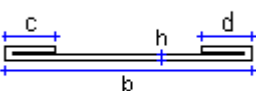
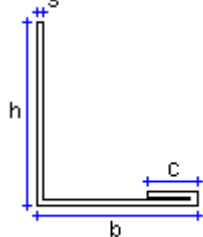
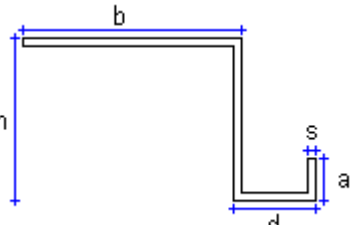
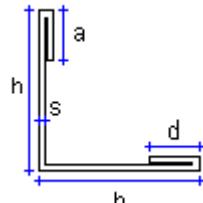
	FPANCVb-c-d-t
	FPANGh-b-c-t
	FPANGAh-b-c-t
	FPANJa-b-c-t
	FPANJa-b-c-t
	FPAN a-b-c-t-g
	FPANVWa-b-c-t-g

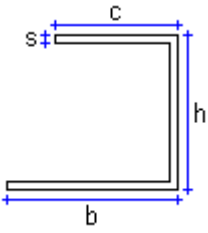
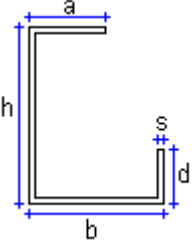
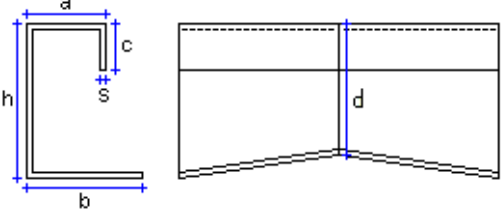
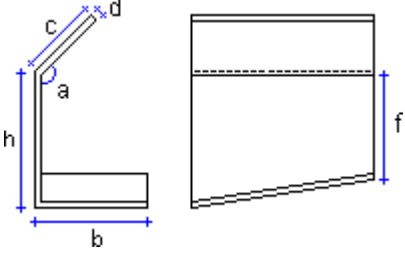
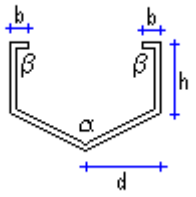
	FP_Ah-b-c-d-g
	FP_AAh*b2*t*a
	FP_Bh-b-c-d-g-i
	FP_BBh-b-d
	FP_Cb-h-c
	FP_CCh-b-a-d-s

	FP_Db-h-c-d-f-g-i-j-s
	FP_Eb-h-c-d-f-g-s
	FP_Fb-h-c-d-f-g-s
	FP_Gb-h-c-d-f-g-s
	FP_Hb-h-c-d-f-s
	FP_Ib-h-c-d-f-s

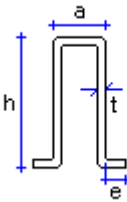
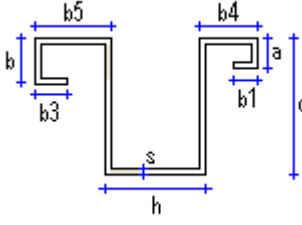
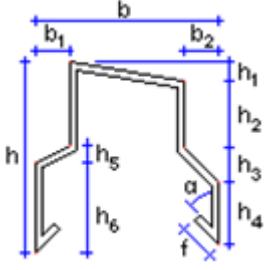
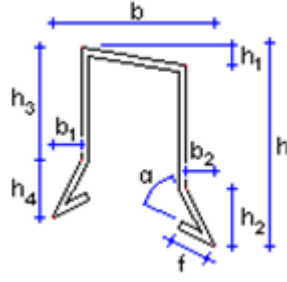


	FP_Jb-h-c-d-a
	FP_Kb-h-c-d
	FP_Lb-h-c-d-f-s
	FP_Mb-h-c-d-s
	FP_Nb-h-c-d
	FP_Ob-h-c-d-s

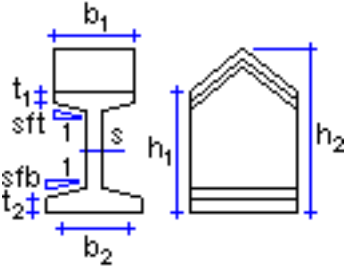
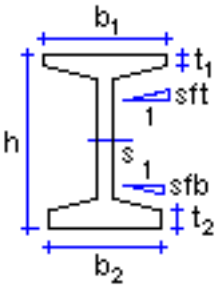
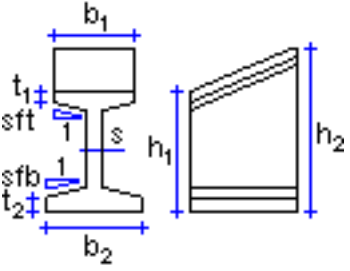
 <p> <math>\alpha 1 = \text{Alpha } 1</math>  <math>\alpha 2 = \text{Alpha } 2</math>  <math>\beta 1 = \text{Beta } 1</math>  <math>\beta 2 = \text{Beta } 2</math> </p>	FP_Pa1*a2*h-b1*b2-Alpha1-Alpha2-Beta1-Beta2-s
	FP_Qb-h-c-d-s
	FP_Rb-h-c-d
	FP_Sb-h-c-s
	FP_Tb-h-a-d-s
	FP_Ub-h-a-d-s

	FP_Vb-h-s-c
	FP_Wb-h-a-d-s
	FP_WWh-b-a-c-s
	FP_Yh-b-c-d
 <p style="text-align: right;"> <math>\alpha = \text{Alpha}</math>  <math>\beta = \text{Beta}</math> </p>	FP_Zd-h-b-s-a-f

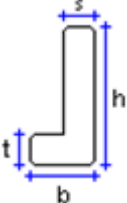
## 9.18 Корытообразные профили

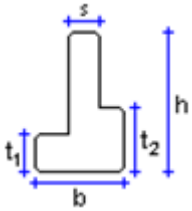
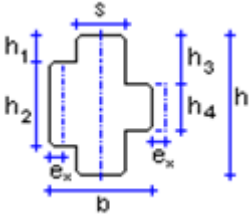
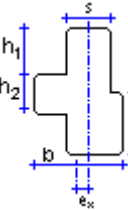
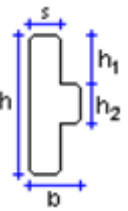
	<p>HAT <math>h*a*c*t</math></p>
	<p>HATCa <math>b-c-b1-h-b3-b4-b5-s</math></p>
	<p>HATAB <math>b1*h1*h2*h3*h4*h5*h6*b2*t*f*a*h*b</math></p>
	<p>HATBb <math>b1*b2*h*h1*h2*h3*h4*t*f*a</math></p>

## 9.19 Двутавровые балки (бетон)

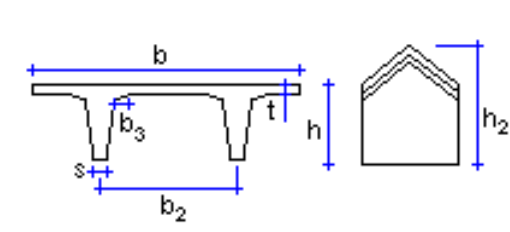
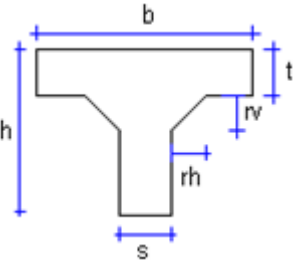
	$IIIh1*b1*t1-h2-s-b2*t2[-sft[-sfb]]$
	$IIh*b1*t1-s-b2*t2[-sft[-sfb]]$
	$SIh1*b1*t1-h2-s-b2*t2[-sft[-sfb]]$

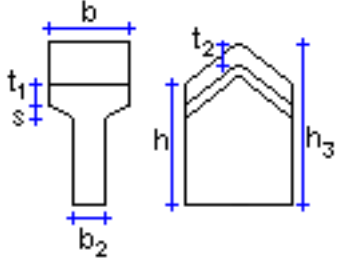
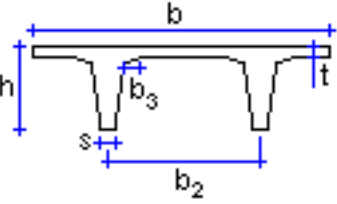
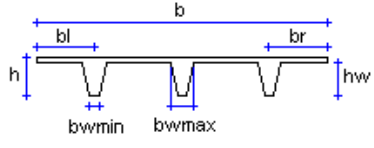
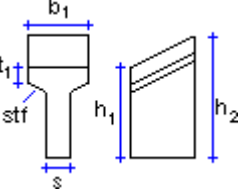
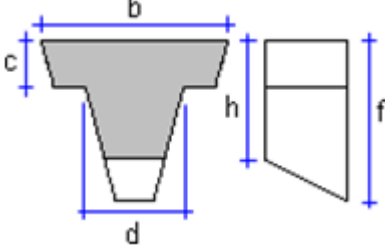
## 9.20 Ригельные балки (бетон)

	$RCLs*h-b*t$
---	--------------

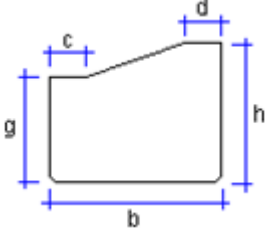
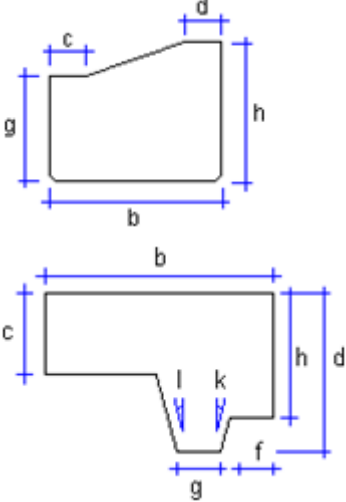
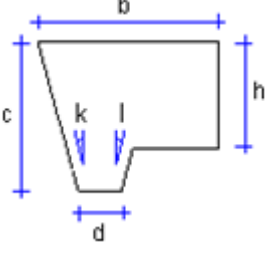
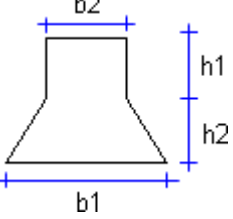
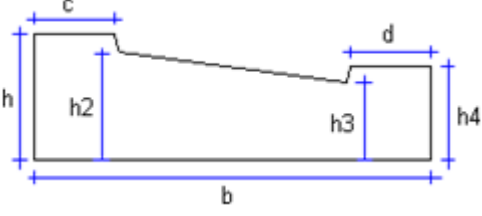
	$\text{RCDLs} \cdot h \cdot b \cdot t$ $\text{RCDLs} \cdot h \cdot b \cdot t_1 \cdot t_2$
	$\text{RCDXs} \cdot h \cdot b \cdot h_2 \cdot h_1$ $\text{RCDXs} \cdot h \cdot b \cdot h_4 \cdot h_3 \cdot h_2 \cdot h_1$ $\text{RCDXs} \cdot h \cdot b \cdot h_4 \cdot h_3 \cdot h_2 \cdot h_1 \cdot \text{ex}$
	$\text{RCXs} \cdot h \cdot b \cdot t \cdot h_1 \cdot h_2 \cdot \text{ex}$
	$\text{RCXs} \cdot h \cdot b \cdot h_2 \cdot h_1$

## 9.21 Тавровые профили (бетон)

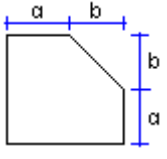
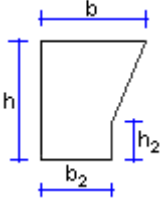
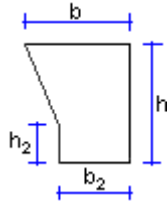
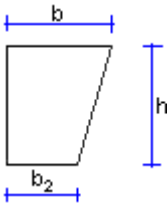
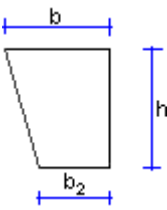
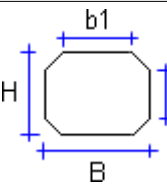
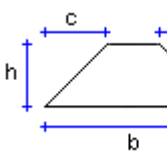
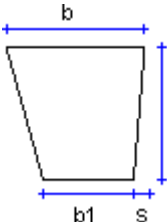
	$\text{HTTh} \cdot b \cdot s \cdot t \cdot b_2 \cdot h_2$
	$\text{TCh} \cdot b \cdot t \cdot s$

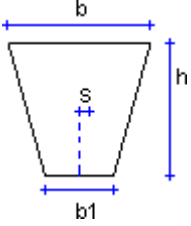
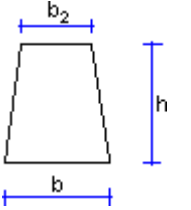
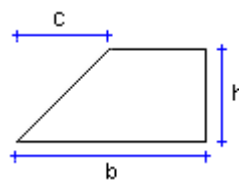
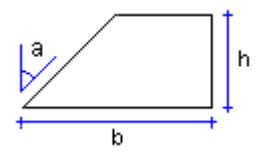
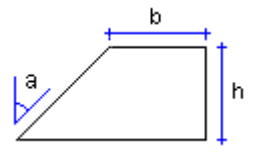
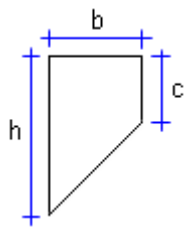
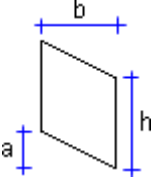
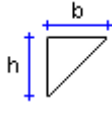
	$TRlh*b-b2*t1-h3-t2$
	$TTh*b-s-t-b2$
	$TTTh*b-bl-br-hw-bwmin-bwmax$
	$T\_VAR\_Ah1*h2*s*b1*t1-sft$
	$T\_VAR\_Bh-b-c-d$

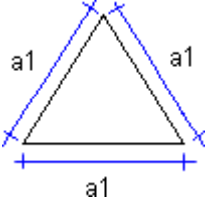
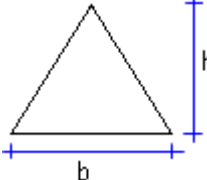
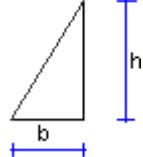
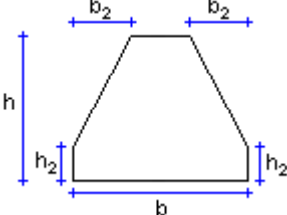
## 9.22 Балки сложной формы (бетон)

	IRR_Ab-h-g-c-d
	IRR_Bh-b-c-d-f-g
	IRR_Ch-b-c-d
	IRR_Db1*b2-h1*h2
	IRR_Eh-b-c-d-h2-h3-h4

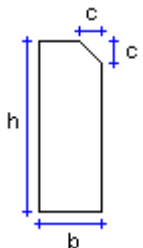
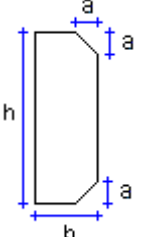


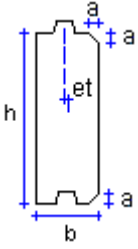
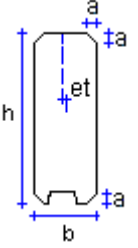
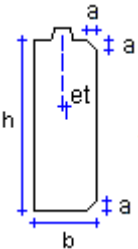
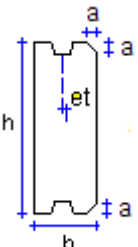
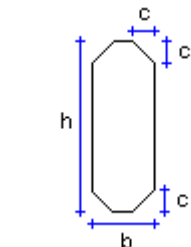
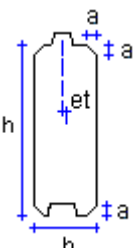
	IRR_Fa*b
	IRR_Gh*b*h2*b2
	IRR_Hh*b*h2*b2
	IRR_Ih*b*b2
	IRR_Jh*b*b2
	OCTB*b1-H*h1
	REC_Ah-b
	REC_Bh-b-b1

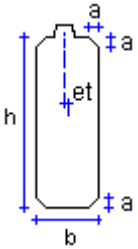
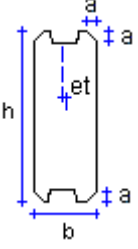
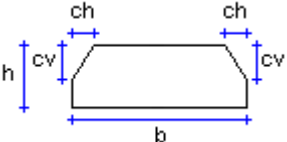
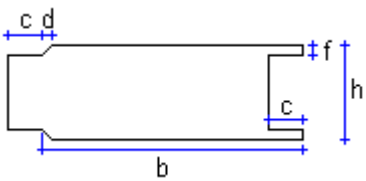
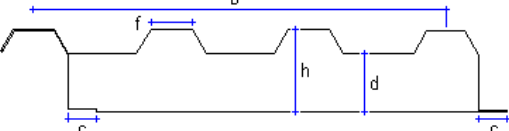
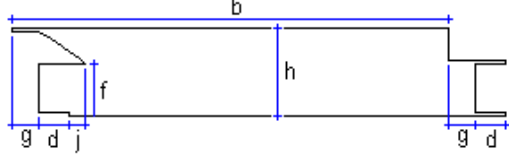
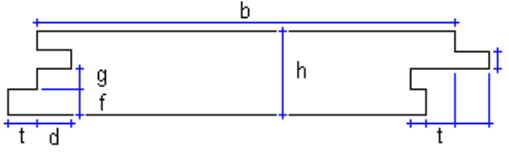
	REC_Ch-b-b1
	REC_Dh-b-b2
	REC_Eh-b
	REC_Fh-b
	REC_Gh-b
	REC_Hh-b
	REC_I a-b*h
	TRI_Ah-b

 <p>Diagram of an equilateral triangle with side length <math>a_1</math>.</p>	TRI_Ba1
 <p>Diagram of a triangle with base <math>b</math> and height <math>h</math>.</p>	TRI_Cb-h
 <p>Diagram of a right-angled triangle with base <math>b</math> and height <math>h</math>.</p>	TRI_Dh*b
 <p>Diagram of a trapezoid with top width <math>b_2</math>, bottom width <math>b</math>, and height <math>h</math>.</p>	TRI_Eb*h*h2*b2

## 9.23 Панели

 <p>Diagram of a panel with height <math>h</math>, width <math>b</math>, and chamfered top corners with radius <math>c</math>.</p>	PNL_Ah*b
 <p>Diagram of a panel with height <math>h</math>, width <math>b</math>, and chamfered top and bottom corners with radius <math>a</math>.</p>	PNL_Bh*b

	PNL_Ch*b-a-ht*bt
	PNL_Dh*b-a-ht*bt
	PNL_Eh*b-a-ht*bt
	PNL_Fh*b-a-ht*bt
	PNL_Gh*b
	PNL_Hh*b-a-ht

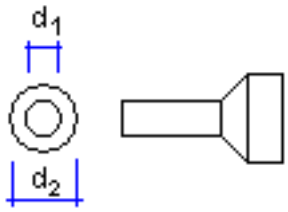
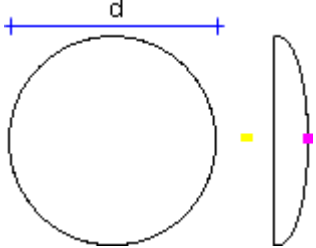
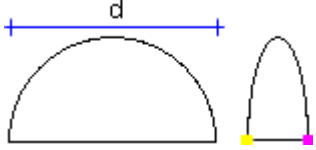
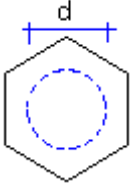
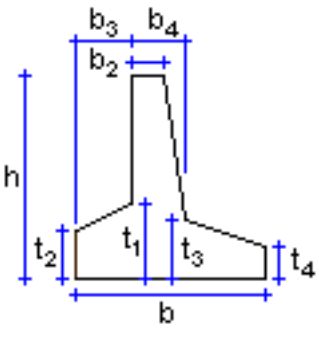
	PNL_lh*b-a-ht*bt
	PNL_Jh*b-a-ht*bt
	PNL_Kh*b
	PNL_Lh-b-c-f
	PNL_Mh-b-c-f-d
	PNL_Nh-b-d-f-g-j
	PNL_Oh-b-d-f-g-i-t

## 9.24 Переменные поперечные сечения

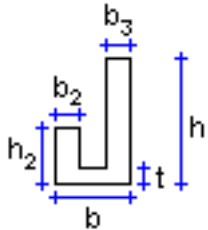
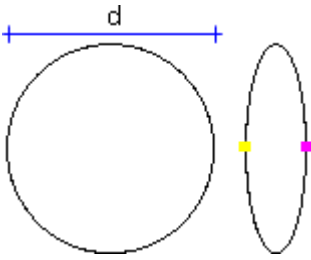
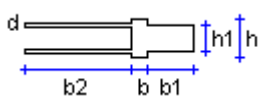
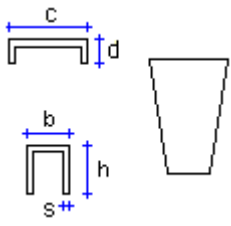
	HEXRECTh-b-br-hr
	HXGONb
	OBLINCLh1-h2-h3-h4-b
	OBLRIDh1*b1*b2-h2-h3-l2-l1
	OBLVAR_Ah1*b1*b2-h2
	OBLVAR_Bh1-h2-b
	OBLVAR_Ch-b-a-i-j-k-m-n

	OBLVAR_Dh-c-b
	OBLVAR_Eh-b-a-c-d-i-j-k-l-m-p-o
	OCTAGONb-b2
	PRMDASH*b-he*be PL_Vh*b-he*be
	PRMDh*b-h2*b2
	ROUNDRECTd-Rb*Rh-t*ye-ze

## 9.25 Другие

 <p>Technical drawing of a flange. It shows a top view with two concentric circles. The inner diameter is labeled <math>d_1</math> and the outer diameter is labeled <math>d_2</math>. To the right is a side view showing a cylindrical neck of length <math>d_1</math> and a flange of thickness <math>d_2</math>.</p>	BLKSd1-d2
 <p>Technical drawing of a circular cap. The top view is a circle with diameter <math>d</math>. The side view shows a semi-circular profile with a flat top and a curved bottom. A yellow square and a pink square are marked on the bottom edge of the side view.</p>	CAPd
 <p>Technical drawing of a hemispherical cap. The top view is a semi-circle with diameter <math>d</math>. The side view shows a hemispherical profile with a flat top and a curved bottom. A yellow square and a pink square are marked on the bottom edge of the side view.</p>	HEMISPHERd
 <p>Technical drawing of a hexagonal nut. The top view is a regular hexagon with a dashed circle inside representing the hole. The diameter of the hole is labeled <math>d</math>.</p>	NUT_Md
 <p>Technical drawing of a stepped profile. The total height is <math>h</math> and the total width at the base is <math>b</math>. The profile has four vertical sections with widths <math>b_2</math>, <math>b_3</math>, <math>b_4</math> and thicknesses <math>t_1</math>, <math>t_2</math>, <math>t_3</math>, <math>t_4</math> respectively.</p>	RCRWh*b-b2*b3-b4-t1*t2-t3*t4



	SKh*b-h2-t-b2-b3
	SPHEREd
	STBb-h-h1-b1-b2-d
	STEPh-b*h1-b1-s

# 10 Настройки моделирования

В этом разделе содержится дополнительная информация о некоторых настройках, которые можно изменять в Tekla Structures.

См. ссылки ниже:

- [Изменение положения детали \(стр 344\)](#)
- [Настройки нумерации \(стр 1110\)](#)
- [Настройки армирования \(стр 1114\)](#)

## 10.1 Настройки нумерации

В этом разделе содержится дополнительная информация о конкретных настройках нумерации.

См. ссылки ниже:

- [Общие настройки нумерации \(стр 1110\)](#)
- [Настройки нумерации сварных швов \(стр 1112\)](#)
- [Настройки контрольных номеров \(стр 1113\)](#)

### Общие настройки нумерации

Диалоговое окно **Настройка нумерации** служит для просмотра и изменения некоторых общих настроек нумерации.

Параметр	Описание
<b>Перенумеровать все</b>	Всем деталям присваиваются новые номера. Вся информация о предыдущих номерах утрачивается.
<b>Повторно использовать старые номера</b>	Tekla Structures повторно использует номера удаленных деталей. Эти номера можно использовать для нумерации новых или измененных деталей.

Параметр	Описание
<b>Проверить наличие стандартных деталей</b>	<p>Если создана отдельная <a href="#">модель стандартных деталей (стр 827)</a>, Tekla Structures сравнивает детали в текущей модели с деталями в модели стандартных деталей.</p> <p>Если нумеруемая деталь идентична какой-либо детали в модели стандартных деталей, Tekla Structures назначает ей тот же номер, что у детали в модели стандартных деталей.</p>
<b>Сравнить со старым</b>	<p>Новой детали присваивается тот же номер, что и ранее пронумерованной подобной детали.</p>
<b>Получить новый номер</b>	<p>Деталь получает новый номер, даже если подобная пронумерованная деталь уже существует.</p>
<b>Сохранять номер, если возможно</b>	<p>Измененным деталям по возможности присваиваются номера, которые были назначены им до внесения изменений. Даже если деталь или сборка становится идентичной другой детали или сборке, первоначальный номер позиции не изменяется.</p> <p>Например, предположим, что у вас в модели присутствуют две разные сборки: В/1 и В/2. Позднее вы редактируете сборку В/2 так, что она становится идентичной сборке В/1. При использовании варианта <b>Сохранять номер, если возможно</b> сборка В/2 при перенумерации модели сохранит свой первоначальный номер позиции.</p>
<b>Синхронизировать с основной моделью (сохранение-нумерация-сохранение)</b>	<p>Используйте этот флажок при работе в многопользовательском режиме. Tekla Structures блокирует основную модель и выполняет последовательность операций «сохранение-нумерация-сохранение», поэтому все другие пользователи могут продолжать работу во время выполнения синхронизации.</p>
<b>Автоматическое клонирование</b>	<p>Если главная деталь чертежа изменяется и, следовательно, ей присваивается новая позиция сборки, существующий чертеж автоматически назначается другой детали с этой позицией.</p> <p>Если измененная деталь перемещается в позицию сборки, у которой нет чертежа, исходный чертеж автоматически копируется для отражения изменений в детали.</p>
<b>Отверстия</b>	<p>Местоположение, размер и количество отверстий влияют на нумерацию.</p>
<b>Имя детали</b>	<p>Имя детали влияет на нумерацию.</p>

Параметр	Описание
<b>Ориентация балки</b>	Ориентация балок влияет на нумерацию сборок.
<b>Ориентация колонны</b>	Ориентация колонн влияет на нумерацию сборок.
<b>Имя сборки</b>	Имя сборки влияет на нумерацию.
<b>Стадия сборки</b>	Этот флажок доступен, только когда расширенный параметр <code>XS_ENABLE_PHASE_OPTION_IN_NUMBERING</code> установлен в значение <code>TRUE</code> . Стадия сборки влияет на нумерацию.
<b>Арматурные стержни</b>	Арматурные стержни влияют на нумерацию.
<b>Закладные детали</b>	На нумерацию ЖБ элементов влияют сборочные узлы.
<b>Обработка поверхности</b>	На нумерацию сборок влияет обработка поверхности.
<b>Сварные швы</b>	Сварные швы влияют на нумерацию сборок.
<b>Допуск</b>	Деталям присваиваются одинаковые номера, если их размеры отличаются в пределах допуска, введенного в этом поле.
<b>Порядок сортировки марки</b>	См. раздел <a href="#">Нумерация сборок, ЖБ элементов и арматурных сборок (стр 801)</a> .
<b>Нумерация семейств</b>	См. раздел <a href="#">Назначение номеров семейств (стр 798)</a> .

**См. также**

[Корректировка настроек нумерации \(стр 799\)](#)

[Настройки нумерации в ходе работы над проектом \(стр 826\)](#)

[Примеры нумерации \(стр 821\)](#)

## Настройки нумерации сварных швов

Используйте диалоговое окно **Настройка нумерации** для просмотра и изменения настроек нумерации сварных швов. Номера сварных швов отображаются в отчетах о чертежах и сварке.

Параметр	Описание
<b>Начальный номер</b>	Номер, с которого начинается нумерация. Tekla Structures автоматически использует следующий свободный номер в качестве начального.

Параметр	Описание
<b>Применить для</b>	<p>Определяет объекты, на которые влияет изменение.</p> <p><b>Вся сварка:</b> позволяет изменить общее число сварных швов в модели.</p> <p><b>Выбранная сварка:</b> позволяет изменить число выбранных сварных швов без влияния на другие сварные швы.</p>
<b>Перенумеровать также сварки, которые пронумерованы</b>	Tekla Structures заменяет существующие номера сварных швов.
<b>Повторно использовать нумерацию удаленных сварок</b>	Если некоторые сварные швы были удалены, Tekla Structures использует их номера при нумерации других сварных швов.

См. также

[Нумерация сварных швов \(стр 802\)](#)

## Настройки контрольных номеров

Используйте диалоговое окно **Создать контрольные номера (S9)** для просмотра и изменения настроек контрольных номеров.

Параметр	Описание
<b>Нумерация</b>	<p>Определяет, каким деталям присваиваются контрольные номера.</p> <p><b>Все:</b> позволяет создать последовательные номера для всех деталей.</p> <p><b>По серии нумерации:</b> позволяет создать контрольные номера для деталей в конкретных сериях нумерации.</p>
<b>Сборка/отлитый элемент, серия нумерации</b>	<p>Определяет префикс и начальный номер серии нумерации, для которой требуется создать контрольные номера.</p> <p>Требуется только для параметра <b>По серии нумерации</b>.</p>
<b>Начальный номер контрольных номеров</b>	Номер, с которого начинается нумерация.

Параметр	Описание
<b>Значение шага</b>	Определяет интервал между двумя контрольными номерами.
<b>Перенумеровать</b>	Определяет способ обработки деталей, которым уже назначены контрольные номера. <b>Да:</b> позволяет заменить существующие контрольные номера. <b>Нет:</b> позволяет сохранить существующие контрольные номера.
<b>Первое направление</b>	Определяет порядок назначения контрольных номеров.
<b>Второе направление</b>	
<b>Третье направление</b>	
<b>Записать польз. атр. в</b>	Определяет, где сохраняются контрольные номера. <b>Сборка:</b> контрольные номера сохраняются в определенных пользователем атрибутах сборок или отлитых элементов. <b>Главная деталь:</b> контрольные номера сохраняются в определенных пользователем атрибутах главных деталей сборок или отлитых элементов. Контрольный номер отображается на вкладке <b>Параметры</b> .

**См. также**

[Контрольные номера \(стр 810\)](#)

## 10.2 Настройки армирования

В этом разделе содержится дополнительная информация о различных настройках армирования в Tekla Structures.

См. ссылки ниже:

[Свойства групп арматурных стержней и групп стержней \(стр 1115\)](#)

[Свойства арматурных сеток \(стр 1117\)](#)

[Свойства наборов арматуры \(стр 1122\)](#)

[Свойства арматурных прядей \(стр 1141\)](#)

## Свойства групп арматурных стержней и групп стержней

Для просмотра и изменения свойств арматурных стержней и групп арматурных стержней используются свойства объектов **Отдельный стержень** и **Группа арматуры**. Файлы свойств имеют следующие расширения:

- .rbr для [стержней \(стр 552\)](#);
- .rbg для [групп \(стр 554\)](#);
- .rci для [групп кольцевых стержней \(стр 564\)](#);
- .rcu для [группы изогнутых стержней \(стр 562\)](#).

### Общие, Крюки, Защитный слой, Экспорт в IFC, Еще

Для отдельных арматурных стержней и групп арматурных стержней предусмотрены следующие свойства:

Параметр	Описание	
<b>Имя</b>	<p>Определяемое пользователем имя стержня.</p> <p>Tekla Structures использует имена стержней в отчетах и списках чертежей, а также для определения стержней, относящихся к одному типу.</p>	
<b>Сорт</b>	Сорт стали стержня.	<p>В каталоге арматуры содержатся предустановленные сочетания «сорт-размер-радиус». Нажмите кнопку ..., чтобы открыть диалоговое окно <b>Выбрать арматуру</b>. В этом диалоговом окне содержатся доступные размеры стержней для выбранного сорта. Также можно указать, является ли стержень рабочим стержнем, хомутом или затяжкой.</p>
<b>Размер</b>	<p>Диаметр стержня.</p> <p>Номинальный диаметр стержня или метка, определяющая диаметр (в зависимости от среды).</p>	
<b>Радиус изгиба</b>	<p>Внутренний радиус изгибов в стержне.</p> <p>Можно ввести отдельное значение для каждого сгиба стержня. Значения разделяются пробелами.</p> <p>Радиус изгиба соответствует используемым проектным нормам. Рабочие стержни, хомуты, затяжки и крюки обычно имеют свои минимальные внутренние радиусы изгиба, пропорциональные диаметру арматурного</p>	

Параметр	Описание	
	стержня. Фактический радиус изгиба обычно выбирается в соответствии с размером оправок на гибочном станке.	
<b>Класс</b>	Используется для группирования арматуры. Например, стержни, принадлежащие к разным классам, можно отображать разными цветами.	
<b>Нумерация</b>	Серия меток арматурного стержня.	
<b>Тип крюка</b>	Форма крюка.	В каталоге арматуры (rebar_database.inp) содержатся предопределенные минимальный радиус изгиба и минимальная длина крюка для всех стандартных крюков.  См. раздел <a href="#">Добавление крюков к арматурным стержням (стр 616)</a> .
<b>Угол</b>	Угол пользовательского крюка.	
<b>Радиус</b>	Внутренний радиус изгиба стандартного или пользовательского крюка.	
<b>Длина</b>	Длина прямой части стандартного или пользовательского крюка.	
<b>Защитный слой на плоскости</b>	Расстояния от поверхностей детали до стержня, измеренные в плоскости, в которой лежит стержень.	
<b>Защитный слой от плоскости</b>	Расстояние от поверхности детали до стержня или до конца стержня перпендикулярно плоскости стержня.	См. раздел <a href="#">Задание толщины защитного слоя армирования (стр 618)</a> .
<b>Начало</b>	Толщина защитного слоя бетона или длина участка на первом конце стержня.	
<b>Конец</b>	Толщина защитного слоя бетона или длина участка на втором конце стержня.	
<b>Объект IFC</b>	Для экспорта в IFC выберите тип объекта IFC и подтип стержня или группы стержней. Доступные подтипы зависят от выбранного объекта IFC.  Можно выбрать подтип IFC4 среди предустановленных параметров или выбрать <b>USERDEFINED</b> , а затем ввести текст в поле <b>Пользовательский тип (IFC4)</b> .	
<b>Подтип (IFC4)</b>		
<b>Пользовательский тип (IFC4)</b>		
<b>Пользовательские атрибуты</b>	Для добавления информации об армировании можно создавать пользовательские атрибуты. Атрибуты	



Параметр	Описание
	<p>могут состоять из числовых значений, текста или списков.</p> <p>Значения пользовательских атрибутов можно использовать в отчетах и на чертежах.</p> <p>Можно также изменить имена этих полей и добавить новые поля. Для этого нужно отредактировать файл <code>objects.inp</code>.</p>

### Специальное, распределение

Следующие свойства предусмотрены для

- групп арматурных стержней, включая [конические \(стр 566\)](#) группы;
- групп изогнутых арматурных стержней;
- групп кольцевых арматурных стержней.

Параметр	Описание	
<b>Тип группы арматуры</b>	Тип группы.	См. раздел <a href="#">Создание конической или спиральной арматурной группы (стр 566)</a> .
<b>Число поперечных сечений</b>		
<b>Способ создания</b>	Принцип распределения стержней.	См. раздел <a href="#">Распределение стержней в группе арматурных стержней (стр 607)</a> .
<b>Кол-во арматурных стержней</b>		
<b>Планируемое значение шага</b>		
<b>Точное значение шага</b>		
<b>Точные значения шага</b>		
<b>Исключить</b>	Какие стержни опускаются из группы.	См. раздел <a href="#">Удаление стержней из группы арматурных стержней (стр 609)</a> .

## Свойства арматурных сеток

Для просмотра и изменения свойств арматурных сеток используются свойства объекта **Арматурная сетка**. Файлы свойств арматурных сеток имеют расширение `.rbm`.

Формат	Описание
<b>Название</b>	Определяемое пользователем имя сетки. Tekla Structures использует имена сеток в отчетах и списках чертежей.
<b>Класс</b>	Используется для группирования арматуры. Например, стержни, принадлежащие к разным классам, можно отображать разными цветами.
<b>Нумерация</b>	Серия метки сетки.
<b>Тип сетки</b>	Форма сетки. Выберите <b>Многоугольник</b> , <b>Прямоугольник</b> или <b>Гнутый</b> .
<b>Расположение поперечных стержней</b>	Укажите, выше или ниже продольных стержней будут находиться поперечные стержни.
<b>Разрезать по разрезам в родительской детали</b>	Укажите, разрезается ли сетка в соответствии с вырезами (по многоугольнику или по детали) в детали, в которой она находится.
<b>Сетка</b>	Идентификатор сетки. Для стандартных сеток это имя сетки, используемое в каталоге сеток. Чтобы создать сетку <b>Standard</b> , нажмите кнопку ... и выберите сетку из каталога сеток. Свойства стандартных сеток определяются в файле <code>mesh_database.inp</code> . Чтобы создать <a href="#">пользовательскую сетку (стр 573)</a> , установите флажок <b>Пользовательская сетка</b> и задайте <a href="#">свойства (стр 1119)</a> .
<b>Сорт</b>	Сорт стали стержней, из которых состоит сетка. Для пользовательских сеток.
<b>Радиус изгиба</b>	Внутренний радиус изгибов в стержне. Для гнутых сеток.
<b>Крюки</b>	См. раздел <a href="#">Добавление крюков к арматурным стержням (стр 616)</a> . Для гнутых сеток.
<b>Защитный слой на плоскости</b>	Расстояние от поверхности детали до рабочих стержней в плоскости, в которой лежат стержни.

Формат	Описание
<b>Толщина защитного слоя от плоскости</b>	Расстояние от поверхности детали до стержня или конца стержня перпендикулярно плоскости стержня.
<b>Начало</b>	Толщина защитного слоя бетона или длина участка от начальной точки сетки. Для прямоугольных и изогнутых сеток.
<b>END</b>	Толщина защитного слоя бетона или длина участка от конечной точки сетки. Для гнутых сеток.
<b>Объект IFC</b>	Для экспорта в IFC выберите тип IFC и подтип сетки. Доступные подтипы зависят от выбранного объекта IFC. Можно выбрать подтип IFC4 среди предустановленных параметров или выбрать <b>USERDEFINED</b> , а затем ввести текст в поле <b>Пользовательский тип (IFC4)</b> .
<b>Подтип (IFC4)</b>	
<b>Пользовательский тип (IFC4)</b>	
<b>Пользовательские атрибуты</b>	Для добавления информации об армировании можно создавать пользовательские атрибуты. Атрибуты могут состоять из числовых значений, текста или списков. Значения пользовательских атрибутов можно использовать в отчетах и на чертежах. Можно также изменить имена этих полей и добавить новые поля. Для этого нужно отредактировать файл <code>objects.inp</code> .

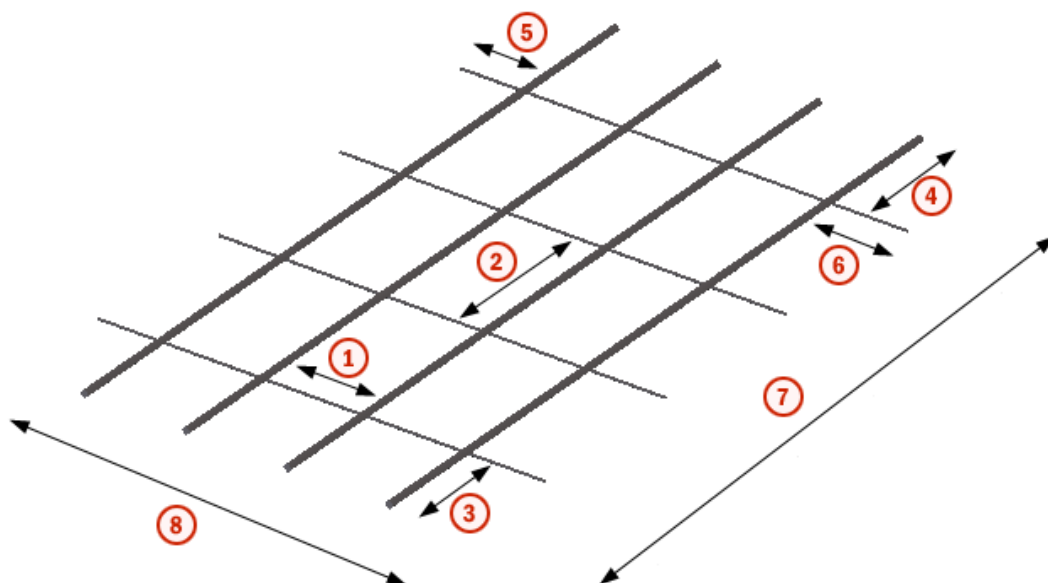
#### См. также

[Создание арматурной сетки \(стр 568\)](#)

#### **Свойства пользовательских арматурных сеток**

Для просмотра и изменения свойств пользовательских арматурных сеток используются свойства объекта **Арматурная сетка**. Файлы свойств арматурных сеток имеют расширение `.rbm`.

Для [пользовательских арматурных сеток \(стр 573\)](#) можно задать следующие свойства:



1. Расстояние в продольном направлении
2. Расстояние в поперечном направлении
3. Свес слева в продольном направлении
4. Свес справа в продольном направлении
5. Свес слева в поперечном направлении
6. Свес справа в поперечном направлении
7. Длина
8. Ширина

Параметр	Описание
<b>Метод распределения</b>	<p>Задайте метод распределения стержней сетки.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Одинаковое расстояние для всех:</b> для создания сеток с равномерным шагом стержней.</li> </ul> <p>Tekla Structures распределяет максимально возможное число стержней по длине, соответствующей значению свойства <b>Длина</b> или <b>Ширина</b>, используя значения свойств <b>Расстояния</b> и <b>Свес слева</b>.</p> <p>Значение свойства <b>Свес справа</b> вычисляется автоматически и не может быть равно нулю.</p>

Параметр	Описание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Несколько различных расстояний:</b> для создания сеток с неравномерным шагом стержней.</li> </ul> <p>Tekla Structures вычисляет значения свойств <b>Ширина</b> и <b>Длина</b> исходя из значений свойств <b>Расстояния</b>, <b>Свес слева</b> и <b>Свес справа</b>.</p> <p>Если не изменить ни одно из значений, метод распределения меняется обратно на <b>Одинаковое расстояние для всех</b>.</p>
<b>Расстояния</b>	<p>Значения шага продольных и поперечных стержней.</p> <p>При выборе метода распределения <b>Несколько различных расстояний</b> введите все значения шага через пробел. Для повторения значений шага можно использовать знак умножения. Например:</p> <p>2*150 200 3*400 200 2*150</p> <p>Можно создавать сетки с неравномерным шагом стержней. Также можно задавать разные размеры (или даже несколько разных размеров) для продольных и поперечных стержней.</p> <p>Использование нескольких размеров стержней позволяет создать определенный рисунок стержней. Например, если ввести диаметры стержней в продольном направлении как 20 2*6, Tekla Structures создаст рисунок, состоящий из одного стержня диаметром 20 и двух стержней диаметром 6. Этот рисунок может повторяться в продольном направлении сетки.</p> 
<b>Свес слева</b>	<p>Вылет поперечных стержней за крайние продольные стержни.</p> <p>Вылет продольных стержней за крайние поперечные стержни.</p>
<b>Свес справа</b>	
<b>Диаметры</b>	<p>Диаметр (или размер) продольных или поперечных стержней.</p> <p>Для стержней в обоих направлениях можно задать несколько диаметров. Введите все значения</p>

Параметр	Описание
	диаметров, разделяя их пробелами. Для повторения значений диаметра можно использовать знак умножения. Например, 12 2*6 в продольном направлении и 6 20 2*12 в поперечном направлении.
<b>Ширина</b>	Длина поперечных стержней.
<b>Длина</b>	Длина продольных стержней.
<b>Марка</b>	Марка стали стержней, из которых состоит сетка.

**См. также**

[Создание арматурной сетки \(стр 568\)](#)

[Свойства арматурных сеток \(стр 1117\)](#)

## Свойства наборов арматуры


Для просмотра и изменения свойств наборов арматуры можно пользоваться панелью свойств или контекстной панелью инструментов. Файлы свойств имеют расширение `.rst`.

### Общие сведения

Формат	Описание	
<b>Название</b>	<p>Определяемое пользователем имя стержня.</p> <p>Tekla Structures использует имена стержней в отчетах и списках чертежей, а также для определения стержней, относящихся к одному типу.</p>	
<b>Сорт</b>	Сорт стали стержней.	<p>В каталоге арматуры содержатся предопределенные сочетания «сорт-размер-радиус». Нажмите кнопку ... на панели свойств, чтобы открыть диалоговое окно <b>Выбрать арматуру</b>. В этом диалоговом окне содержатся доступные размеры стержней для выбранного сорта. Также можно указать, является ли стержень рабочим стержнем или хомутом/затяжкой.</p>
<b>Размер</b>	<p>Диаметр стержней.</p> <p>Номинальный диаметр стержней или метка, определяющая диаметр (в зависимости от среды).</p>	
<b>Радиус изгиба</b>	<p>Внутренний радиус изгибов в стержнях.</p> <p>Радиус изгиба соответствует используемым проектным нормам. Рабочие стержни, хомуты, затяжки и крюки обычно имеют свои минимальные внутренние радиусы изгиба, пропорциональные</p>	

Формат	Описание	
	<p>диаметру арматурного стержня. Фактический радиус изгиба обычно выбирается в соответствии с размером оправок на гибочном станке.</p> <p>Автоматически вычисленные значения отображаются в квадратных скобках, например: [120.00].</p>	
<b>Класс</b>	<p>Используется для группирования арматуры.</p> <p>Например, стержни, принадлежащие к разным классам, можно отображать разными цветами.</p>	
<b>Нумерация</b>	<p>Серия нумерации стержней.</p>	

### Специальный

Формат	Описание	
<b>Следовать кромкам</b>	<p>Укажите, должна ли направляющая набора арматуры пытаться следовать кромкам граней участков, находящимся между конечными точками направляющей.</p>	
<b>Номер слоя</b>	<p>Определяет порядок слоев стержней. Чем меньше номер слоя, тем ближе слой к поверхности бетона. Можно использовать как положительные, так и отрицательные значения.</p> <p>Если не задавать номера слоев, Tekla Structures располагает слои стержней в соответствии с порядком их создания. Первый созданный слой находится ближе всего к поверхности бетона.</p> <p>Вы также можете <a href="#">откорректировать порядок слоев (стр 579)</a> с помощью следующих команд на контекстной панели инструментов:</p>  <p>Обратите внимание, что при копировании свойств из одного набора арматуры в другой номер слоя не копируется.</p>	

## Распределение

Формат	Описание
<b>Смещение начала</b>	Смещения в начале и конце направляющей. По умолчанию Tekla Structures вычисляет значения смещений в соответствии с настройками защитного слоя бетона и диаметром стержней. Автоматически вычисленные значения отображаются в квадратных скобках, например: [32.00]. Обратите внимание, что значения автоматических смещений могут измениться, если крайние стержни набора арматуры разбиваются с помощью разбиений, и разбитые стержни в противном случае окажутся в защитном слое бетона.
<b>Смещение конца</b>	
<b>Способ создания</b>	Принцип распределения стержней. Подробнее см. в разделе Выравнивание.
<b>Кол-во арматурных стержней</b>	
<b>Планируемое значение шага</b>	
<b>Точное значение шага</b>	
<b>Точные значения шага</b>	
<b>Исключить</b>	Какие стержни опускаются из набора арматуры. См. также Примеры.

## Дополнительно: Скругление

Формат	Описание
<b>Прямые стержни</b>	Укажите, округляются ли длины прямых стержней, первого и последнего участков, а также промежуточных участков. Кроме того, задайте способ округления длин стержней: в большую сторону, в меньшую сторону, до ближайшего подходящего числа в соответствии с точностью округления.
<b>Первый и последний участки</b>	
<b>Промежуточные участки</b>	
<b>Округление вверх на разбиениях</b>	Укажите, насколько можно округлять длины стержней в большую сторону в местах разбиений.



### Дополнительно: Ступенчатое сужение

Параметр	Описание
<b>Тип</b>	Укажите, применяется ли к стержням ступенчатое сужение, а также как создаются ступеньки сужения. Возможные варианты — <b>Ничего</b> , <b>Расстояние</b> и <b>Число стержней</b> .
	При выборе варианта <b>Число стержней</b> введите количество стержней в одной ступеньке сужения.
<b>Прямые стержни</b>	При выборе варианта <b>Расстояние</b> введите значения ступенек сужения для прямых стержней, первого и последнего участков, а также промежуточных участков.
<b>Первый и последний участки</b>	
<b>Промежуточные участки</b>	

### Дополнительно: Минимальные создаваемые длины

Параметр	Описание
<b>Минимальная длина стержня</b>	Позволяет запретить Tekla Structures создавать слишком короткие арматурные стержни. Этот параметр предназначен главным образом для прямых стержней. Введите минимальную длину стержня как <b>Расстояние</b> или как <b>Коэффициент диаметра стержня</b> .
<b>Мин. длина прямого участка в начале/конце</b>	Используется для гнутых арматурных стержней. Введите минимальную длину участка как <b>Расстояние</b> или как <b>Коэффициент диаметра стержня</b> .

### Экспорт в IFC

Для экспорта в IFC выберите один из вариантов в **Объект IFC** и в **Подтип (IFC4)**. Доступные подтипы зависят от выбранного объекта IFC.

Можно выбрать подтип IFC4 среди предустановленных параметров или выбрать **USERDEFINED**, а затем ввести текст в поле **Пользовательский тип (IFC4)**.

## Еще

Нажмите кнопку **Пользовательские атрибуты**, чтобы открыть пользовательские атрибуты наборов арматуры. Файлы пользовательских атрибутов имеют расширение `.rst.more`.

Пользовательские атрибуты можно использовать для задания или переопределения таких настроек, как префикс и номер слоя стержней, или настроек группирования.

## См. также

[Создание набора арматуры \(стр 524\)](#)

[Изменение набора арматуры \(стр 578\)](#)

[Свойства второстепенных направляющих \(стр 1126\)](#)

[Свойства граней участков \(стр 1127\)](#)

[Свойства поверхности участка \(стр 1128\)](#)

[Свойства модификаторов свойств \(стр 1129\)](#)

[Свойства модификаторов концевых узлов \(стр 1134\)](#)


[Свойства разбиений \(стр 1138\)](#)

## **Свойства второстепенных направляющих**

Для просмотра и изменения свойств второстепенных направляющих в наборах арматуры можно пользоваться панелью свойств или контекстной панелью инструментов.

## **Общие сведения**

Чтобы второстепенная направляющая следовала кромкам граней участков, находящимся между конечными точками направляющей, выберите **Да** в списке **Следовать кромкам** на панели свойств.

Также можно выбрать второстепенную направляющую и нажать  на контекстной панели инструментов.

## **Свойства распределения**

Если требуется, чтобы второстепенная направляющая имела свойства распределения, аналогичные основной направляющей, выберите **Да** в списке **Наследовать от основной** на панели свойств. Затем можно изменить значения параметров **Смещение начала** и **Смещение конца**, если необходимо. Значения шага и диапазоны автоматически масштабируются в соответствии с отношением длины второстепенной направляющей к длине основной направляющей.

Если вы хотите задать свойства шага второстепенной направляющей отдельно от основной направляющей, выберите **Нет** в списке

**Наследовать от основной** на панели свойств и внесите необходимые изменения в следующие свойства:

<b>Формат</b>	<b>Описание</b>
<b>Смещение начала</b>	Смещения в начале и конце направляющей.
<b>Смещение конца</b>	По умолчанию Tekla Structures вычисляет значения смещений в соответствии с настройками защитного слоя бетона и диаметром стержней. Автоматически вычисленные значения отображаются в квадратных скобках, например: [32.00].  Обратите внимание, что значения автоматических смещений могут измениться, если крайние стержни набора арматуры разбиваются с помощью разбиений, и разбитые стержни в противном случае окажутся в защитном слое бетона.
<b>Способ создания</b>	Принцип распределения стержней.
<b>Кол-во арматурных стержней</b>	Подробнее см. в разделе Выравнивание.
<b>Планируемое значение шага</b>	
<b>Точное значение шага</b>	
<b>Точные значения шага</b>	
<b>Исключить</b>	Какие стержни опускаются из набора арматуры.  См. также Примеры.

#### **См. также**

[Локальное изменение набора арматуры с помощью модификаторов \(стр 590\)](#)


[Распределение стержней в наборе арматуры \(стр 600\)](#)

[Свойства наборов арматуры \(стр 1122\)](#)

#### ***Свойства граней участков***

Для просмотра и изменения свойств граней участков в наборах арматуры можно пользоваться панелью свойств или контекстной панелью инструментов.

## Атрибуты

Параметр	Описание
<b>Номер слоя</b>	<p>Определяет порядок слоев стержней. Чем меньше номер слоя, тем ближе слой к поверхности бетона. Можно использовать как положительные, так и отрицательные значения.</p> <p>По умолчанию Tekla Structures располагает слои стержней в соответствии с порядком их создания. Первый созданный слой находится ближе всего к поверхности бетона.</p> <p>Вы также можете откорректировать порядок слоев с помощью следующих команд на контекстной панели инструментов:</p> 
<b>Дополнительное смещение</b>	<p>Расстояние между гранью участка и стержнями.</p> <p>При вводе отрицательного значения стержни будут вынесены за пределы бетона.</p>
<b>Перенести стержни на другую сторону</b>	<p>Указывает, переносятся ли стержни на другую сторону грани участка (<b>Да</b>) или нет (<b>Нет</b>). Значение по умолчанию — <b>Нет</b>.</p>

## См. также

[Изменение набора арматуры с помощью граней и поверхностей участка \(стр 582\)](#)


[Свойства наборов арматуры \(стр 1122\)](#)

## **Свойства поверхности участка**

Для просмотра и изменения свойств поверхностей участков в наборах арматуры можно пользоваться панелью свойств или контекстной панелью инструментов. Файлы свойств имеют расширение `.rst_ls`.

## Атрибуты

Формат	Описание
<b>Номер слоя</b>	Определяет порядок слоев стержней. Чем меньше номер слоя, тем ближе слой к поверхности бетона. Можно использовать как

Формат	Описание
	<p>положительные, так и отрицательные значения.</p> <p>По умолчанию Tekla Structures располагает слои стержней в соответствии с порядком их создания. Первый созданный слой находится ближе всего к поверхности бетона.</p> <p>Вы также можете откорректировать порядок слоев с помощью следующих команд на контекстной панели инструментов:</p>  <p>Обратите внимание, что при копировании свойств из одной поверхности участка в другую номер слоя не копируется.</p>
<b>Дополнительное смещение</b>	<p>Расстояние между поверхностью участка и стержнями.</p> <p>При вводе отрицательного значения стержни будут вынесены за пределы бетона.</p>
<b>Создание отверстий</b>	<p>Укажите, срезаются ли стержни на поверхности участка в бетонных проемах.</p>

### См. также

[Изменение набора арматуры с помощью граней и поверхностей участка \(стр 582\)](#)

[Свойства наборов арматуры \(стр 1122\)](#)

[Свойства граней участков \(стр 1127\)](#)

### **Свойства модификаторов свойств**

Для просмотра и изменения свойств модификаторов свойств в наборах арматуры можно пользоваться панелью свойств или контекстной панелью инструментов. Файлы свойств имеют расширение `.rst_pm`.

### Общие сведения

Формат	Описание	
<b>Название</b>	<p>Определяемое пользователем имя стержня.</p> <p>Tekla Structures использует имена стержней в отчетах и списках чертежей, а также для определения стержней, относящихся к одному типу.</p>	
<b>Сорт</b>	Сорт стали стержней.	В каталоге арматуры содержатся

Формат	Описание	
<b>Размер</b>	Диаметр стержней. Номинальный диаметр стержней или метка, определяющая диаметр (в зависимости от среды).	предопределенные сочетания «сорт-размер-радиус». Нажмите кнопку ... на панели свойств, чтобы открыть диалоговое окно <b>Выбрать арматуру</b> . В этом диалоговом окне содержатся доступные размеры стержней для выбранного сорта. Также можно указать, является ли стержень рабочим стержнем или хомутом/затяжкой.
<b>Радиус изгиба</b>	Внутренний радиус изгибов в стержнях. Радиус изгиба соответствует используемым проектным нормам. Рабочие стержни, хомуты, затяжки и крюки обычно имеют свои минимальные внутренние радиусы изгиба, пропорциональные диаметру арматурного стержня. Фактический радиус изгиба обычно выбирается в соответствии с размером оправок на гибочном станке. Автоматически вычисленные значения отображаются в квадратных скобках, например: [120.00].	
<b>Класс</b>	Используется для группирования арматуры. Например, стержни, принадлежащие к разным классам, можно отображать разными цветами.	
<b>Нумерация</b>	Серия нумерации стержней.	

### Специальный

Формат	Описание
<b>Следовать кромкам</b>	Укажите, должен ли модификатор свойств пытаться следовать кромкам граней участков, находящимся между конечными точками модификатора.
<b>Изменить распределение</b>	Укажите, влияет ли модификатор свойства на шаги стержней. При выборе варианта <b>Да</b> , свойства <b>Распределения</b> становятся доступными, а <b>Затрагиваемые стержни</b> и <b>Первый затрагиваемый стержень</b> — недоступными.

Формат	Описание
<b>Затрагиваемые стержни</b>	<p>Выберите, сколько арматурных стержней может быть изменено в одном и том же месте:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>1/1</b> = все стержни изменяются в одном и том же поперечном сечении.</li> <li>• <b>1/2</b> = каждый второй стержень изменяется в одном и том же поперечном сечении.</li> <li>• <b>1/3</b> = каждый третий стержень изменяется в одном и том же поперечном сечении.</li> <li>• <b>1/4</b> = каждый четвертый стержень изменяется в одном и том же поперечном сечении.</li> </ul>
<b>Первый затрагиваемый стержень</b>	<p>Укажите, какой стержень изменяется в первую очередь, начиная от первого конца модификатора.</p> <p>Введите положительное число или измените его с помощью кнопок со стрелками.</p>
<b>Влияет на всю плоскость стержня</b>	<p>Укажите, влияет ли модификатор свойств на все стержни набора арматуры, находящиеся в одной плоскости, даже если некоторые из них не затронуты модификатором свойств (или его проекцией).</p> <p>Например, чтобы изменить стержни на противоположных сторонах проема с помощью того же модификатора, выберите <b>Да</b>.</p>
<b>Группирование</b>	<p>Укажите, группируются ли и как группируются стержни, на которые влияет модификатор свойств. Возможные варианты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Автоматически:</b> стержни группируются в соответствии с автоматическими правилами.</li> <li>• <b>Вручную:</b> стержни группируются независимо от их геометрии или расположения.</li> </ul> <p>Обратите внимание, что стержни с разных сторон от разбиений при этом не группируются.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Без группирования:</b> стержни не группируются и представляют собой отдельные стержни. Этот вариант используется для переопределения автоматической и ручной группировки.</li> </ul>

## Распределение

Эти свойства доступны, если параметр **Изменить распределение** установлен в значение **Да**.

Формат	Описание
<b>Смещение начала</b>	Смещения в начале и конце модификатора. Автоматически вычисленные значения отображаются в квадратных скобках, например: [32.00]. Обратите внимание, что значения автоматических смещений могут измениться, если крайние стержни набора арматуры разбиваются с помощью разбиений, и разбитые стержни в противном случае окажутся в защитном слое бетона.
<b>Смещение конца</b>	
<b>Способ создания</b>	Принцип распределения стержней. Подробнее см. в разделе Выравнивание.
<b>Кол-во арматурных стержней</b>	
<b>Планируемое значение шага</b>	
<b>Точное значение шага</b>	
<b>Точные значения шага</b>	
<b>Исключить</b>	Какие стержни опускаются из набора арматуры. См. также Примеры.

## Дополнительно: Скругление

Формат	Описание
<b>Прямые стержни</b>	Укажите, округляются ли длины прямых стержней, первого и последнего участков, а также промежуточных участков. Кроме того, задайте способ округления длин стержней: в большую сторону, в меньшую сторону, до ближайшего подходящего числа в соответствии с точностью округления.
<b>Первый и последний участки</b>	
<b>Промежуточные участки</b>	
<b>Округление вверх на разбиениях</b>	Укажите, насколько можно округлять длины стержней в большую сторону в местах разбиений.



### Дополнительно: Ступенчатое сужение

Параметр	Описание
<b>Тип</b>	Укажите, применяется ли к стержням ступенчатое сужение, а также как создаются ступеньки сужения. Возможные варианты — <b>Ничего</b> , <b>Расстояние</b> и <b>Число стержней</b> .
	При выборе варианта <b>Число стержней</b> введите количество стержней в одной ступеньке сужения.
<b>Прямые стержни</b>	При выборе варианта <b>Расстояние</b> введите значения ступенек сужения для прямых стержней, первого и последнего участков, а также промежуточных участков.
<b>Первый и последний участки</b>	
<b>Промежуточные участки</b>	

### Дополнительно: Минимальные создаваемые длины

Параметр	Описание
<b>Минимальная длина стержня</b>	Позволяет запретить Tekla Structures создавать слишком короткие арматурные стержни. Этот параметр предназначен главным образом для прямых стержней. Введите минимальную длину стержня как <b>Расстояние</b> или как <b>Коэффициент диаметра стержня</b> .
<b>Мин. длина прямого участка в начале/конце</b>	Используется для гнутых арматурных стержней. Введите минимальную длину участка как <b>Расстояние</b> или как <b>Коэффициент диаметра стержня</b> .

### Еще

Нажмите кнопку **Пользовательские атрибуты**, чтобы открыть пользовательские атрибуты модификаторов свойств набора арматуры. Файлы пользовательских атрибутов имеют расширение `.rst_pm.more`.

Пользовательские атрибуты можно использовать для задания или переопределения таких настроек, как префикс и номер слоя стержней, или настроек группирования.

## См. также

[Локальное изменение набора арматуры с помощью модификаторов \(стр 590\)](#)

[Свойства наборов арматуры \(стр 1122\)](#)

### **Свойства модификаторов концевых узлов**


Для просмотра и изменения свойств модификаторов концевых узлов в наборах арматуры можно пользоваться панелью свойств или контекстной панелью инструментов. Файлы свойств имеют расширение `.rst_edm`.

### **Специальный**

<b>Формат</b>	<b>Описание</b>
<b>Следовать кромкам</b>	Укажите, должен ли модификатор концевого узла пытаться следовать кромкам граней участков, находящимся между конечными точками модификатора.
<b>Затрагиваемые стержни</b>	Выберите, сколько арматурных стержней может быть изменено в одном и том же месте: <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>1/1</b> = все стержни изменяются в одном и том же поперечном сечении.</li><li>• <b>1/2</b> = каждый второй стержень изменяется в одном и том же поперечном сечении.</li><li>• <b>1/3</b> = каждый третий стержень изменяется в одном и том же поперечном сечении.</li><li>• <b>1/4</b> = каждый четвертый стержень изменяется в одном и том же поперечном сечении.</li></ul>
<b>Первый затрагиваемый стержень</b>	Укажите, какой стержень изменяется в первую очередь, начиная от первого конца модификатора. Введите положительное число или измените его с помощью кнопок со стрелками.
<b>Тип в конце</b>	Выберите <b>Крюк</b> или <b>Изгибание</b> . При выборе пустого значения крюки или изгибы не создаются, однако можно задать корректировку длины, подготовку концов и пользовательские атрибуты.

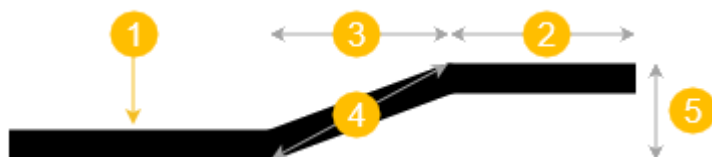
### **Крюк**

Эти свойства доступны, когда **Тип в конце** — **Крюк**.

Параметр	Описание	
<b>Тип крюка</b>	Форма крюка.	В каталоге арматуры (rebar_database.inp) содержатся предопределенные минимальный радиус изгиба и минимальная длина крюка для всех стандартных крюков.  См. раздел <a href="#">Добавление крюков к арматурным стержням</a> (стр 616).
<b>Угол</b>	Угол пользовательского крюка.	
<b>Радиус</b>	Внутренний радиус изгиба стандартного или пользовательского крюка.	
<b>Длина</b>	Длина прямой части стандартного или пользовательского крюка.	
<b>Поворот крюка</b>	Угол поворота крюка относительно плоскости стержня. Используется для создания трехмерных стержней.	Например: 


### Изгибание

Эти свойства доступны, когда **Тип в конце** — **Изгибание**.



(1) = местоположение модификатора конечного узла

Параметр	Описание
<b>Тип изгибания</b>	Выберите <b>Без изгибания</b> , <b>Стандартное изгибание</b> или <b>Пользовательское изгибание</b> .  Вариант <b>Без изгибания</b> используется для переопределения других модификаторов конечных узлов, которые создают изгибы.  При стандартном изгибании размеры изгибов считываются из каталога арматуры (rebar_database.inp).
<b>Длина прямого участка изгиба</b>	При пользовательском изгибании введите длину прямого участка изгиба.  Это (2) на рисунке выше.
<b>Длина изогнутого участка</b>	При пользовательском изгибании укажите, в каком направлении определяется длина

Параметр	Описание
	<p>изогнутого участка: диагональном (4) или горизонтальном (3):</p>  <p>Затем выберите и введите необходимое расстояние или множитель диаметра стержня.</p>
<b>Смещение изогнутого участка</b>	<p>При пользовательском изгибании введите расстояние смещения прямого участка изгиба.</p> <p>Это (5) на рисунке выше.</p> <p>Значение по умолчанию — 2 * фактический диаметр стержня.</p>
<b>Поворот изгиба</b>	<p>Укажите, на какой угол поворачивается изгиб.</p>

### Регулировка длины

Параметр	Описание
<b>Тип регулировки</b>	<p>Укажите, регулируется ли длина стержней и как она регулируется.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Без регулировки:</b> длина стержней не регулируется.</li> <li>• <b>Смещение конца:</b> длина стержней регулируется в соответствии с заданным смещением конца.</li> </ul> <p>При использовании этого варианта грани участков остаются на гранях бетонной детали и продолжают быть адаптивными по отношению к ним, однако могут удлиняться или укорачиваться на концах стержня.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Длина участка:</b> длина стержней корректируется в соответствии с заданной длиной участка.</li> </ul>
<b>Длина</b>	<p>Длина смещения конца или участка, в зависимости от выбранного типа регулировки.</p> <p>Если используется смещение конца, введите положительное значение для удлинения стержней или отрицательное значение для укорачивания стержней.</p> <p>Если используется длина участка, введите положительное значение для задания длины участка.</p>

Параметр	Описание
<b>Выровнять концы стержней</b>	<p>Когда длины прямых стержней округляются и/или к ним применяется ступенчатое сужение, можно указать, выравниваются ли концы стержней, которые находятся ближе к модификатору концевого узла.</p> <p>Если выбрать <b>Нет</b>, округление и ступенчатое сужение имеют место на суживаемом торце набора арматуры, а если сужаются оба торца, то на том торце, где угол больше.</p>

### Подготовка концов

Параметр	Описание
<b>Метод</b>	<p>Выберите метод подготовки концов стержней. Возможные варианты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Муфта</b></li> <li>• <b>Охватывающая муфта</b></li> <li>• <b>Охватываемая муфта</b></li> <li>• <b>С резьбой</b></li> <li>• <b>Анкер</b></li> </ul>
<b>Типе</b>	<p>Выберите тип метода подготовки концов. Возможные значения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Standard</b></li> <li>• <b>Положение</b></li> <li>• <b>Связь</b></li> <li>• <b>Переход</b></li> <li>• <b>Болт</b></li> <li>• <b>Пригодно для сварки</b></li> </ul>
<b>Изделие</b>	<p>Наименование изделия, используемого в качестве концевого узла. Может отображаться в отчетах.</p>
<b>Код</b>	<p>Код изделия, используемого в качестве концевого узла. Может отображаться в отчетах.</p>
<b>Тип резьбы</b>	<p>Введите тип резьбы.</p>
<b>Длина резьбы</b>	<p>Длина резьбы от конца стержня.</p>
<b>Доп. длина при изготовлении</b>	<p>Дополнительная длина, необходимая при нанесении резьбы некоторыми способами. Может отображаться в отчетах, но не влияет на общую длину стержня.</p>

## Еще

Нажмите кнопку **Пользовательские атрибуты**, чтобы открыть пользовательские атрибуты модификаторов концевых узлов набора арматуры. Файлы пользовательских атрибутов имеют расширение `.rst_edm.more`.


## См. также

[Локальное изменение набора арматуры с помощью модификаторов \(стр 590\)](#)

[Свойства наборов арматуры \(стр 1122\)](#)

## Свойства разбиений

Для просмотра и изменения свойств разбиений в наборах арматуры можно пользоваться панелью свойств или контекстной панелью инструментов. Файлы свойств имеют расширение `.rst_sm`.

Некоторые из перечисленных ниже настроек зависят от направления разбиения. Символ стрелки  рядом со средней точкой разбиения указывает направление разбиения и его левую и правую стороны. Стрелка направлена от начала разбиения к его концу.

## Специальный

Формат	Описание
<b>Следовать кромкам</b>	Укажите, должно ли разбиение пытаться следовать кромкам граней участков, находящимся между конечными точками разбиения.
<b>Затрагиваемые стержни</b>	Выберите, сколько арматурных стержней может быть изменено в одном и том же месте: <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>1/1</b> = все стержни изменяются в одном и том же поперечном сечении.</li><li>• <b>1/2</b> = каждый второй стержень изменяется в одном и том же поперечном сечении.</li><li>• <b>1/3</b> = каждый третий стержень изменяется в одном и том же поперечном сечении.</li><li>• <b>1/4</b> = каждый четвертый стержень изменяется в одном и том же поперечном сечении.</li></ul>

Формат	Описание
<b>Первый затрагиваемый стержень</b>	Укажите, какой стержень изменяется в первую очередь, начиная от первого конца модификатора.  Введите положительное число или измените его с помощью кнопок со стрелками.
<b>Тип разбиения</b>	Выберите <b>Нахлест</b> или <b>Изгибание</b> .
<b>Смещение разбиения</b>	Определяет, на каком удалении от разбиения фактически разбиваются стержни.  При положительных значениях место фактического разбиения стержня смещается вправо, при отрицательных — влево от разбиения.

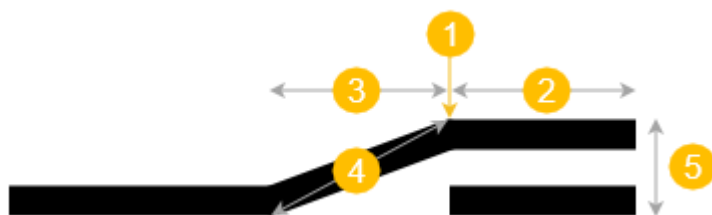
### Напуск

Эти свойства доступны, когда **Тип разбиения** — **Нахлест**.


Параметр	Описание
<b>Тип нахлеста</b>	Выберите <b>Стандартный нахлест</b> или <b>Пользовательский нахлест</b> .
<b>Длина нахлеста</b>	При пользовательском нахлесте введите длину напуска в месте стыка.  При стандартном нахлесте длина напуска считывается из каталога арматуры ( <code>rebar_database.inp</code> ).
<b>Сторона напуска</b>	Выберите сторону нахлеста относительно разбиения: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Напуск слева</b></li> <li>• <b>Напуск справа</b></li> <li>• <b>Напуск посередине</b></li> </ul>
<b>Размещение напуска</b>	Выберите, как располагаются стыкуемые стержни — параллельно друг другу или поперек друг друга.

### Изгибание

Эти свойства доступны, когда **Тип разбиения** — **Изгибание**.



(1) = местоположение разбиения

Параметр	Описание
<b>Тип изгиба</b>	Выберите <b>Стандартное изгибание</b> или <b>Пользовательское изгибание</b> . При стандартном изгибании размеры изгибов считываются из каталога арматуры (rebar_database.inp).
<b>Длина прямого участка изгиба</b>	При пользовательском изгибании введите длину прямого участка изгиба. Это (2) на рисунке выше.
<b>Длина изогнутого участка</b>	При пользовательском изгибании укажите, в каком направлении определяется длина изогнутого участка: диагональном (4) или горизонтальном (3):  Затем выберите и введите необходимое расстояние или множитель диаметра стержня.
<b>Смещение изогнутого участка</b>	При пользовательском изгибании введите расстояние смещения прямого участка изгиба. Это (5) на рисунке выше. Значение по умолчанию — 2 * фактический диаметр стержня.
<b>Сторона изгиба</b>	Выберите, с какой стороны от разбиения создается изгиб: <b>Слева</b> или <b>Справа</b> .
<b>Поворот изгиба</b>	Укажите, на какой угол поворачивается изгиб.

### Размещение вразбежку

Параметр	Описание
<b>Тип разбежки</b>	Укажите, располагаются ли стыки вразбежку, а также в каком направлении они при этом смещаются. Возможные значения: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Без разбежки</b></li> <li>• <b>Разбежка слева</b></li> <li>• <b>Разбежка справа</b></li> <li>• <b>Разбежка посередине</b></li> </ul>
<b>Смещение разбежки</b>	Смещение смежных стержней, если они располагаются вразбежку.



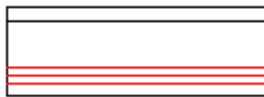
См. также




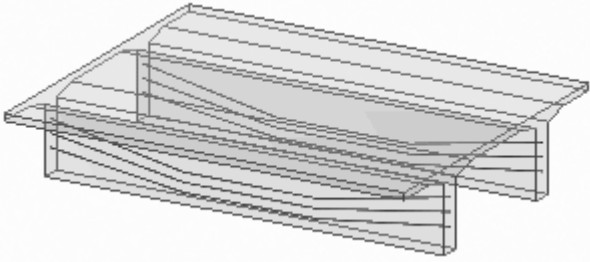
[Локальное изменение набора арматуры с помощью модификаторов \(стр 590\)](#)

[Свойства наборов арматуры \(стр 1122\)](#)

## Свойства арматурных прядей

Для просмотра и изменения свойства прядей используются свойства объекта **Преднапряженная арматура**. Файлы свойств имеют расширение `.rbs`.

Формат	Описание
<b>Общие</b>	
<b>Название</b>	Определяемое пользователем имя пряди. Tekla Structures использует имена прядей в отчетах и списках чертежей, а также для определения прядей, относящихся к одному типу.
<b>Сорт</b>	Сорт стали пряди.
<b>Размер</b>	Диаметр пряди. Номинальный диаметр пряди или метка, определяющая диаметр (в зависимости от среды).
<b>Радиус изгиба</b>	Внутренний радиус изгибов в пряди. Можно ввести отдельное значение для каждого сгиба. Значения разделяются пробелами.
<b>Класс</b>	Используется для группирования арматуры. Например, пряди, принадлежащие к разным классам, можно отображать разными цветами.
<b>Нумерация</b>	Серия метки пряди.
<b>Специальный</b>	
<b>Тяга на одну прядь</b>	Предварительное напряжение на прядь (кН).
<b>Число поперечных сечений</b>	Число поперечных сечений в структуре прядей. Например: <ul style="list-style-type: none"><li>Число поперечных сечений вдоль профиля пряди = 1:</li></ul> 

Формат	Описание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Число поперечных сечений вдоль профиля пряди = 2:  </li> <li>Число поперечных сечений вдоль профиля пряди = 3:  </li> <li>Число поперечных сечений вдоль профиля пряди = 4:  </li> </ul> <p>В этой двутавровой балке число поперечных сечений равно 4:</p> 
<b>Расцепление</b>	
<b>Расцепленные пряди</b>	Введите номер пряди. Номер пряди соответствует порядку выбора пряди.
<b>От начала</b> <b>От центра к началу</b> <b>От центра к концу</b> <b>От конца</b>	Введите длину расцепления. Если установить флажок <b>Симметрия</b> , значения в полях <b>От начала</b> и <b>От центра к началу</b> копируются в поля <b>От конца</b> и <b>От центра к концу</b> .
<b>Симметрия</b>	Определите, симметричны ли длины начальной и конечной части.
<b>экспорт в IFC</b>	

Формат	Описание
<b>Объект IFC</b>	Для экспорта в IFC выберите тип объекта IFC и подтип арматурных прядей. Доступные подтипы зависят от выбранного объекта IFC.
<b>Подтип (IFC4)</b>	
<b>Пользовательский тип (IFC4)</b>	
<b>Подробнее</b>	
<b>Пользовательские атрибуты</b>	<p>Для добавления информации об армировании можно создавать пользовательские атрибуты. Атрибуты могут состоять из числовых значений, текста или списков.</p> <p>Значения пользовательских атрибутов можно использовать в отчетах и на чертежах.</p> <p>Чтобы задать значения для пользовательских атрибутов, нажмите кнопку <b>Пользовательские атрибуты</b>.</p> <p>Можно также изменить имена этих полей и добавить новые поля. Для этого нужно отредактировать файл <code>objects.inp</code>.</p>

**См. также**

[Создание преднапряженной арматуры \(стр 574\)](#)

[Расцепление арматурных прядей \(стр 575\)](#)

# 11 Отказ от ответственности

© Trimble Solutions Corporation и ее лицензиары, 2023 г. All rights reserved.

Данное Руководство предназначено для использования с указанным Программным обеспечением. Использование этого Программного обеспечения и использование данного Руководства к Программному обеспечению регламентируется Лицензионным соглашением. В числе прочего, Лицензионным соглашением предусматриваются определенные гарантии в отношении этого Программного обеспечения и данного Руководства, отказ от других гарантийных обязательств, ограничение подлежащих взысканию убытков, а также определяются разрешенные способы использования данного Программного обеспечения и полномочия пользователя на использование Программного обеспечения. Вся информация, содержащаяся в данном Руководстве, предоставляется с гарантиями, изложенными в Лицензионном соглашении. Обратитесь к Лицензионному соглашению для ознакомления с обязательствами и ограничениями прав пользователя. Корпорация Trimble не гарантирует отсутствие в тексте технических неточностей и опечаток. Корпорация Trimble сохраняет за собой право вносить изменения и дополнения в данное Руководство в связи с изменениями в Программном обеспечении либо по иным причинам.

Кроме того, данное Руководство к Программному обеспечению защищено законами об авторском праве и международными соглашениями. Несанкционированное воспроизведение, отображение, изменение и распространение данного Руководства или любой его части влечет за собой гражданскую и уголовную ответственность и будет преследоваться по всей строгости закона.

Tekla Structures, Tekla Model Sharing, Tekla PowerFab, Tekla Structural Designer, Tekla Tedds, Tekla Civil, Tekla Campus, Tekla Downloads, Tekla User Assistance, Tekla Discussion Forum, Tekla Warehouse и Tekla Developer Center — это зарегистрированные товарные знаки или товарные знаки Trimble Solutions Corporation в Европейском союзе, США и/или других странах. Подробнее о товарных знаках Trimble Solutions: <http://www.tekla.com/tekla-trademarks>. Trimble — это зарегистрированный товарный знак или товарный знак Trimble Inc. в Европейском Союзе, США и/или других странах. Подробнее о товарных знаках Trimble: <http://>

[www.trimble.com/trademarks.aspx](http://www.trimble.com/trademarks.aspx). Прочие упомянутые в данном Руководстве наименования продуктов и компаний являются или могут являться товарными знаками соответствующих владельцев. Упоминание продукта или фирменного наименования третьей стороны не предполагает связи с данной третьей стороной или наличия одобрения данной третьей стороны; Trimble отрицает подобную связь или одобрение за исключением тех случаев, где особо оговорено иное.

Части этого программного обеспечения:

EPM toolkit © 1995-2006 Jotne EPM Technology a.s., Oslo, Norway. All rights reserved.

В некоторых компонентах этого программного обеспечения используется программное обеспечение Open CASCADE Technology. Open Cascade Express Mesh, © OPEN CASCADE S.A.S., 2019 г. All rights reserved.

PolyBoolean C++ Library © 2001-2012 Complex A5 Co. Ltd. All rights reserved.

FLY SDK - CAD SDK © 2012 VisualIntegrity™. All rights reserved.

Это приложение включает программное обеспечение Open Design Alliance, использование которого регулируется лицензионным соглашением с Open Design Alliance. Open Design Alliance, © Open Design Alliance, 2002–2020 гг. All rights reserved.

CADhatch.com © 2017. All rights reserved.

FlexNet Publisher, © Flexera Software LLC, 2016 г. All rights reserved.

В данном продукте используются защищенные законодательством об интеллектуальной собственности и конфиденциальные технология, информация и творческие разработки, принадлежащие компании Flexera Software LLC и ее лицензиарам, если таковые имеются. Использование, копирование, распространение, показ, изменение или передача данной технологии полностью либо частично в любой форме или каким-либо образом без предварительного письменного разрешения компании Flexera Software LLC строго запрещены. За исключением случаев, явно оговоренных компанией Flexera Software LLC в письменной форме, владение данной технологией не может служить основанием для получения каких-либо лицензий или прав, вытекающих из прав Flexera Software LLC на объект интеллектуальной собственности, в порядке лишения права возражения, презумпции либо иным образом.

Для просмотра лицензий на стороннее программное обеспечение с открытым исходным кодом откройте Tekla Structures, перейдите в меню **Файл --> Справка --> О программе Tekla Structures --> Сторонние лицензии** и щелкните нужный вариант.

Элементы программного обеспечения, описанного в данном Руководстве, защищены рядом патентов и могут быть объектами заявок на патенты в США и/или других странах. Дополнительные сведения см. на странице <http://www.tekla.com/tekla-patents>.

# Индекс

<b>*</b>		
* (символ).....	202	
<b>З</b>		
3D		
в привязке.....	93	
виды.....	50	
<b>?</b>		
? (символ).....	202	
<b>A</b>		
ASCII-файл в качестве ссылочной функции.....	965	
AutomaticSplicingTool.....	626	
<b>C</b>		
c-профили.....	1076	
<b>E</b>		
excel в проектировании.....	881	
Excel		
использование с пользовательскими компонентами.....	1004	
проектирование соединений.....	895	
<b>I</b>		
INP-файлы		
в пользовательских компонентах....	1017,1024	
<b>J</b>		
joints.def.....	881	
<b>R</b>		
RebarClassifier.....	629	
RebarSeqNumbering.....	629	
RGB-значения.....	76	
<b>T</b>		
Trimble Connect Visualizer.....	741	
VP-режим.....	742	
настройки сцены.....	742	
переопределение материалов.....	749	
пользовательские материалы.....	752	
создание анимаций.....	742	
создание снимков.....	742	
управление материалами.....	749	
<b>U</b>		
UDL.....	907	
<b>X</b>		
XML-файлы		
(Trimble Connect Visualizer.....)	749	
<b>A</b>		
АвтоБолт		
создание болтов.....	378	
АвтоСоединение.....	859	
использование.....	864	
настройки.....	860	
ограничения.....	860	

правила.....	860,872
АвтоСтандарты.....	859,866
использование.....	871
использование равномерно распределенных нагрузок.....	879
использование сил реакции.....	879
объединение свойств.....	874
перебор свойств.....	874
правила.....	872
проверка соединений.....	877

## В

Вспомогательные плоскости.....	689,952
--------------------------------	---------

## Ж

ЖБ элементы	
выбор.....	134
грань, соответствующая верху формы .....	483
добавление объектов.....	482
направление формования.....	483
нумерация.....	801
пакетное редактирование.....	486
расчленение.....	483
рекомендации.....	482
создание.....	479
тип ЖБ элемента.....	479
удаление объектов.....	483

## М

Массив объектов (29).....	153
Моделирование элементов настила или ограждений (66).....	368

## П

Поменять ручки местами.....	341
Приложения и компоненты	
импорт пользовательских компонентов.....	1013
экспорт пользовательских компонентов.....	1013

## С

Сварные швы в компонентах.....	881
--------------------------------	-----

## а

авто	
в привязке.....	93
адаптивность по умолчанию.....	462
адаптивность	
армирования.....	623
настройки по умолчанию.....	462
отдельных объектов модели.....	462
анкерные крюки.....	616
арифметические операторы.....	965
арматура	
адаптивность.....	623
группирование.....	612
длина.....	633
длина участка стержня.....	637
защитный слой.....	618
изменение.....	578,602
каталог форм.....	554,557,558
крюки.....	616
объединение.....	613
разгруппирование.....	611
разделение.....	614
ручки.....	615
создание.....	524,552
арматурные каркасы.....	681,682
арматурные сборки.....	681
добавление объектов.....	684
изменение.....	684
изменение системы координат.....	684
нумерация.....	801
расчленение.....	688
смена главного объекта.....	684
создание.....	682
удаление объектов.....	688
арматурные стержни.....	552
геометрия.....	626
длина.....	633
длина участка.....	637
захватки.....	560
изменение.....	602
интервал.....	607
каталог форм.....	554,557,558
крюки.....	616

объединение.....	613
ручки.....	615
типы сгибов.....	653
армирование захваток бетонирования....	560
армирование	
адаптивность.....	623
выбор из каталога.....	622
группа изогнутых стержней.....	562
группирование.....	612
группы кольцевых стержней.....	564
группы стержней.....	553
длина стержня.....	633
длина участка стержня.....	637
для захваток бетонирования.....	560
защитный слой.....	618
изменение.....	578,602
информация о слоях.....	629
каталог форм.....	554,558
классификация.....	629
коды форм.....	639,640
крюки.....	616
наборы арматуры.....	524
объединение.....	613
пользовательская сетка.....	568
порядковые номера.....	629
последовательные номера.....	629
преднапряженные пряди.....	574
пряди.....	574
разгруппирование.....	611
разделение.....	614
расцепление прядей.....	575
ручки.....	615
сетка.....	568
сравнение форм.....	650
стыковка.....	576
формы гибки.....	639,640
армирования;	
в шаблонах.....	679
геометрия.....	626
группа стержней переменного сечения.....	566
группа стержней спиральной формы.....	566
идентичные.....	795
изменение.....	578
каталог форм.....	557
нумерация.....	795,802

отдельные стержни.....	552
прикрепление к детали.....	624
пропуск стержней.....	609
распознавание форм.....	638
соединение встык.....	626
типы сгибов.....	653
армированные каркасы.....	681,682

## 6

базовые точки.....	64
опорные модели.....	64
чертежи.....	64
экспорт.....	64
балки сложной формы (бетон).....	1076
балки	
бетонные балки.....	292
бетонные составные балки.....	296
изгиб.....	371
изогнутые балки.....	232
искривление.....	368
ортогональные балки.....	239
спиральные балки.....	241,300
стальные балки.....	226
стальные составные балки.....	229
бетонные балки.....	292
бетонные детали.....	221
ЖБ элементы.....	479
балки.....	292
блочные фундаменты.....	326
колонны.....	288
ленточные фундаменты.....	329
лофтинговые плиты.....	314
направление формования.....	483
отображение как непрерывно бетонизируемых.....	497
панели.....	306
перекрытия.....	310
составные балки.....	296
спиральные балки.....	300
стены.....	306
элементы.....	333
бетонные панели.....	306
бетонные стены.....	306
бетонные элементы.....	333
блочные фундаменты.....	326
размещение.....	363
свойства.....	326



болтов;	
отверстия.....	391
шпильки.....	390
болты.....	378
изменение.....	378
прикрепление болтами сборочных узлов.....	471
расстояние между болтами.....	767
создание.....	378
создание сборок.....	471
форма группы болтов.....	378

## **В**

вертикальное положение.....	350
видимость объектов.....	57,716
видимость	
разделителей заливки.....	513
виды.....	35
изменение.....	48
именование.....	48
обновление.....	51
открытие.....	48
переключение между видами.....	50
свойства.....	52
создание.....	37
сохранение.....	48
удаление.....	48
виды модели.....	35,37
варианты представления.....	711
режимы визуализации.....	711
виды сетки	
свойства.....	53
визуализация деталей и компонентов	711
визуализация модели.....	737,741
материалы.....	749
визуализация	
DirectX или OpenGL.....	80
видов модели.....	80
деталей, компонентов и опорных моделей.....	711
вкладка «Общие».....	881,905
вкладка «Проектирование».....	881,907
вкладка «Расчет».....	881
включение/отключение	
работа с заливкой.....	495,496
вложенные компоненты	
примеры.....	920,983

восстановление	
ошибки нумерации.....	809
вспомогательные дуги.....	689
вспомогательные линии.....	689,952
вспомогательные объекты.....	689
Вспомогательные плоскости.....	690
вспомогательные дуги.....	692
вспомогательные линии.....	690
вспомогательные окружности.....	691
вспомогательные поликривые.....	694
для лофтинговых пластин.....	275
для лофтинговых плит.....	314
изменение местоположения.....	696
копирование со смещением.....	695
вспомогательные окружности.....	689
вспомогательные поликривые.....	689
второстепенные направляющие.....	590
выбор рабочей плоскости.....	75
выбор	
ЖБ элементы.....	134
все объекты.....	126
дат из модели.....	212
значений из другой модели.....	212
многоуровневые сборки.....	134
невозможно выбрать объекты.....	136
несколько объектов.....	126
объекты.....	126,136
объекты в компонентах.....	134
по идентификатору.....	126
по щелчку правой кнопкой мыши..	136
предыдущие объекты.....	126
прерывание выбора объектов.....	136
ручки.....	126
сборки.....	134
выгибание деталей.....	371
выделение при наведении указателя..	136
выделение	
объекты.....	136
сборки.....	474
вырез по детали.....	433
вырез по многоугольнику.....	433
вырезы/срезы	
в наборах арматуры.....	599
высокая точность.....	720
вычисления.....	963

## Г

геометрия	
армирования.....	626
изменение.....	371
редактирование.....	371
глобальная система координат.....	57
глобальная точка начала координат.....	57
глубина вида.....	57
глухие отверстия.....	391
гнутые пластины	
конические гнутые пластины... 250,267	
отдельные гнутые пластины..... 250,267	
цилиндрические гнутые пластины... 250,267	
горизонтальное положение.....	351
границы участков.....	582
граничные плоскости.....	1064
грань, соответствующая верху формы.....	483
графический адаптер.....	80
групп арматурных стержней	
длина участка стержня.....	637
групп кольцевых арматурных стержней.....	564
группа изогнутых арматурных стержней.....	562
группирование	
армирование.....	612
групповые символы.....	202
группы арматурных стержней.....	553
адаптивность.....	623
геометрия.....	626
группирование.....	612
длина стержня.....	633
захватки.....	560
изменение.....	602
изогнутых.....	562
исключение стержней.....	609
каталог форм..... 554,557,558	
кольцевых.....	564
объединение.....	613
переменного сечения.....	566
пропуск стержней.....	609
разгруппирование.....	611
разделение.....	614
ручки.....	615
спиральные.....	566
группы арматуры.....	553

изогнутых.....	562
кольцевых.....	564
переменного сечения.....	566
спиральные.....	566
группы объектов.....	711
копирование в другую модель.....	733
настройки представления объектов.... 733	
создание.....	733
удаление.....	733
фильтры.....	733

## Д

двутавровые балки (бетон).....	1076
двутавровые балки (сталь).....	1076
двутавровые профили.....	1076
детали	
добавление в сборку.....	474
идентичные детали.....	794
местоположение.....	344
положение.....	344
пользовательские атрибуты.....	358
пользовательские детали.....	913
разбиение.....	365
разрезание другой деталью.....	433
с высокой точностью.....	711
с точными линиями.....	711
сборки.....	463,465
детали болтового соединения.....	378
детализация деталей	
отсоединение.....	367
расчленение.....	367
детали	
бетонные детали.....	221
горизонтальные детали.....	362
изгиб.....	371
изгибание.....	361
изменение.....	221,365
изменение материала.....	354
изменение профиля.....	354
изменение формы детали.....	119
изогнутые детали.....	361
копирование.....	221
нумерация.....	792,799,800,810
объединение.....	366
отображение с высокой точностью.....	720
отображение с точными линиями..	720

отображение только выбранных	
деталей.....	722
подписи.....	359
положение.....	341
ручки.....	341
свойства.....	221
скрытие.....	722
создание.....	221
сравнение.....	784
стальные детали.....	221
элементы.....	333
деталь	
опорные линии.....	340
положение.....	340
ручки.....	340
диагностика модели.....	737,785
диспетчер форм арматурных стержней....	638
правила.....	644,653
сравнение стержней с формами гибки	
.....	650
формулы.....	651
формы гибки.....	639,640,653
добавление детали, см. прикрепление	
деталей.....	367
добавление	
линии сетки.....	31
другие.....	1076
дуги	
измерение.....	767

## е

единицы бетонирования.....	504
добавление объектов автоматически	
.....	509
единицы и десятичные разряды.....	22
если не удается выбрать объекты.....	136

## з

зависимости	
в формулах переменных.....	979
закрытие	
пользовательские компоненты.....	931
заливка	
изменение цвета и прозрачности...503	

ошибки.....	517
представление заливки.....	497
просмотр.....	497
запись	
макрокоманды.....	832
запрос.....	737
свойства объектов.....	760
запуск	
макрокоманды.....	832
захватки бетонирования	
армирование.....	560
захватки	
армирование.....	560
введение.....	494
ошибки.....	784
примерной процедурой.....	520
работа с.....	520
швы бетонирования.....	510
защитный слой	
армирования.....	618
звездочка.....	202
зеркальное отражение	
объекты модели.....	165
объекты чертежа.....	165
зетовые профили.....	1076
знак вопроса.....	202
значения	
выбор из модели.....	212

## и

идентичные	
армирования;.....	795
деталей.....	794
фрагменты.....	364
изгиб.....	371
изгибание.....	361
изменение формы	
объекты.....	119
изменение	
армирование.....	578,602
бетонные балки.....	292
бетонные колонны.....	288
бетонные панели.....	306
бетонные перекрытия.....	310
бетонные составные балки.....	296
бетонные стены.....	306
бетонные элементы.....	333

блочные фундаменты.....	326
вспомогательные объекты.....	696
геометрия.....	371
детали.....	221,365
изогнутые балки.....	232
контурные пластины.....	246
ленточные фундаменты.....	329
лофтинговые пластины.....	275,314
наборы арматуры.....	578
объекты.....	119
ортогональные балки.....	239
пользовательские компоненты.....	920
сварные швы в сварные швы по многоугольнику.....	415
свойства объекта заливки.....	504
сдвоенные профили.....	236
стальные балки.....	226
стальные колонны.....	223
стальные составные балки.....	229
шаблоны моделей.....	216
швы бетонирования.....	516
элементы.....	333,371
измерение объектов.....	737,767
дуги.....	767
расстояние между болтами.....	767
расстояния.....	767
углы.....	767
изображения-эскизы	
пользовательских компонентов.....	920
изогнутая сетка.....	568
изогнутые детали.....	232,361
импорт элементов.....	333
импорт	
пользовательские компоненты.....	1013
точки.....	700
инструмент автоматического создания соединений встык.....	626
инструмент размещения форм арматуры .....	539
информация в раздвоении.....	398
искривление.....	368
балки.....	368
бетонные перекрытия.....	368
исправление модели.....	785

## **K**

каталог компонентов.....	849
--------------------------	-----

категории	
в фильтрах.....	183
классификатор арматуры.....	629
коды форм	
армирования.....	638,639,640,644
колонны	
бетонные колонны.....	288
размещение.....	363
стальные колонны.....	223
компоненты	
преобразование.....	857
схематичный.....	857
компоненты в каталоге «Приложения и компоненты».....	849
компоненты	
виды.....	841
вложенные компоненты.....	920
выбор.....	134
детализация.....	841
каталог.....	849
многоуровневые компоненты.....	920
отображение невидимых объектов.....	722
расчленение.....	920
свойства.....	841
соединения.....	841
узлы.....	841
конические гнутые пластины.....	250,267
контекстная панель инструментов	
изменение положения детали.....	344
контрольные номера.....	810
блокирование.....	815
назначение деталям.....	811
направления.....	812
настройки.....	1113
отображение в модели.....	813
порядок.....	812
пример.....	816
разблокирование.....	815
удаление.....	814
контрольные точки.....	64
контурные пластины.....	246
конфликтующие объекты.....	770
координаты.....	25
копирование	
вспомогательных объектов со смещением.....	695
группы объектов.....	733
детали.....	221

объекты.....	138,141
радиальный массив.....	151
с помощью компонента «Массив объектов (29)».....	153
ссылки на свойства.....	961
фильтры.....	211
швы бетонирования.....	516
коробчатые профили.....	1076
корытообразные профили.....	1076
круглые	
отверстия.....	391
перекрытия.....	310
пластины.....	246

## Л

ленточные фундаменты.....	329
ленты.....	117
линейный массив.....	148
линии сетки	
добавление.....	31
изменение.....	31
свойства.....	31
удаление.....	34
линии	
точно.....	720
логические операторы и операторы сравнения.....	965
локальная система координат.....	57
лофтинговые пластины	
свойства.....	275
лофтинговые плиты	
свойства.....	314
лофтинговые стены	
свойства.....	314

## М

магнитные вспомогательные плоскости и линии.....	952
макрокоманды	
глобальные.....	832
добавление.....	832
запись.....	832
запуск.....	832
локальные.....	832
редактирование.....	832

макрос	
глобальная.....	829
локальная.....	829
папка макросов.....	829
масштабирование	
выбранных объектов.....	89
увеличение или уменьшение.....	89
математические функции.....	965
метки	
подписи деталей.....	359
многоугольная сетка.....	568
многоуровневые сборки... 134,463,465,474	
многоуровневые	
компоненты.....	920,983
многоэтажные конструкции.....	363
модели стандартных деталей.....	827
модели	
масштабирование.....	89
нумерация.....	789
облет модели.....	755
перемещение.....	89
поворот.....	89
моделирование	
идентичные фрагменты.....	364
модификаторы концевых узлов.....	590
модификаторы наборов арматуры	
направление.....	590
модификаторы свойств.....	590
модификаторы	
в пользовательских компонентах. 1005	
видимость.....	590
изменение направления.....	590
отображение или скрытие.....	590
монолитные	
непрерывно бетонизируемые	
конструкции.....	497
просмотр деталей.....	497
просмотр объектов заливки.....	497
монолитный ЖБ элемент.....	479
монолитный	
захватки.....	494,784
швы бетонирования.....	510,513,516
монолиты	
объекты заливки.....	501
разделители заливки.....	513
этапы заливки.....	495,500,503

## Н

наборов арматуры;	
в криволинейных конструкциях.....	545
границ участков.....	582
поверхности участков.....	582
прикрепление к деталям.....	630
шаг.....	600
наборы арматуры.....	524
изменение.....	578,590
инструмент размещения форм	
арматуры.....	539
модификаторы.....	590
модификаторы в пользовательских	
компонентах.....	1005
отображение или скрытие	
модификаторов.....	590
разрезание.....	599
наклонные перекрытия.....	371
направление вверх.....	905
направление моделирования.....	341,362
направление	
модификаторов наборов арматуры	590
настройка	
атрибуты инструмента	
«Пользовательский запрос».....	763
виды.....	21
рабочая область.....	21
рабочая плоскость.....	21
рабочее пространство.....	21
сетка.....	21
настройки нумерации.....	1110
настройки отображения.....	711,716
настройки поворота.....	160
настройки представления объектов	
группы объектов.....	726
детали.....	726
прозрачность.....	726
цвета.....	726
настройки привязки.....	116
настройки соединений по умолчанию	881
настройки	
адаптивность.....	462
единицы и десятичные разряды.....	22
настройки нумерации....	
799,1110,1112,1113	
настройки отображения.....	716
настройки поворота.....	160
нумерация.....	826
пользовательские компоненты.....	1055
представление объектов.....	726
привязка.....	116
редактор диалоговых окон	
пользовательских компонентов....	1017
свойства армирования.....	1114
свойства бетонного перекрытия.....	310
свойства бетонного элемента.....	333
свойства бетонной балки.....	292
свойства бетонной колонны.....	288
свойства бетонной панели.....	306
свойства блочного фундамента.....	326
свойства болта.....	378
свойства вида.....	52
свойства вида сетки.....	53
свойства контурной пластины.....	246
свойства ленточного фундамента...	329
свойства линии сетки.....	31
свойства лофтинговой пластины....	
275,314	
свойства ортогональной балки.....	239
свойства сварного шва.....	398
свойства сдвоенного профиля.....	236
свойства сетки.....	25
свойства стального элемента.....	333
свойства стальной балки....	226,229,232
свойства стальной колонны.....	223
свойства точки.....	700
свойства фаски кромки.....	441
свойства фаски угла.....	441
шаблоны моделей.....	216
начало координат.....	57
непрерывно бетонлируемые конструкции	
.....	497
нестандартные крюки.....	616
номера семейств.....	797,798
изменение.....	798
пример.....	822
нумерация.....	789,800
ЖБ элементы.....	801
арматурные сборки.....	801
армирования;.....	795,802
вручную.....	803
детали.....	799,810
журнал.....	808
идентичные детали.....	794
изменение.....	803

контрольные номера....	
810,811,812,813,814,815,816	
модель стандартных деталей.....	827
настройки.....	799,826,1110,1112,1113
номера семейств.....	797,798,822
о нумерации.....	789
очистка.....	805
перенумерация.....	810
пользовательские атрибуты.....	796
предварительные номера.....	803
примеры.....	821,822,823,824
проверка и исправление.....	809
сборки.....	801
сварные швы.....	802
серии.....	791
серии нумерации.....	792
серия.....	790,793
что влияет.....	795
нумерация конструкционных групп.....	818
нумерация	
нумерация конструкционных групп....	818

## O

область без покраски.....	458
облет модели.....	737,755
обновление видов.....	51
обозреватель пользовательского компонента.....	931,961
обработка поверхности с укладкой плитки	
определения рисунков укладки плитки.....	453
пример определения рисунка укладки плитки.....	453
создание новых рисунков укладки плитки.....	453
элементы рисунка укладки плитки.....	453
обработка поверхности	
в выбранных областях.....	447
добавление.....	447
добавление нового подтипа.....	452
изменение.....	447
на всех гранях детали.....	447
на грани детали.....	447
на гранях выреза.....	447
на деталях с вырезами и углублениями.....	447
на деталях с фасками.....	447
обработка поверхности с укладкой плитки.....	447
обрезка по линии.....	433
объединение сборок.....	474
объединение	
группы арматурных стержней.....	613
детали.....	366
объекты заливки.....	501
изменение свойств.....	504
изменение цвета и прозрачности.....	503
определенные пользователем атрибуты;.....	504
просмотр.....	497
объекты модели	
зеркальное отражение.....	165
отображение только выбранных....	722
поиск.....	738
примеры.....	117
скрытие.....	722
создание.....	117
удаление.....	117
объекты чертежа	
зеркальное отражение.....	165
перемещение.....	155
поворот.....	160
объекты	
выбор.....	126
задание видимости.....	716
запрос свойств.....	760
измерение.....	767
копирование.....	138,141
нумерация.....	800
отображение и скрытие.....	57
перемещение.....	138,141,155
поворот.....	160
поиск отдаленных объектов.....	787
проверка на коллизии.....	770
размещение объектов в модели.....	689
фильтрация.....	166
одиночные болты.....	378
однодетальные сборки.....	463,465
операторы.....	963
опорные линии.....	341
опорные линии деталей.....	340,341
опорные модели	



визуализация.....	711
представление.....	711
проверка на коллизии.....	770
определение области без покраски	
обработка поверхности.....	458
определение	
пользовательские компоненты.....	920
поперечные сечения сварных швов....	416
ортогональные балки	
размещение.....	363
ортогональные углы	
привязка.....	110
ортогональный режим.....	110
основные сборки.....	463,465
отверстия.....	391
отверстия завышенного размера.....	391
отверстия с резьбой.....	391
отверстия частичной глубины.....	391
отдельные гнутые пластины.....	250,267
отлитый на месте	
этапы заливки.....	496
отображение детализации.....	463
отображение и скрытие	
модификаторы наборов арматуры.	590
направляющие наборов арматуры	590
отображение опорных линий деталей	341
отображение сборок.....	711
отображение содержимого компонентов	711
отображение только выбранных деталей	711
отображение	
виды.....	48
грань, соответствующая верху формы	483
детали с высокой точностью.....	720
детали с точными линиями.....	720
контрольные номера.....	813
линии разреза.....	433
модификаторы наборов арматуры.	590
монолитные бетонные конструкции....	497
направляющие наборов арматуры	590
невидимые объекты компонента...	722
невидимые объекты сборки.....	722
опорные линии.....	341
подписи деталей.....	359

рабочая область.....	54
размеры.....	126
сварных швов;.....	413
отслеживание	
линии.....	96
отсоединение	
деталей.....	367
отчеты	
армирование.....	651,679
ошибки в твердых телах.....	737

## П

пакетное редактирование	
ЖБ элементы.....	486
сборки.....	486
панели.....	306,1076
панели инструментов	
поиск в модели.....	738
панель инструментов «Поиск в модели»	738
панель инструментов «Привязка».....	92
панель инструментов манипуляции	
рабочей плоскостью	
базовые точки.....	75
базовые точки проекта.....	75
рабочая плоскость.....	75
панель свойств.....	117
панорамирование.....	89
параметрические переменные....	941,982,983,987,988,990,991,994,996,998,999,1001,1004
связывание.....	957
создание.....	957
параметрические профили.....	354
имеющиеся в Tekla Structures.....	1076
предустановленные.....	1076
переключатели привязки.....	92,93
переключение между	
виды.....	50
углы зрения.....	50
перекрывающиеся	
серия нумерации.....	793
перекрытия.....	310
искривление.....	368
наклонные.....	371
перемена местами ручек торцов... 275,314	



переменные опорного расстояния....	941,955	подогнать конец детали.....	417
переменные поперечные сечения.....	1076	подписи деталей	
переменные расстояния.....	941,943	отображение и скрытие.....	359
переменные		поиск в выбранных объектах.....	738
в пользовательских компонентах...	941	поиск в модели.....	737,738
зависимости.....	979	поиск удаленных объектов.....	737,787
параметрические переменные.....	957	поиск	
переменные расстояния.....	943	объекты модели.....	738
свойства переменных.....	1067	положение детали.....	340
создание зависимостей.....	957	на рабочей плоскости.....	346
типы значений.....	1067	положение	
перемещение		вертикаль.....	350
моделей на виде.....	89	глубина.....	348
объекты.....	119,138,141,155	горизонтальности.....	351
объекты чертежа.....	155	поворот.....	347
швы бетонирования.....	516	смещения торцов.....	353
перенумерация.....	810	пользовательская сетка.....	568
перечерчивание видов.....	51	пользовательские атрибуты	
пластины		в нумерации.....	796
гнутые пластины.....	250,267	для деталей.....	358
плоскости видов.....	59	пользовательские детали	
перемещение.....	36	добавление в модель.....	937
плоскости компонента.....	1064	пользовательские компоненты	
плоскости контура.....	1064	INP-файлы.....	1024
плоскости отсечения.....	737,756	блокирование.....	1017
плоскости отсечения глубины вида.....	756	вложенные компоненты.....	920
плоскости разреза.....	1064	вспомогательные плоскости и линии	
плоскости сетки.....	1064	.....	952
плоскостные виды.....	50	добавление в модель.....	937
плоскость изгиба.....	361	защита с помощью пароля.....	931
плоскость		изображения-эскизы.....	920
в привязке.....	93	импорт.....	1013
поверхности.....	460	каталог приложений и компонентов....	913
поверхности участков.....	582	копирование ссылок на свойства....	961
поворот		мастер.....	920
деталей.....	347	многоуровневые компоненты.....	920
настройки.....	160	настройки.....	1055
объекты.....	160	о пользовательских компонентах...	913
объекты чертежа.....	160	определение.....	920
подгонка.....	417	переменные.....	941
балки.....	420	предотвращение изменений.....	1017
колонны.....	420	привязка объектов.....	943,952
панели.....	423	примеры....	
перекрытия.....	423	982,987,988,990,991,994,996,998,999,	
пластины.....	423	1001,1004	
подготовка деталей под сварку.....	412	редактирование.....	931
подготовка под сварку.....	412		

редактирование диалогового окна.... 1017	к средним точкам..... 341
свойства мастера..... 1056	к числовым координатам..... 96
свойства по умолчанию..... 1059	кромка..... 103
символ компонента..... 913	линия..... 103
сохранение..... 931	настройки..... 116
типы..... 913	ортогональные направления..... 110
типы плоскостей..... 1064	переключатели привязки..... 93
файлы диалоговых окон..... 1024	пример..... 96
формулы..... 965	приоритет привязки..... 93
экспорт..... 1013	продолжение линии..... 103
пользовательские поперечные сечения сварных швов..... 416	с использованием координат..... 96
пользовательский запрос изменение атрибутов по умолчанию ..... 763	символы привязки..... 93
поперечные сечения сварных швов определение..... 416	привязка объектов к плоскости..... 943
удаление..... 416	типы плоскостей..... 1064
порядковая нумерация арматурных стержней..... 629	прикрепление армирования к детали..... 624
правая кнопка мыши выбор..... 136	деталей..... 367
правила в диспетчере форм арматурных стержней..... 644,653	стержней в наборе арматуры к деталям..... 630
в формах гибки..... 644	приложения в каталоге «Приложения и компоненты» ..... 829
правило правой руки..... 59	примеры вложенные компоненты..... 920,983
предварительно напряженные пряди расцепление..... 575	добавление параметра для создания объекта в пользовательском компоненте..... 987
предварительные номера..... 803	замена вложенных компонентов в пользовательском компоненте..... 988
преднапряженная арматура армирования..... 574	изменение диалогового окна пользовательского компонента.... 1031,1044,1049,1051
представление деталей, компонентов и опорных моделей..... 711	изменение диалогового окна узла жесткости..... 1031
монолитных бетонных конструкций.... 497	использование атрибута шаблона в пользовательских компонентах.... 1001
представления объектов..... 711	использование вспомогательных плоскостей в пользовательском компоненте..... 991
преобразование сварные швы в сварные швы по многоугольнику..... 415	использование определенных пользователем атрибутов в пользовательских компонентах..... 999
прерывание выбор объектов..... 136	использование таблиц Excel с пользовательскими компонентами.... 1004
привязка..... 92,103,110	использование файла свойств в пользовательском компоненте..... 990
выравнивание объектов..... 103	многоуровневые компоненты.. 920,983
глубина привязки..... 93	
зона привязки..... 93	

модификаторы наборов арматуры в пользовательских компонентах....	1005
нумерация.....	816,821,822,823,824
определение размера болта и стандарта болта.....	994
определение расстояния от полки балки до группы болтов.....	996
определение рисунка укладки плитки.....	453
определение числа рядов болтов в пользовательском компоненте.....	998
плоскости компонента.....	1064
привязка в модели.....	96
расчленение компонентов.....	920
создание параметрической переменной.....	982
создание пользовательских соединений.....	920
фильтры вида и выбора.....	203
фильтры чертежа.....	203
цвета фона.....	76
проверка конструкции.....	907
проверка модели.....	737
проверка на коллизии.....	737,770
изменение.....	779
печать.....	779
просмотр.....	779
символы.....	771
символы коллизий.....	771
типы конфликтов.....	771
продолговатые отверстия.....	391
проектирование соединений Excel.....	895
прозрачность	
настройки представления объектов....	726
объектов заливки.....	503
производительность	
советы по моделированию.....	213
просмотр	
журнал нумерации.....	808
модели.....	756
монолитные бетонные детали.....	497
объекты заливки.....	497
профили WQ.....	1076
профили круглого сечения.....	1076
профили прямоугольного сечения....	1076
профили	

имена профилей.....	202
параметрические.....	354,1076
предустановленные.....	1076
сдвоенные профили.....	236
стандартные значения.....	354
фиксированная.....	354
прямое изменение	
изменение.....	119
прямоугольная сетка.....	25,568
публикация групп в каталоге «Приложения и компоненты».....	838

## р

рабочая область.....	54,57
скрытие.....	54
рабочая плоскость	
отображение или скрытие.....	59
панель инструментов.....	75
сдвиг.....	60
равномерно распределенная нагрузка....	907
радиальная сетка.....	25
радиальный.....	361
радиальный массив.....	151
разбиение	
деталей.....	365
разбиения.....	590
развертки лофтинговых пластин.....	275
разгруппирование	
армирование.....	611
разделение	
группа арматурных стержней.....	614
разделители заливки	
адаптивность.....	511
видимость.....	513
разрезание	
балки.....	420
колонны.....	420
распределение арматурных стержней	607
расстояние	
опорное расстояние.....	955
расстояния	
измерение.....	767
расчетные свойства компонента.....	910
расчетные свойства соединения.....	910
расчетные свойства узла.....	910
расчленение	

ЖБ элементы.....	483
арматурные сборки.....	688
деталей.....	367
компоненты.....	920
сборки.....	478
сборочные узлы в сборках арматуры	
.....	688
расширения в каталоге «Приложения и	
компоненты».....	829
расширения	
импорт.....	836
копирование в новую версию.....	837
удаление.....	837
редактирование	
геометрия.....	371
пользовательские компоненты.....	931
редактор диалоговых окон	
пользовательских компонентов	
настройки.....	1017
смена языка.....	1017
редактор диалоговых окон	
пользовательские компоненты.....	1017
редактор пользовательских компонентов	
.....	931
редакторы	
редактор диалоговых окон	
пользовательских компонентов....	1017
режим привязки	
абсолютный.....	96
глобальная.....	96
относительные.....	96
ригельные балки (бетон).....	1076
ручка угла поворота.....	344
ручки.....	341
армирования.....	615
на швах бетонирования.....	516

## С

сборки более высокого уровня.....	463,465
сборки	
выбор.....	134
выделение.....	474
добавление деталей.....	474
иерархия.....	465
иерархия сборок.....	463
использование болтов для создания	
сборок.....	465,471

использование сварных швов для	
создания сборок.....	465,471
многоуровневые сборки.....	134,463,474
нумерация.....	792,801
объединение сборок.....	474
основные сборки.....	463
отображение невидимых объектов	722
пакетное редактирование.....	486
примеры.....	465
расчленение.....	478
сборки более высокого уровня.....	463
сборочные узлы.....	471
смена главной детали.....	474
смена главной сборки.....	474
создание.....	465,471
сравнение.....	784
удаление деталей или сборочных	
узлов.....	478
сборный ЖБ элемент.....	479
сборочные узлы.....	463,465
сварные балочные профили.....	1076
сварные коробчатые профили.....	1076
сварные швы на одной детали.....	398
сварные швы по ломаной линии.....	398
разбиение двухстороннего на два	
односторонних.....	416
сварные швы по многоугольнику	
преобразование.....	415
сварные швы	
между деталями.....	398
нумерация.....	802,1112
определение поперечных сечений	416
подготовка под сварку.....	412
пользовательские поперечные	
сечения.....	416
приваривание сборочных узлов.....	471
сварные швы на одной детали.....	398
сварные швы по ломаной линии....	398
свойства.....	398
создание.....	398
создание сборок.....	471
типы сварных швов.....	398
удаление поперечных сечений.....	416
сварных швов;.....	411
видимость в модели.....	413
отображение.....	413
свойства бетонного перекрытия.....	310
свойства бетонного элемента.....	333

свойства бетонной балки.....	292	подписи.....	22
свойства бетонной колонны.....	288	прямоугольные.....	22,25
свойства бетонной панели.....	306	радиальные.....	22,25
свойства бетонной составной балки....	296	свойства.....	22,25
свойства блочного фундамента.....	326	сетка рабочей плоскости.....	59
свойства контурной пластины.....	246	создание.....	22,25
свойства ленточного фундамента.....	329	удаление.....	22,25
свойства объектов		символы привязки.....	93
в фильтрах.....	183	система координат.....	57
свойства ортогональной балки.....	239	системные компоненты.....	841
свойства сварных швов в соединении	411	скобки.....	202
свойства соединений по умолчанию...	881	скрытие деталей.....	711
свойства стального элемента.....	333	скрытие	
свойства стальной балки.....	226	выбранные детали.....	722
свойства стальной изогнутой балки....	232	грань, соответствующая верху формы	
свойства стальной колонны.....	223	.....	483
свойства стальной составной балки....	229	линии разреза.....	433
свойства стальных соединений....		модификаторы наборов арматуры.	590
411,905,907		направляющие наборов арматуры	590
свойства стальных узлов.....	905	невыбранные детали.....	722
свойства		опорные линии.....	341
линии сетки.....	31	подписи деталей.....	359
мастер пользовательских		рабочая область.....	54
компонентов.....	1056	размеры.....	126
пользовательские компоненты....	1059	смещения.....	353
свойства переменных.....	1067	смещения торцов.....	353
сдвоенный профиль.....	236	советы	
сетки.....	25	моделирование больших моделей.	213
связывание		моделирование идентичных	
параметрические переменные и		фрагментов.....	364
свойства объектов.....	957	настройки нумерации.....	826
сдвиг рабочей плоскости.....	60	определение RGB-значений цветов.	76
сдвоенные профили.....	236	пользовательские компоненты в	
сетка привязки.....	103	новой версии Tekla Structures.....	1015
сетка		правило правой руки.....	59
изменение.....	602	размещение колонн, блочных	
изогнутая.....	568	фундаментов и ортогональных балок	
многоугольная.....	568	.....	363
пользовательская.....	568	скрытие линий разрезов.....	433
прямоугольные.....	568	совместная работа с	
разгруппирование.....	611	пользовательскими компонентами....	
ручки.....	615	1015	
сетки		создание балок близко друг к другу	363
выступающие части линий.....	22	создание горизонтальных деталей.	362
изменение.....	22,25	создание изогнутых деталей.....	361
координаты.....	22,25	создание пользовательских	
метки.....	25	компонентов.....	1015
начало координат.....	22	согнутые пластины.....	1076

соединение встык		сборки более высокого уровня.....	465
армирования;.....	626	сварные швы.....	398
соединения		сдвоенные профили.....	236
пользовательские соединения.....	913	сетки.....	25
создание болтов		спиральные балки.....	241,300
АвтоБолт.....	378	стальные балки.....	226
создание обработки поверхности		стальные колонны.....	223
неокрашенная область.....	458	стальные составные балки.....	229
создание		стальные элементы.....	333
Вспомогательные плоскости.....	220,690	точки.....	220
ЖБ элементы.....	220,479	фильтры вида	
армирование.....	220	фильтры выбора.....	170
балок близко друг к другу.....	363	шаблоны моделей.....	216
бетонные балки.....	292	швы бетонирования.....	513
бетонные колонны.....	288	шпильки.....	390
бетонные панели.....	306	составные балки.....	229,296
бетонные перекрытия.....	310	фаски.....	441
бетонные составные балки.....	296	сохранение	
бетонные стены.....	306	виды.....	48
бетонные элементы.....	333	пользовательские компоненты.....	931
блочные фундаменты.....	326	специальные символы.....	202
болты.....	378	спиральные балки.....	241,300
виды.....	37	сравнение деталей или сборок.....	737,784
вспомогательные дуги.....	692	срезы и вырезы	
вспомогательные линии.....	220,690	вырез по детали.....	433
вспомогательные окружности..	220,691	вырез по многоугольнику.....	433
вспомогательные поликривые.....	694	обрезка по линии.....	433
группы объектов.....	733	советы и рекомендации.....	433
деталей.....	220	ссылочные функции.....	965
детали.....	221	стадии	
захватки.....	220	в нумерации.....	824
иерархия сборок.....	465	стадия заливки.....	500
изогнутые балки.....	232	стальные детали.....	221
контурные пластины.....	246	балки.....	226
ленточные фундаменты.....	329	гнутые пластины.....	250,267
лофтинговые пластины.....	275,314	изогнутые балки.....	232
многоуровневые сборки.....	465,474	колонны.....	223
модели стандартных деталей.....	827	контурные пластины.....	246
наклонные перекрытия.....	371	лофтинговые пластины.....	275
ортогональные балки.....	239	ортогональные балки.....	239
основные сборки.....	465	сборки.....	463,465
отверстия.....	391	сдвоенные профили.....	236
перекрытия		составные балки.....	229
наклонные.....	371	спиральные балки.....	241
плоскости отсечения.....	756	элементы.....	333
подгонка.....	417	стальные элементы.....	333
рисунки укладки плитки.....	453	стандартные значения для	
сборки.....	220,465	параметрических профилей.....	354

статистические функции.....	965
стены.....	306
строковые операции.....	965
стыки	
пользовательские стыки.....	913
стыковка.....	576

## Т

тавровые профили.....	1076
тавровые профили (бетон).....	1076
типы значений.....	1067
типы плоскостей.....	1064
точки.....	689,700
в любом месте.....	700
вдоль дуги по центру и точкам дуги....	700
импорт.....	700
на линии.....	700
на линии через две точки.....	700
на пересечении двух линий.....	700
на пересечении детали и линии.....	700
на пересечении окружности и линии	
.....	700
на пересечении осей двух деталей.	700
на пересечении плоскости и линии....	700
на плоскости.....	700
параллельно двум точкам.....	700
по касательной к окружности.....	700
проекции точек на линию.....	700
свойства.....	700
точки болтов.....	700
точные линии.....	720
тригонометрические функции.....	965
трубы квадратного и прямоугольного	
сечения.....	1076
трубы круглого сечения.....	1076

## У

углы.....	767
углы зрения.....	50,737
Угол зрения для сборки.....	759
угол зрения для детали.....	759
угол зрения для компонента.....	759
угол зрения для соединения.....	759

уголковые профили.....	1076
удаление	
виды.....	48
плоскости отсечения.....	756
поперечные сечения сварных швов....	416
фильтры.....	211
швы бетонирования.....	516
узлы	
пользовательские узлы.....	913
уровни.....	363

## Ф

файлы журналов	
ошибки в твердых телах.....	784
ошибки заливки.....	784
фаски кромок	
свойства.....	441
фаски углов	
свойства.....	441
типы и размеры.....	441
фаски	
при искривлении.....	368
размеры фаски угла.....	441
составные балки.....	441
фаски кромок.....	441
фаски углов.....	441
фиксированные профили.....	354
фильтрация	
И/Или.....	179
атрибуты шаблонов.....	179
групповые символы.....	202
категории.....	183
копирование фильтров.....	211
объекты.....	166
применение.....	166
свойства объектов.....	183
скобки.....	179
удаление фильтров.....	211
условия.....	179
фильтры вида	
фильтры выбора.....	170
фильтры вида.....	170
фильтры выбора.....	170
фильтры	
примеры.....	203
форма	

изменение формы детали.....	119
формулы переменных.....	963
формулы	
ASCII-файл в качестве ссылочной	
функции.....	965
арифметические операторы.....	965
в диспетчере форм арматурных	
стержней.....	651
в пользовательских компонентах...	963
логические операторы и операторы	
сравнения.....	965
математические функции.....	965
ссылочные функции.....	965
статистические функции.....	965
строковые операции.....	965
тригонометрические функции.....	965
функции конструктивных условий..	965
функции преобразования типов	
данных.....	965
функция промышленного размера.	965
формы гибки	
армирования.....	638,639,640
в диспетчере форм арматурных	
стержней.....	644,653
правила.....	644
формы	
элементов.....	333
фундаменты.....	326,329
функции.....	963
функции конструктивных условий.....	965
функции преобразования типов данных	
.....	965
функция промышленного размера.....	965

## Х

холоднокатаные профили.....	1076
-----------------------------	------

## Ц

цвет меток	
изменение.....	76
цвет фона	
изменение.....	76
примеры.....	76
цвета	
для объектов заливки.....	503

изменение настроек цветов.....	76
изменение цвета фона.....	76
настройки представления объектов....	726
определение RGB-значений.....	76
центральные плоскости.....	1064
циклические зависимости .....	979
цилиндрические гнутые пластины	250,267

## Ч

числовая привязка.....	96
------------------------	----

## Ш

шаблоны моделей	
изменение	
параметры.....	216
создание.....	216
шаблоны отчетов для свойств объектов	
.....	762
шаблоны отчетов	
для запроса свойств объектов.....	762
шаблоны	
шаблоны моделей.....	216
шаг в наборах арматуры.....	600
швеллеры.....	1076
швы бетонирования.....	510
изменение.....	516
копирование.....	516
перемещение.....	516
ручки.....	516
создание.....	513
удаление.....	516
шкала выбора.....	344
шпильки.....	390
штриховка	
в DX.....	711

## Э

экспорт	
пользовательские компоненты.....	1013
элементы.....	221,333
изменение формы.....	333
ограничения.....	333



этажи	
создание многоэтажных конструкций	
.....	363
этапы заливки	
включение/отключение.....	495,496
объекты заливки.....	501
стадия заливки.....	500

