

Tekla Structures 2016i

Основные сведения о стальных
соединениях

сентября 2016

Содержание

1	Свойства стальных соединений.....	3
1.1	Детали в стальных соединениях.....	3
1.2	Элементы жесткости.....	5
1.3	Вут.....	9
1.4	Вырез.....	10
1.5	Вырез ВCSA.....	15
1.6	Болты.....	19
1.7	Разрез балки.....	27
1.8	Пластина удвоения.....	31
1.9	Посадочное место из уголков.....	33
1.10	Сварные швы.....	38
1.11	Вкладка «Общие».....	39
1.12	Вкладки «Проектирование» и «Тип конструкции».....	40
1.13	Вкладка «Расчет».....	43
2	Файл joints.def.....	45
2.1	Использование файла joints.def.....	45
2.2	Пример: как Tekla Structures использует файл joints.def.....	48
2.3	Общие значения по умолчанию в файле joints.def.....	49
2.4	Диаметр болта и число болтов в файле joints.def.....	51
2.5	Свойства болтов и деталей в файле joints.def.....	53
	Свойства косыночных соединений в файле joints.def.....	54
	Свойства соединений диагональных связей в файле joints.def.....	58
	Зависящие от профиля размеры болтов в файле joints.def.....	60
3	Электронные таблицы Excel при проектировании соединений.....	61
3.1	Файлы, используемые при проектировании соединений с помощью Excel.....	62
3.2	Пример использования электронной таблицы Excel при проектировании соединения.....	63
3.3	Пример визуализации процесса проектирования соединения с помощью Excel.....	67
3.4	Отображение состояния соединения при проектировании с помощью Excel.....	71
4	Отказ от ответственности.....	73

1 Свойства стальных соединений

После создания в модели Tekla Structures каркаса из деталей для завершения построения модели эти детали необходимо соединить.

В этом разделе рассматриваются свойства, которые являются общими для множества соединений, предусмотренных в Tekla Structures.

См. также

[Детали в стальных соединениях \(стр 3\)](#)

[Элементы жесткости \(стр 5\)](#)

[Вут \(стр 9\)](#)

[Вырез \(стр 10\)](#)

[Вырез BCSCA \(стр 15\)](#)

[Болты \(стр 19\)](#)

[Разрез балки \(стр 27\)](#)

[Пластина удвоения \(стр 30\)](#)

[Посадочное место из уголков \(стр 33\)](#)

[Сварные швы \(стр 38\)](#)

[Вкладка «Общие» \(стр 39\)](#)

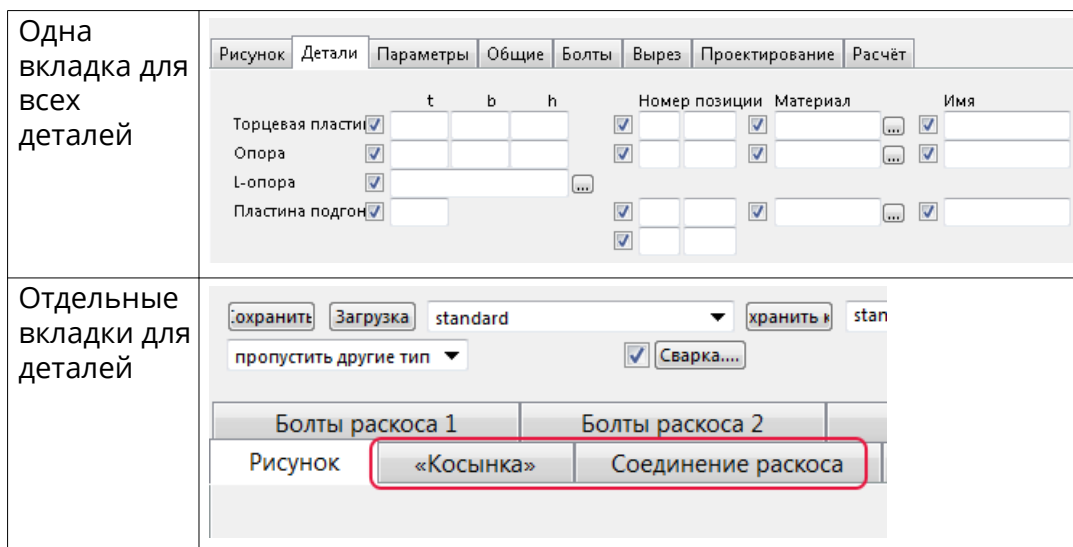
[Вкладки «Проектирование» и «Тип конструкции» \(стр 40\)](#)

[Вкладка «Расчет» \(стр 43\)](#)

1.1 Детали в стальных соединениях

Вкладка **Детали** или **Пластины** служит для определения деталей, создаваемых Tekla Structures для стального соединения.

В некоторых соединениях все детали находятся на одной вкладке — **Детали** или **Пластины**. В других соединениях предусмотрены отдельные вкладки для различных деталей. См. примеры ниже.



Свойство	Описание
Толщина (t), ширина (b), высота (h)	<p>Задайте толщину, ширину и высоту деталей.</p> <p>Для некоторых типов соединений вводить значения этих свойств не нужно. Например, в соединениях на торцевых пластинах Tekla Structures вычисляет ширину и высоту по числу болтов и расстояниям от болтов до кромок.</p> <p>Можно удалить деталь, введя ноль (0) в качестве толщины.</p>
Профиль	<p>Выберите подходящий профиль из каталога профилей или введите имя профиля.</p>
Номер позиции детали (Номер позиции)	<p>Номер позиции детали состоит из префикса и начального номера.</p> <div data-bbox="528 1424 719 1541" style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>Номер</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p style="text-align: center;">① ②</p> </div> <ol style="list-style-type: none"> 1. Префикс 2. Начальный номер <p>Некоторые соединения имеют второй ряд полей для номера позиции детали, где можно ввести номер позиции сборки.</p> <p>Номер позиции детали, определенный в диалоговом окне соединения, переопределяет значения, заданные в настройках Компоненты в меню Файл --> Настройки --> Параметры .</p>

Свойство	Описание
Материал	Выберите подходящий материал из каталога материалов.
Имя	Задайте имя, отображаемое на чертежах и в отчетах.

1.2 Элементы жесткости

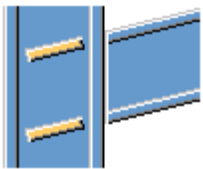
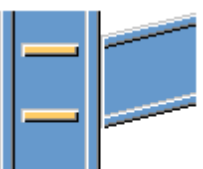
Вкладка **Элементы жесткости** служит для определения свойств элементов жесткости в стальных соединениях. Элементы жесткости используются для усиления стальной балки или колонны. Обычно элементы жесткости представляют собой пластины.

Размеры элемента жесткости


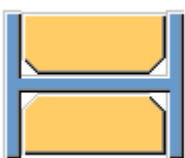
Деталь	Описание
Верх, БС	Задайте толщину, ширину и высоту верхнего элемента жесткости на ближней стороне.
Верх, ДС	Задайте толщину, ширину и высоту верхнего элемента жесткости на дальней стороне.
Низ, БС	Задайте толщину, ширину и высоту нижнего элемента жесткости на ближней стороне.
Низ, ДС	Задайте толщину, ширину и высоту нижнего элемента жесткости на дальней стороне.

Параметр	Описание	По умолчанию
Номер позиции	Задайте префикс и начальный номер для номера позиции детали.	Начальный номер детали для использования по умолчанию задается на вкладке Компоненты (меню Файл --> Настройки --> Параметры).
Материал	Задайте марку материала.	Материал для использования по умолчанию задается в поле Материал детали на вкладке Компоненты (меню Файл --> Настройки --> Параметры).
Имя	Задайте имя, отображаемое на чертежах и в отчетах.	
Обработка поверхности	Задайте способ обработки поверхности детали.	


Ориентация элемента жесткости

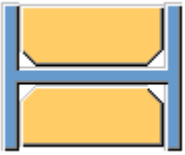
Вариант	Описание
	<p>Элементы жесткости создаются параллельно второстепенной детали.</p>
	<p>Элементы жесткости создаются перпендикулярно главной детали.</p>

Создание элементов жесткости

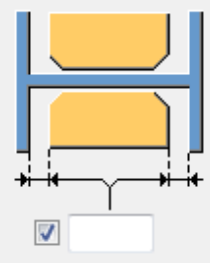
Вариант	Описание
	<p>Элементы жесткости не создаются.</p>
	<p>Элементы жесткости создаются.</p> <p>В некоторых компонентах также можно:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Выбрать вариант, при котором Tekla Structures определяет размер элемента жесткости исходя из размера пластинчатой шпонки. Tekla Structures пытается по возможности создавать элементы жесткости так, чтобы нижние края элемента жесткости и пластинчатой шпонки находились на одном уровне. • Создать частичный элемент жесткости, т. е. оставить зазор между пластиной элемента жесткости и нижней полкой главной детали.

Форма элемента жесткости

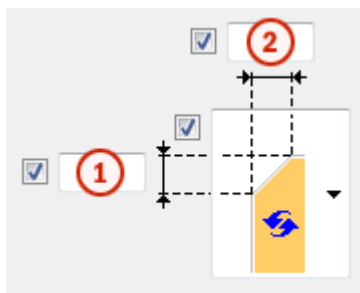
Вариант	Описание
	<p>Создаются прямоугольные элементы жесткости с зазором под округление стенки главной детали.</p>

Вариант	Описание
	Создаются элементы жесткости с прямой фаской.

Зазор элемента жесткости


Вариант	Описание
	<p>Задайте величину зазора между полками главной детали и элементом жесткости.</p> <p>В некоторых компонентах также можно определить:</p> <ul style="list-style-type: none"> • расстояние от кромки полки колонны до кромки элемента жесткости • вертикальный размер прямой фаски на элементе жесткости • горизонтальный размер прямой фаски или радиус дуговой фаски на элементе жесткости




Размеры фасок на элементах жесткости



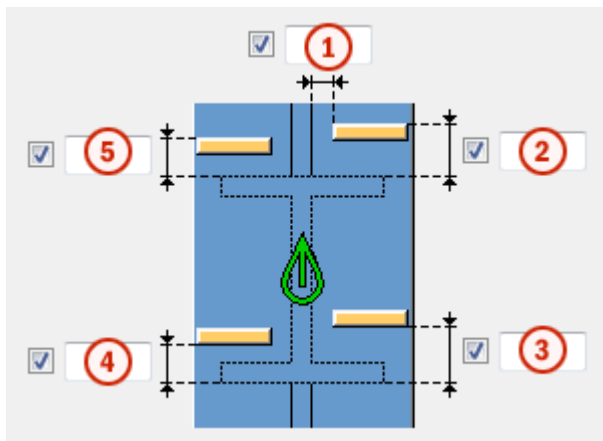
	Описание
1	Вертикальный размер
2	Горизонтальный размер

Типы фасок элементов жесткости

Вариант	Описание
	Без фаски

Вариант	Описание
	Прямая фаска
	Фаска в виде выпуклой дуги
	Фаска в виде вогнутой дуги

Положение элемента жесткости



	Описание
1	Зазор между элементом жесткости и кромкой стенки балки
2	Зазор между верхним элементом жесткости на ближней стороне и кромкой полки балки
3	Зазор между нижним элементом жесткости на ближней стороне и кромкой полки балки
4	Зазор между нижним элементом жесткости на дальней стороне и кромкой полки балки
5	Зазор между верхним элементом жесткости на дальней стороне и кромкой полки балки

По умолчанию Tekla Structures располагает края элементов жесткости вровень с полками второстепенной детали.

1.3 Вут



Вкладка **Вут** служит для определения свойств вутов в стальных соединениях. Вут — это клиновидная деталь, используемая для усиления балки на ее конце.

Пластины вута

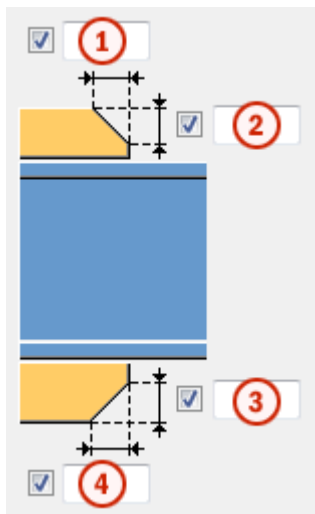
Деталь	Описание
Верхняя пластина	Задайте толщину, ширину и высоту верхней пластины вута.
Нижняя пластина	Задайте толщину, ширину и высоту нижней пластины вута.

Параметр	Описание	По умолчанию
Номер позиции	Задайте префикс и начальный номер для номера позиции детали.	Начальный номер детали для использования по умолчанию задается на вкладке Компоненты (меню Файл --> Настройки --> Параметры).
Материал	Задайте марку материала.	Материал для использования по умолчанию задается в поле Материал детали на вкладке Компоненты (меню Файл --> Настройки --> Параметры).
Имя	Задайте имя, отображаемое на чертежах и в отчетах.	
Обработка поверхности	Задайте способ обработки поверхности детали.	

Создание пластин вута

Вариант	Описание
	Создаются верхние и нижние пластины вута. Чтобы создать одну пластину, введите 0 в качестве толщины той пластины, которую создавать не нужно.
	Пластины вута не создаются.

Фаски на пластинах вута



	Описание
1	Ширина фаски на верхней пластине вута
2	Высота фаски на верхней пластине вута
3	Высота фаски на нижней пластине вута
4	Ширина фаски на нижней пластине вута

1.4 Вырез




Вкладка **Вырез** служит для определения свойств вырезов в стальных соединениях. На вкладке **Вырез** предусмотрены отдельные параметры для создания вырезов автоматически и вручную. Вырезы можно создавать во второстепенной балке.

Автоматическое создание вырезов

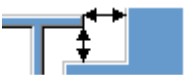
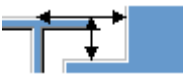
Параметры автоматического создания вырезов влияют и на верхнюю, и на нижнюю полки.

Форма выреза

Вариант	Описание
	Во второстепенной балке создаются вырезы. Резы выполняются под прямым углом к стенке главной балки.
	Во второстепенной балке создаются вырезы. Резы выполняются под прямым углом к стенке второстепенной балки.

Вариант	Описание
	Во второстепенной балке создаются вырезы. Вертикальный рез делается под прямым углом главной балке, а горизонтальный — под прямым углом к второстепенной балке.
	Автоматическое вырезание не используется.
	Создаются вырезы в обеих полках второстепенной балки. Резы выполняются под прямым углом к второстепенной балке.



Размер выреза

Параметр	Описание
	Размер выреза измеряется от кромки полки главной балки и от нижней стороны верхней полки главной балки.
	Размер выреза измеряется от центральной линии главной балки и от верхней полки главной балки.

Задайте размеры горизонтальных и вертикальных резов:




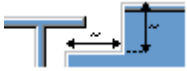
Форма среза полки

Вариант	Описание
	Срез полки второстепенной балки выполняется параллельно главной балке.
	Срез полки второстепенной балки выполняется под прямым углом.

Округление размеров вырезов

Параметры округления размеров вырезов позволяют указать, округляются ли в большую сторону размеры вырезов. Даже когда округление размеров включено, размеры округляются только при необходимости.

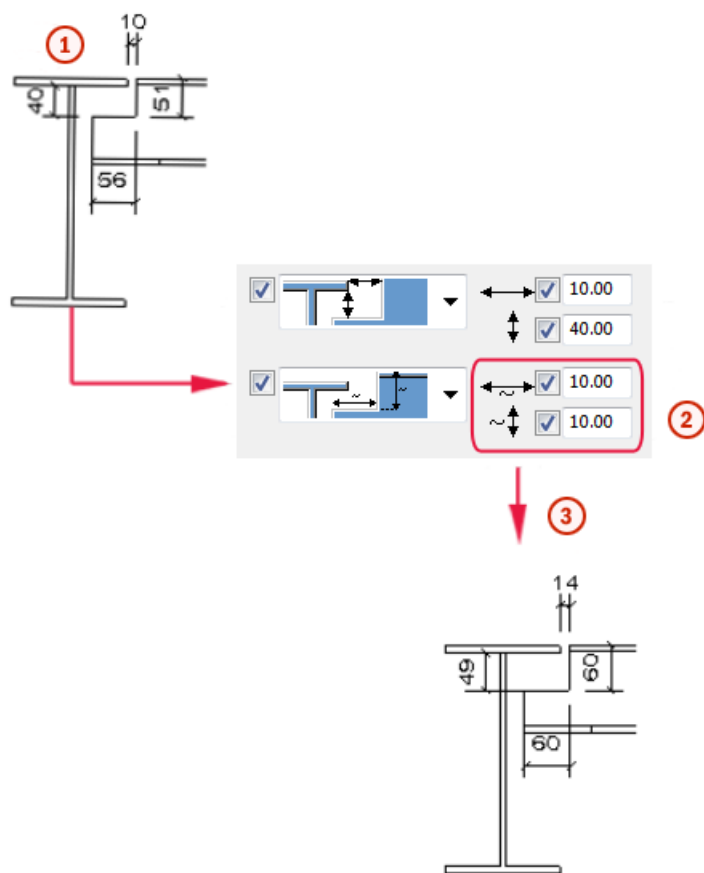
Вариант	Описание
	Размеры вырезов не округляются.

Вариант	Описание
	Размеры вырезов округляются с использованием введенных значений для горизонтальных и вертикальных размеров.

Размеры округляются до следующего числа, кратного введенному значению. Например, если фактический размер составляет 51 и введено значение округления 10, размер округляется до 60.

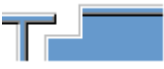



На рисунке ниже показан пример округления:






	Описание
1	До округления
2	Tekla Structures применяет значения округления по горизонтали и вертикали.
3	После округления

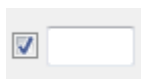
Положение выреза

Вариант	Описание
	Рез выполняется под полкой главной балки.
	Рез выполняется над полкой главной балки.

Фаска выреза

Вариант	Описание
	Вырез создается без фаски.
	Создается вырез с прямой фаской.
	Создается вырез с фаской введенного радиуса.




Введите радиус фаски.



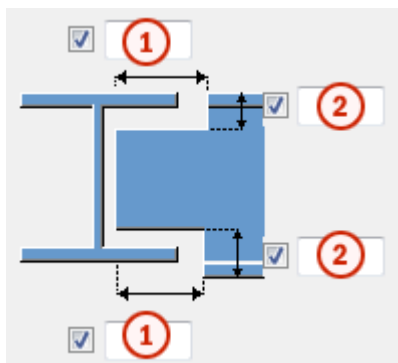
Создание вырезов вручную

Создавать вырез вручную имеет смысл в случаях, когда со второстепенной балкой конфликтует деталь, не относящаяся к соединению. При создании выреза вручную соединение выполняет резы с использованием значений, введенных в полях на вкладке **Вырез**. Для верхней и нижней полки можно использовать разные значения.

Сторона выреза полки


Вариант	Описание
	Создаются вырезы с обеих сторон полки.
	Создаются вырезы на ближней стороне полки.
	Создаются вырезы на дальней стороне полки.

Размеры резов

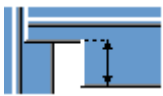
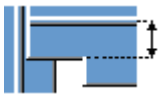


Описание	
1	Размеры горизонтальных резов по полкам. Значение по умолчанию — 10 мм.
2	Размеры вертикальных резов по полкам. Зазор между кромкой выреза и полкой балки равен округлению стенки главной детали. Высота выреза округляется в большую сторону до ближайших 5 мм.

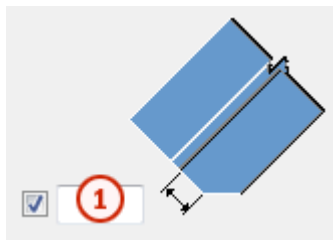
Форма выреза в полке

Вариант	Описание
	На полке создаются фаски. Если горизонтальный размер не введен, создается фаска под углом 45 градусов.
	Резы по полке выполняются со значениями по умолчанию, если значения горизонтального 1 и вертикального 2 размера не введены; см. рисунок размеров резов выше.
	Резы по полке не выполняются.
	Резы по полке выполняются в соответствии с горизонтальным размером 1 так, чтобы полка была заподлицо со стенкой; см. рисунок размеров резов выше.
	Резы по полке выполняются в соответствии с горизонтальным 1 и вертикальным 2 размерами; см. рисунок размеров резов выше.

Глубина выреза в полке

Параметр	Описание
	Задаёт глубину выреза полки.
	Задаёт глубину выреза полки в виде расстояния от осевой линии стенки второстепенной балки до кромки выреза.

Размер от стенки реза по полке



	Описание
1	Расстояние между стенкой и резом по полке

1.5 Вырез BCSA

Вкладка **Вырез** служит для определения свойств вырезов в стальных соединениях. Вырезы BCSA создаются в соответствии с нормативами Британской ассоциации металлостроителей (British Constructional Steelwork Association, BCSA). Вырезы можно создавать во второстепенной балке.

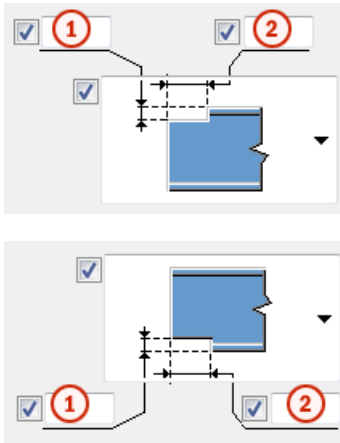
Форма выреза для верха и низа второстепенной балки

С помощью списка **Определение выреза BCSA** можно указать, создается ли вырез в соответствии с нормативами BCSA.

Вариант	Описание
По умолчанию	Позволяет ввести размеры выреза.
Да	Создает 50-миллиметровый вырез для простых соединений «балка с балкой».
Нет	Компонент использует для определения размеров выреза параметры на вкладке Вырез .

Размеры выреза

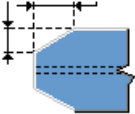
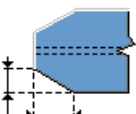
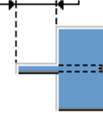
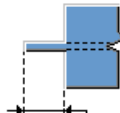


Задайте размеры вырезов сверху и снизу, если в списке **Определение выреза BCSA** выбран вариант **Нет**.






Описание	
1	Вертикальный размер выреза
2	Горизонтальный размер выреза

Форма выреза

Вариант	Вариант	Описание
		Вырез не создается.
		Создается прямоугольный вырез на верхней стороне или на нижней стороне второстепенной балки. Можно задать размеры выреза. В соединениях «балка с балкой», где второстепенная балка имеет уклон, глубина измеряется так, как показано на рисунке.
		Создается вырез с обеих сторон второстепенной балки. Можно задать размеры выреза.

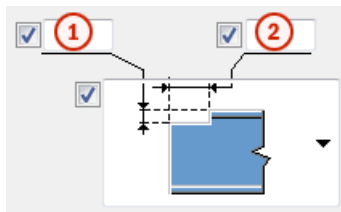
Вариант	Вариант	Описание
		Создается вырез с фасками с обеих сторон второстепенной балки. Можно задать размеры фаски.
		Создается планка. Можно задать длину планки. Полки срезаются полностью.
		Создается особый тип прямоугольного выреза. Можно задать размеры выреза. Вырез выполняется перпендикулярно второстепенной балке. Значения по умолчанию для длины или ширины не предусмотрены.

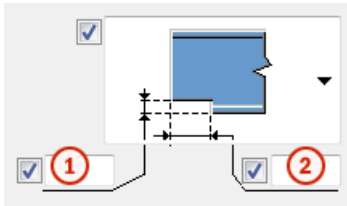
Сторона создания выреза

Вариант	Описание
	Создаются вырезы с обеих сторон.
	Создается вырез с левой стороны.
	Создается вырез с правой стороны.

Размеры выреза

Задайте размеры вырезов сверху и снизу, если в списке **Определение выреза BCSA** выбран вариант **Нет**.

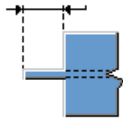
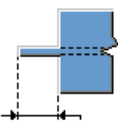
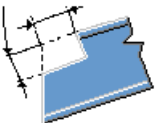
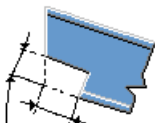







	Описание
1	Вертикальный размер выреза
2	Горизонтальный размер выреза

Форма выреза

Вариант	Вариант	Описание
		Вырез не создается.
		Создается прямоугольный вырез на верхней стороне или на нижней стороне второстепенной балки. Можно задать размеры выреза. В соединениях «балка с балкой», где второстепенная балка имеет уклон, глубина измеряется так, как показано на рисунке.
		Создается вырез с обеих сторон второстепенной балки. Можно задать размеры выреза.
		Создается вырез с фасками с обеих сторон второстепенной балки. Можно задать размеры фаски.

Вариант	Вариант	Описание
		Создается планка. Можно задать длину планки. Полки срезаются полностью.
		Создается особый тип прямоугольного выреза. Можно задать размеры выреза. Вырез выполняется перпендикулярно второстепенной балке. Значения по умолчанию для длины или ширины не предусмотрены.

Сторона создания выреза

Вариант	Описание
	Создаются вырезы с обеих сторон.
	Создается вырез с левой стороны.
	Создается вырез с правой стороны.

1.6 Болты

Вкладка **Болты** служит для определения свойств болтов в стальных соединениях.

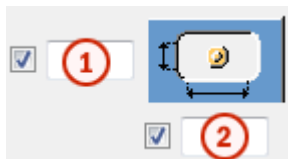
Базовые свойства болтов

Вариант	Описание	По умолчанию
Размер болта	Задайте диаметр болта.	Возможные размеры определены в каталоге комплектов болтов.
Стандарт болтов	Выберите стандарт болта из каталога комплектов болтов.	
Допуск	Задайте зазор между болтом и отверстием.	

Вариант	Описание	По умолчанию
Резьба в материале	Укажите, может ли резьба быть внутри деталей болтового соединения (при использовании болтов с участками без резьбы). При использовании болтов с резьбой под головку этот параметр не действует.	Да
Площадка/Цех	Укажите, монтажным или заводским является болтовое соединение.	Площадка

Продолговатые отверстия

Отверстия могут быть продолговатыми, завышенного размера или с резьбой.

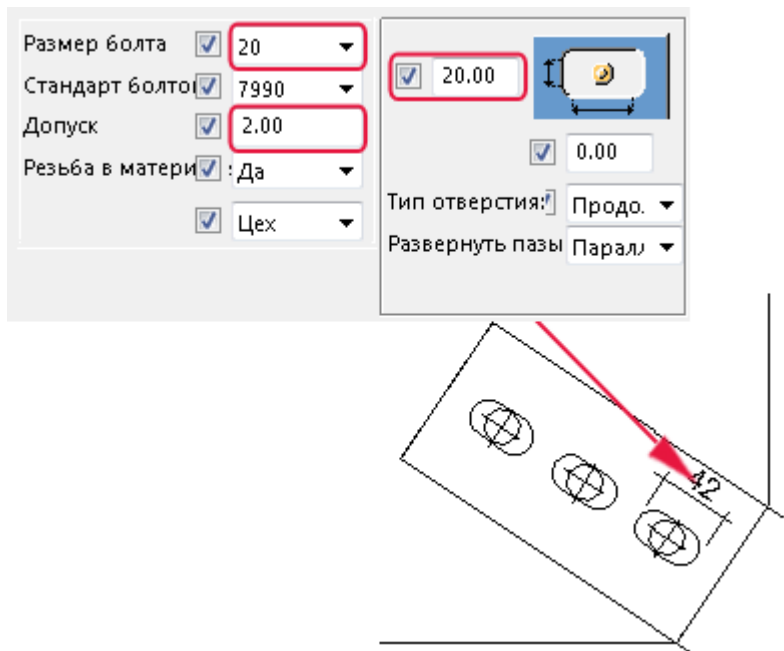


	Описание
1	Вертикальный размер При значении по умолчанию (0) создается круглое отверстие.
2	Горизонтальный размер продолговатого отверстия или величина свободного хода болта в отверстии завышенного размера. При значении по умолчанию (0) создается круглое отверстие.

Параметр	Описание
Тип отверстия	Продолговатое — создаются продолговатые отверстия. Завышенного размера — создаются отверстия завышенного размера или с резьбой.
Развернуть пазы	Когда в качестве типа отверстий выбран вариант Продолговатое , этот параметр позволяет повернуть продолговатые отверстия.

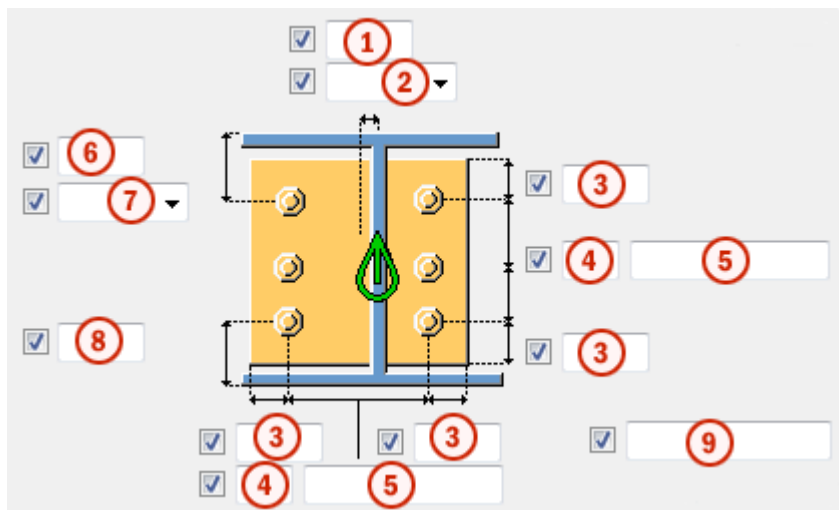
Параметр	Описание
Прорези в	Деталь (детали), в которых создаются продолговатые отверстия. При выборе варианта Нет создаются круглые отверстия.

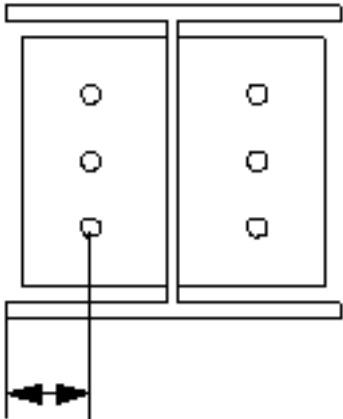
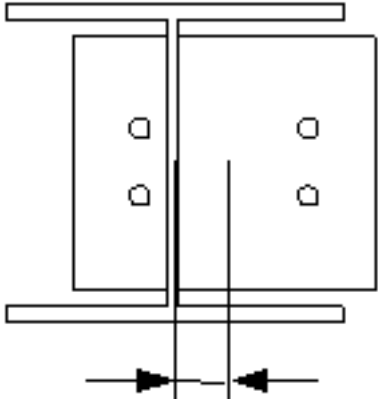
На рисунке ниже показан пример длины продолговатого отверстия:

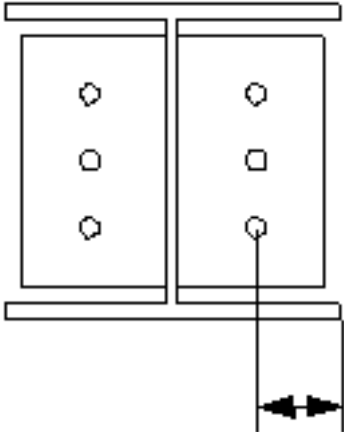
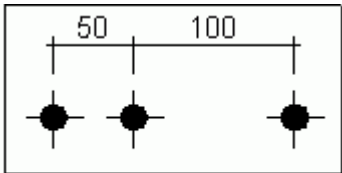


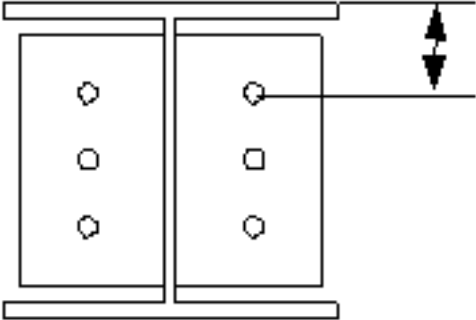
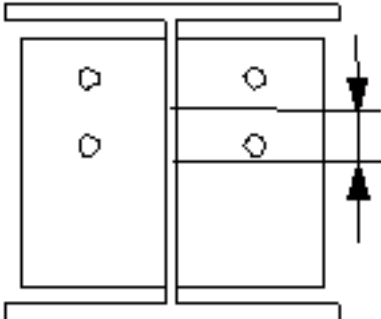
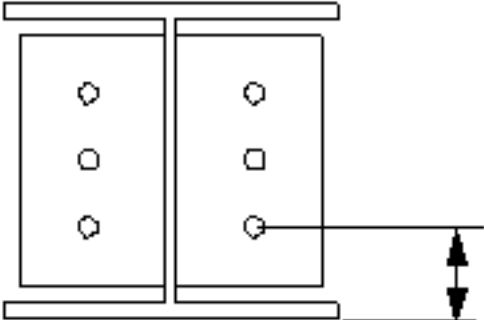
Размеры группы болтов

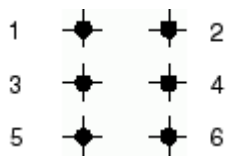
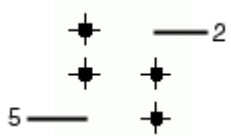
Можно задать размеры группы болтов для определения размера и положения торцевой пластины. Также можно удалить болты из группы болтов. На рисунке ниже показаны размеры группы болтов в соединении **Торцевая пластина (144)**.



	Описание
1	Размер, определяющий положение группы болтов по горизонтали
2	<p>Выберите, как измеряются размеры, определяющие положение группы болтов по горизонтали:</p> <ul style="list-style-type: none"> <p>Левый: от левой кромки второстепенной детали до крайнего левого болта.</p>  <p>Середина: от центральной линии второстепенной детали до центральной линии болтов.</p>  <p>Правый: от правой кромки второстепенной детали до крайнего правого болта.</p>

Описание	
	
3	<p>Расстояние от болта до кромки</p> <p>Расстояние до кромки — это расстояние от центра болта до кромки детали.</p>
4	Число болтов
5	<p>Расстояние между болтами</p> <p>Значения расстояний между болтами разделяются пробелами. Введите по значению для каждого расстояния между болтами.</p> <p>Например, для 3 болтов 1 нужно ввести 2 значения 2.</p> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> 1 2 </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 5px;"> <input checked="" type="checkbox"/> <input style="width: 30px; text-align: center; margin: 0 5px;" type="text" value="3"/> <input style="width: 100px; margin-left: 10px;" type="text" value="50.00 100.00"/> </div> </div> <p>На рисунке ниже показана компоновка группы болтов:</p> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div>
6	Размер, определяющий положение группы болтов по вертикали
7	<p>Выберите, как измеряются размеры, определяющие положение группы болтов по вертикали:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Верх: от верхней кромки второстепенной детали до крайнего верхнего болта.

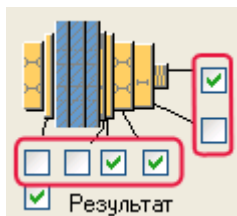
	Описание
	<div style="text-align: center;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> • Середина: от центральной линии болтов до центральной линии второстепенной детали <div style="text-align: center;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> • Внизу: от нижней кромки второстепенной детали до крайнего нижнего болта. <div style="text-align: center;">  </div>
8	Расстояние от низа балки до самого нижнего болта
9	Болты, удаляемые из группы болтов

	Описание
	<p>Введите номера удаляемых болтов, разделяя их пробелами. Болты нумеруются слева направо и сверху вниз.</p> <p>Например, при удалении болтов 2 и 5 из группы болтов, показанной на рисунке:</p> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="margin-top: 10px;"> <input type="checkbox"/> Delete <input checked="" type="checkbox"/> <input type="text" value="2 5"/> </div> <p>Измененная группа болтов выглядит следующим образом:</p> <div style="text-align: center;">  </div>

Комплект болта

Флажки определяют, какие объекты компонента (болт, шайбы и гайки) входят в комплект болта.

Чтобы создать только отверстие, снимите все флажки.



Чтобы изменить комплект болтов в существующем компоненте, установите флажок **Результат изменения** и нажмите кнопку **Изменить**.





Увеличение длины болта

Можно увеличить длину болта. Этот параметр используется, например, когда нужно увеличить длину болтов в связи с покраской. Tekla Structures использует это значение при вычислении длины болта.







Размещение болтов в шахматном порядке



Можно использовать различные схемы размещения болтов в группе.


Вариант






Размещение болтов на крепежных уголках

Параметр	Описание
	Болты не смещаются. Болты, которыми крепежный уголок крепится к второстепенной детали, находятся на том же горизонтальном уровне, что и болты, которыми крепежный уголок крепится к главной детали.
	Болты на главной детали смещаются. Болты, которыми крепежный уголок крепится к главной детали, смещаются вниз на половину вертикального расстояния между болтами.
	Болты на второстепенной детали смещаются. Болты, которыми крепежный уголок крепится к второстепенной детали, смещаются вниз на половину вертикального расстояния между болтами.
	Болты на второстепенной детали смещаются. Болты, которыми крепежный уголок крепится к имеющей уклон второстепенной детали, расположены параллельно второстепенной детали.

Ориентация группы болтов

Вариант	Описание
	Болты размещаются в шахматном порядке в направлении второстепенной детали.
	Прямоугольная группа болтов располагается горизонтально.

Вариант	Описание
	Прямоугольная группа болтов располагается с уклоном в направлении второстепенной детали.

1.7 Разрез балки

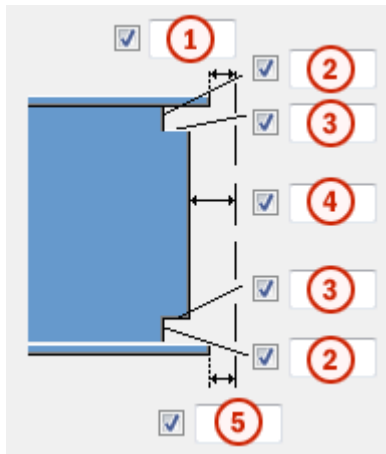
Вкладка **Разрез балки** служит для определения свойств технологических отверстий для сварки, подготовки торца балки и срезов полок в стальных соединениях.

Подкладная планка для сварки

Деталь	Описание
Подкладная планка для сварки	Задайте толщину и ширину подкладной планки для сварки.

Параметр	Описание	По умолчанию
Номер позиции	Задайте префикс и начальный номер для номера позиции детали. Некоторые компоненты имеют второй ряд полей, где можно ввести номер позиции сборки.	Начальный номер детали для использования по умолчанию задается на вкладке Компоненты (меню Файл --> Настройки --> Параметры).
Материал	Задайте марку материала.	Материал для использования по умолчанию задается в поле Материал детали на вкладке Компоненты (меню Файл --> Настройки --> Параметры).
Имя	Задайте имя, отображаемое на чертежах и в отчетах.	
Обработка поверхности	Задайте способ обработки поверхности детали.	


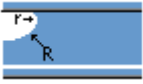
Размеры технологического отверстия для сварки







	Описание
1	Зазор между верхней полкой второстепенной детали и главной деталью
2	Вертикальные размеры для верхнего и нижнего технологических отверстий для сварки
3	Горизонтальные размеры для верхнего и нижнего технологических отверстий для сварки
4	Зазор между стенкой второстепенной детали и главной деталью Tekla Structures добавляет введенное здесь значение к зазору, введенному на вкладке Рисунок компонента.
5	Зазор между нижней полкой второстепенной детали и главной деталью Tekla Structures добавляет введенное здесь значение к зазору, введенному на вкладке Рисунок компонента.

Технологические отверстия для сварки



Вариант	Описание
	Создается круглое технологическое отверстие для сварки.
	Создается квадратное технологическое отверстие для сварки.
	Создается диагональное технологическое отверстие для сварки.
	Создается круглое технологическое отверстие для сварки с радиусом, который можно задать в поле r <input checked="" type="checkbox"/> <input type="text"/>

Вариант	Описание
	<p>Создается удлиненное конусовидное технологическое отверстие для сварки с радиусом и размерами, которые можно задать в полях <input type="checkbox"/> <input type="text" value="R"/> и <input type="checkbox"/> <input type="text" value="x"/>.</p> <p>Подготовка под верх <input type="checkbox"/> <input type="text" value="x"/></p> <p>Подготовка под низ <input type="checkbox"/> <input type="text" value="x"/></p>
	<p>Создается конусовидное технологическое отверстие для сварки с радиусами, которые можно задать в полях <input type="checkbox"/> <input type="text" value="R"/> и <input type="checkbox"/> <input type="text" value="r"/>.</p> <p>Заглавной буквой R обозначен больший радиус (высота). По умолчанию $R = 35$.</p> <p>Строчной буквой r обозначен меньший радиус. По умолчанию $r = 10$.</p>







Подготовка торца балки

Вариант	Описание
	Подготовка торца балки не производится.
	Создается подготовка под верхней и нижней полкой.
	Создается подготовка под верхней полкой.
	Создается подготовка под нижней полкой.



Срез полки

Вариант	Описание
	Полка не срезается.
	Полка срезается.

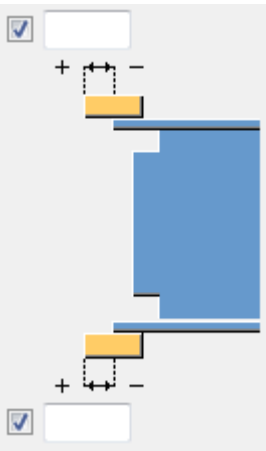
Подкладные планки для сварки

Вариант	Вариант	Описание
		Подкладные планки не создаются.
		Подкладные планки создаются внутри полок.
		Подкладные планки создаются снаружи полок.

Длина подкладной планки для сварки

Вариант	Описание
	Абсолютная длина подкладной планки
	Вылет планки за кромку полки

Положение подкладной планки для сварки

Параметр	Описание
	Введите положительное или отрицательное значение, чтобы переместить передний конец подкладной планки относительно конца полки.

Тип сборки

Тип сборки определяет, где приваривается подкладная планка для сварки. При выборе варианта **Цех** подкладные планки включаются в сборку.

1.8 Пластина удвоения


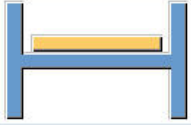


Вкладка **Пластина схемы удвоения** служит для определения свойств пластины удвоения в стальных соединениях. Пластины удвоения используются для усиления стенки главной детали. По умолчанию Tekla Structures их не создает.

Стенка

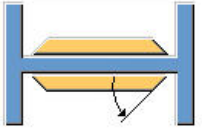
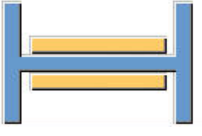
Деталь	Описание
Стенка	Задайте толщину и высоту пластины на стенке.

Параметр	Описание	По умолчанию
Номер позиции	Задайте префикс и начальный номер для номера позиции детали.	Начальный номер детали для использования по умолчанию задается на вкладке Компоненты (меню Файл --> Настройки --> Параметры).
Материал	Задайте марку материала.	Материал для использования по умолчанию задается в поле Материал детали на вкладке Компоненты (меню Файл --> Настройки --> Параметры).
Имя	Задайте имя, отображаемое на чертежах и в отчетах.	

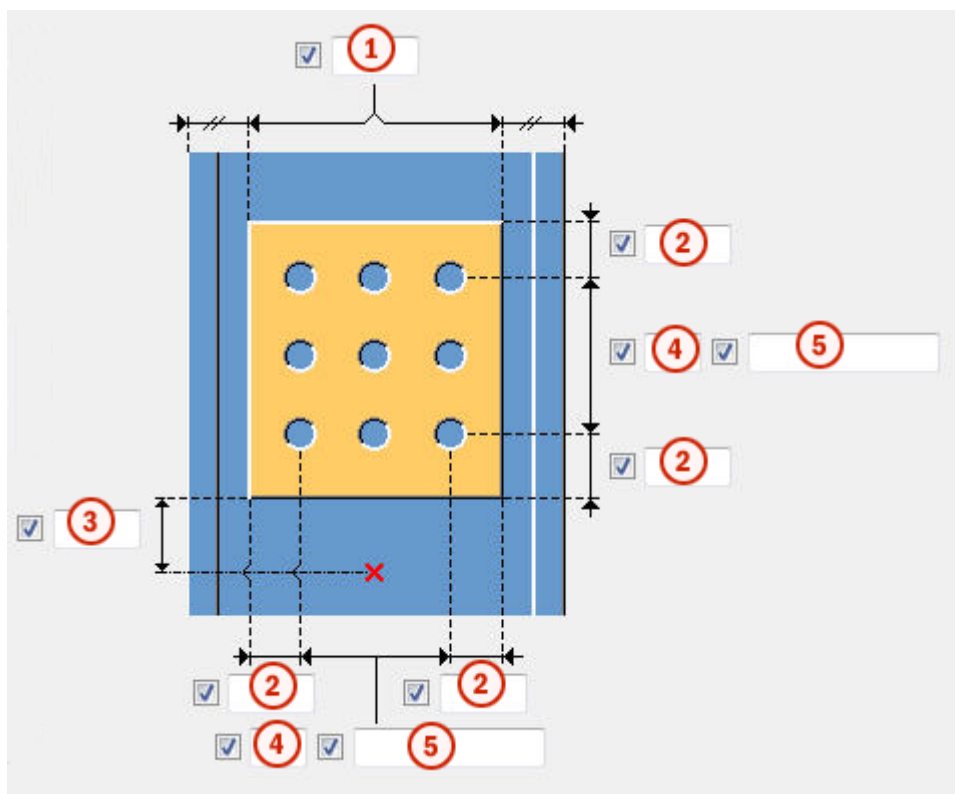
Пластины удвоения

Вариант	Описание
	Пластины удвоения не создаются.
	Создается пластина удвоения на дальней стороне.
	Создается пластина удвоения на ближней стороне.
	Создаются пластины удвоения с обеих сторон.

Форма кромки пластины удвоения

Вариант	Описание
	Пластины удвоения создаются со скошенной кромкой. Угол скоса задается в поле <input checked="" type="checkbox"/> <input type="text"/> (0 - 90).
	Пластины удвоения создаются с прямой кромкой.

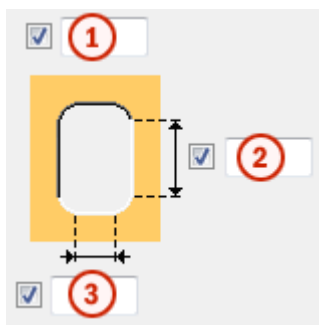
Размеры



	Описание
1	Расстояние от кромки до полки колонны
2	Расстояние до кромки пластины удвоения Расстояние до кромки — это расстояние от центра отверстия до кромки детали.
3	Расстояние до кромки пластины удвоения относительно нижней кромки второстепенной детали
4	Количество отверстий

	Описание
5	Расстояния между отверстиями Значения расстояний между отверстиями разделяются пробелами. Введите по значению для каждого расстояния между отверстиями. Например, для 3 отверстий нужно ввести 2 значения.

Размер отверстия для сварки



	Описание
1	Диаметр отверстия
2	Длина продолговатого отверстия
3	Ширина продолговатого отверстия

1.9 Посадочное место из уголков

Вкладка **Угловое гнездо** служит для определения свойств опорных уголков в стальных соединениях.

Опорный уголок

Назначение опорных уголков состоит в несении нагрузки от второстепенной детали. Опорные уголки могут располагаться на верхней, нижней или на обеих полках второстепенной детали. Опорный уголок может быть снабжен элементами жесткости и прикреплен болтами или приварен к главной и второстепенной деталям. По умолчанию опорные уголки создаются соединением **Посадочное место из уголков (170)** и узлом **Посадочное место из уголков (1040)**.

Деталь	Описание
Элементы жесткости	Задайте толщину, ширину и высоту элемента жесткости.
Профиль	Задайте профиль опорного уголка, выбрав его из каталога профилей.



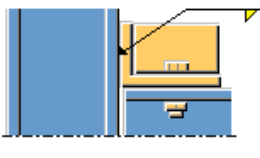

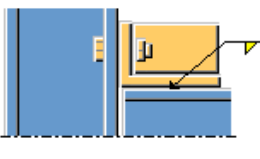

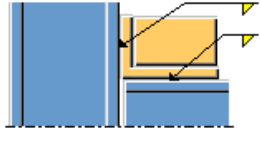
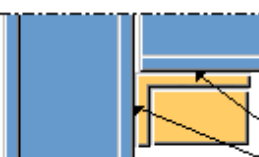
Параметр	Описание	По умолчанию
Номер позиции	Задайте префикс и начальный номер для номера позиции детали.	Начальный номер детали для использования по умолчанию задается на вкладке Компоненты (меню Файл --> Настройки --> Параметры).
Материал	Задайте марку материала.	Материал для использования по умолчанию задается в поле Материал детали на вкладке Компоненты (меню Файл --> Настройки --> Параметры).
Имя	Задайте имя, отображаемое на чертежах и в отчетах.	
Обработка поверхности	Задайте способ обработки поверхности детали.	

Положение опорного уголка

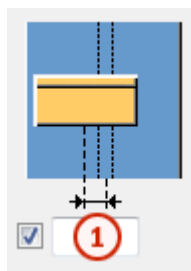
Вариант	Описание
	Опорный уголок не создается.
	Создается опорный уголок над полкой.
	Создается опорный уголок под полкой.
	Создаются опорные уголки с обеих сторон полки.

Крепление опорного уголка

Опорный уголок располагается наверху или внизу второстепенной детали.


Вариант	Вариант	Описание
		Опорный уголок крепится болтами к главной детали и к второстепенной детали.
		Опорный уголок приваривается к главной детали и крепится болтами к второстепенной детали.
		Опорный уголок крепится болтами к главной детали и приваривается к второстепенной детали.
		Опорный уголок приваривается к главной детали и к второстепенной детали.



Смещение опорного уголка





	Описание
1	Смещение по горизонтали от центральной линии главной детали

Тип элемента жесткости



Вариант	Описание
	Создается прямоугольный элемент жесткости.

Вариант	Описание
	Создается треугольный элемент жесткости.
	Форма элемента жесткости определяется линией, соединяющей концы сторон опорного уголка.




Поворот опорного уголка


Вариант	Описание
	Опорный уголок не поворачивается.
	Опорный уголок поворачивается горизонтально на 90 градусов. Для увеличения жесткости повернутого уголка выберите вариант Середина в списке Положение среднего элемента жесткости .

Ориентация опорного уголка

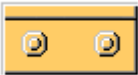

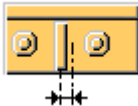
Вариант	Описание
	Соединяет длинную сторону опорного уголка с второстепенной деталью.
	Соединяет длинную сторону опорного уголка с главной деталью.

Положение боковых элементов жесткости

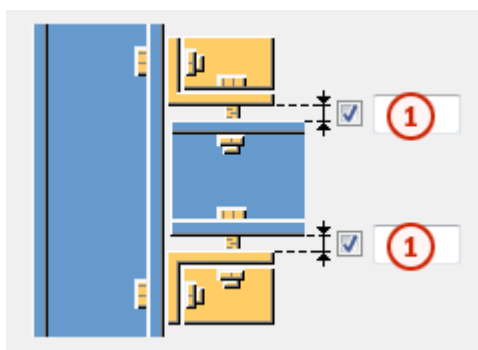
Вариант	Описание
	Боковые элементы жесткости не создаются.
	Создаются боковые элементы жесткости на ближней стороне.
	Создаются боковые элементы жесткости на дальней стороне.

Вариант	Описание
	Создаются элементы жесткости на ближней и на дальней стороне.

Положение среднего элемента жесткости

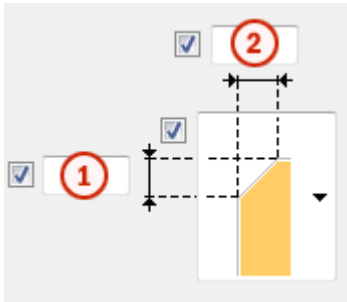
Вариант	Описание
	Средний элемент жесткости не создается.
	Элемент жесткости создается посередине опорного уголка. Введите количество элементов жесткости в поле Количество элементов жесткости, расположенных в середине. При создании нескольких элементов жесткости они центрируются и располагаются с равномерным шагом.
	Элемент жесткости создается посередине между болтами. По умолчанию между каждыми двумя болтами создается по элементу жесткости. Введите количество элементов жесткости в поле под вариантом.

Зазор




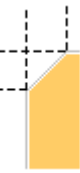


	Описание
1	Верхний зазор и нижний зазор между опорным уголком и второстепенной деталью

Размеры фаски



	Описание
1	Вертикальный размер фаски
2	Горизонтальный размер фаски

Тип фаски

Вариант	Описание
	Без фаски
	Прямая фаска
	Фаска в виде выпуклой дуги
	Фаска в виде вогнутой дуги

1.10 Сварные швы

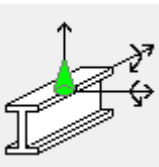
Можно определить свойства сварных швов, используемых в компонентах. Tekla Structures выводит соответствующее диалоговое окно сварки при нажатии кнопки **Сварка** в диалоговом окне свойств компонента.

На рисунке ниже показаны обозначенные номерами определения сварных швов в соединении **Крепление раскосов к соед. 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».



1.11 Вкладка «Общие»

Вкладка **Общие** предусмотрена в стальных соединениях и стальных узлах.

Параметр	Описание
<p>Направление вверх</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>Положение относительно основной детали</p>	<p>Доступно только для узлов. Флажки рядом с изображениями указывают положение определяющей точки узла относительно главной детали.</p> <p>Поля Смещение по горизонтали и Смещение по вертикали определяют горизонтальное и вертикальное выравнивание узла относительно главной детали.</p>

Параметр	Описание
Заблокирован о	Предотвращает изменения. Для управления доступом к атрибуту Заблокировано можно использовать файл <code>privileges.inp</code> .
Класс	Номер, назначаемый всем созданным соединением деталям. Класс можно использовать для определения цвета деталей в модели.
Код соединения	Идентифицирует соединение. Tekla Structures может отображать этот код соединения в метках соединений на чертежах.
Группа правил АвтоСтандарто в	Автоматически задает свойства соединений в соответствии с выбранной группой правил. При выборе группы правил Нет АвтоСтандарты отключаются.
Группа правил АвтоСоединен ия	Автоматически меняет соединение на другое в соответствии с выбранной группой правил.

1.12 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 нужно использовать, перейдите на вкладку **Общие** и выберите правило в поле списка **Группа правил АвтоСтандартов**.

Дополнительные сведения см. в разделе *Using reaction forces and UDLs in AutoDefaults and AutoConnection*.

- 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 \(стр 61\).](#)

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 **Использовать равномерно распределенную нагрузку**.
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 о проверке конструкции и связанная с ней информация.

См. также [Электронные таблицы Excel при проектировании соединений \(стр 61\)](#).

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 **Проверка соединений**.
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 о проверке 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.


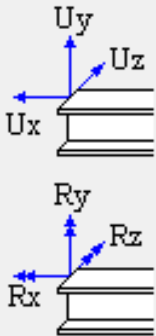
1. Перейдите на вкладку **Проектирование** и выберите **Вкл.** в списке **Проектирование**.
2. В поле **Усилие растяжки** введите усилие растяжки в килоньютонах (кН).
Усилие растяжки необходимо, если включена проверка конструкции и конструктивный тип соединения — балка с колонной. Если усилие растяжки отсутствует, введите 0.
3. В поле **Усилие сдвига** 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 о проверке 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.

1.13 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
Использовать анализ ограничений	Выберите Да , чтобы использовать в расчете расчетные свойства соединения или узла, а не расчетные свойства деталей в соединении.

Параметр	Описание
	<p>Также необходимо выбрать Да в списке Метод закрепления концов элемента по соединению в диалоговом окне Свойства расчетной модели при создании расчетной модели.</p> <p>Дополнительные сведения см. в разделе Свойства расчетной модели.</p>
Выбор элементов	<p>Используется для привязки расчетных свойств к каждой детали соединения (Основная, 1. второстепенная, 2. второстепенная, и т. д.).</p>
Комбинация ограничений	<p>Дополнительные сведения см. в разделе Определение условий опирания.</p>
Условия опирания	
Продольное смещение элемента	<p>Дополнительные сведения см. в разделе Свойства расчетной детали.</p>
Расчет профиля	<p>Tekla Structures использует этот профиль в расчете вместо профиля из физической модели, чтобы принять во внимание жесткость соединения или узла.</p>
Расчет длины профиля	<p>В расчете Tekla Structures переопределяет профиль детали в физической модели этой длиной.</p>

2 Файл joints.def

Файл `joints.def` содержит настройки, общие для всех соединений, а также настройки, относящиеся к конкретным типам соединений. Файл `joints.def` можно использовать для задания свойств по умолчанию для различных типов соединений. `Joints.def` — это текстовый файл, который можно открыть 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`.

По умолчанию Tekla Structures сохраняет файл `joints.def` в папке `\system`. Tekla Structures ищет файл `joints.def` в стандартном порядке поиска: папка модели, папка проекта, папка компании и системная папка.

См. также

[Использование файла joints.def \(стр 45\)](#)

[Пример: как Tekla Structures использует файл joints.def \(стр 48\)](#)

[Общие значения по умолчанию в файле joints.def \(стр 49\)](#)

[Диаметр болта и число болтов в файле joints.def \(стр 51\)](#)

[Свойства болтов и деталей в файле joints.def \(стр 53\)](#)

2.1 Использование файла 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 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 на этих строках.
- Можно дать Tekla Structures указание использовать системное значение по умолчанию для определенного свойства, введя для этого свойства значение -2147483648.

Свойства для конкретных типов соединений

Свойства для крепежных уголков, пластинчатых шпонок, торцевых пластин, косыночных соединений и соединений диагональных связей находятся в отдельных разделах. Каждый раздел начинается со строки заголовка, которая содержит подписи столбцов, например:

```
joints.def
// name          part      lproflength  diameter  number_ofBolts
BOLTHEIGHT      GUSSET   100          20.0      2
```

Добавлять столбцы в файл нельзя. Если Tekla Structures не удастся найти свойство в разделе, относящемся к конкретному типу соединений, производится поиск свойства по умолчанию в разделе общих свойств по умолчанию.

Соединения, использующие файл joints.def

Файл joints.def используется следующими соединениями:

- **Узел соединения раскосов (сварка) (10)**
- **Узел соединения раскосов (болты) (11)**
- **Узел пересечения раскосов (19)**
- **Соединение трубчатых раскосов соедин. пластиной (20)**

- Узел пересечения трубчатых раскосов (22)
- Крепление балок уголками (25)
- Угловое соединение трубчатых раскосов соединительной пластиной (56)
- Угловое болтовое соединение раскосов соединительной пластиной (57)
- Жесткое соединение раскосов соединительной пластиной неправильной формы (58)
- Соединение трубчатых раскосов соединительной пластиной неправильной формы (59)
- Соединение раскосов соединительной пластиной неправильной формы (60)
- Жесткое соединение пересекающихся раскосов с соединительной пластиной (61)
- Жесткое соединение раскосов с соединительной пластиной (62)
- Угловое жесткое соединение соединительной пластиной (63)
- Крепление к балке с ребром жесткости (129)
- Колонна с соединительной пластиной (131)
- Болтовое соединение, рассчитанное на восприятие изгибающего момента (134)
- Крепление уголком (141)
- Двусторонняя торцевая пластина (142)
- Двусторонний крепежный уголок (143)
- Торцевая пластина (144)
- Соединительная пластина (146)
- Сварка по верхней полке (147)
- Крепление сваркой к верхней полке S (149)
- Соединение, рассчитанное на восприятие изгибающего момента (181)
- Крепление к колонне с ребрами жесткости W (182)
- Крепление по всей глубине балки (184)
- Крепление по всей глубине, специальное (185)
- Колонна с ребрами жесткости (186)
- Колонна с ребрами жесткости, специальное (187)
- Колонна с ребрами жесткости (188)
- Соединительная пластина для трубчатой колонны (189)
- Крепление гнутой пластиной (190)

См. также

[Общие значения по умолчанию в файле joints.def \(стр 49\)](#)

[Пример: как Tekla Structures использует файл joints.def \(стр 48\)](#)

[Диаметр болта и число болтов в файле joints.def \(стр 51\)](#)

[Свойства болтов и деталей в файле joints.def \(стр 53\)](#)

2.2 Пример: как Tekla Structures использует файл joints.def

В этом примере поясняется, как Tekla Structures вычисляет диаметр болта и другие свойства соединения **Узел соединения раскосов (болты) (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".

Поскольку высота профиля больше 8.0, но меньше 12.0, 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 profile  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.

Tekla Structures не использует толщину соединительной пластины или свойства углового профиля в этом соединении.

2.3 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:

Свойство	Описание
boltdia	Диаметр болта
pitch	Расстояние от центра одного болта до центра следующего болта
clipweld	Размер сварного шва
angle-cc-inc	Tekla Structures складывает расстояние между болтами с толщиной стенки и округляет результат вверх с использованием этого значения. Соответствует стандарту AISC (США).
lprofgapinc	Tekla Structures округляет зазор углового профиля вверх с использованием этого значения. Соответствует стандарту AISC (США).
lsize	Размер углового профиля
copedepth	Размер выреза

Свойство	Описание
copelength	Размер выреза
boltedge	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 пластинчатой шпонки
endplatethk	Толщина торцевой пластины
shearweld	Размер сварного шва
cliplsize	Размер углового профиля (только крепежные уголки)
flangecutclear	Зазор среза полки
slotsize	Размер продолговатого отверстия
clipslots	<p>Деталь с продолговатыми отверстиями:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 = балка • 2 = угловые профили • 3 = и то, и другое <p>Это свойство представляет собой параметр Прорези в на вкладке Болты.</p>
clip_attac	<p>Способ крепления крепежного уголка к главной детали и второстепенным деталям:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 = болтами к обеим деталям • 2 = болтами к главной детали и сваркой к второстепенной детали • 3 = к главной детали не сваркой • 4 = сваркой к главной детали и болтами к второстепенной детали • 5 = сваркой к обеим деталям • 6 = к главной детали не болтами • 7 = к второстепенной детали не сваркой • 8 = к второстепенной детали не болтами

Свойство	Описание
	<ul style="list-style-type: none"> 9 = болтами и сваркой к обеим деталям <p>Это свойство представляет собой параметр болтового крепления на вкладке Болты, где определяется 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.

См. также

[Использование файла joints.def \(стр 45\)](#)

2.4 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	Свойства
Крепежные уголки	Высота второстепенной балки
Пластинчатые шпонки	Высота второстепенной балки
Торцевые пластины	Высота второстепенной балки
Косыночные соединения	Длина углового профиля
Соединения диагональных связей	Высота профиля

Соединения на крепежных уголках, пластинчатых шпонках 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
part	ANGLECLIP
sec.beam.height	Максимальная 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

См. также

[Свойства болтов и деталей в файле joints.def \(стр 53\)](#)

2.5 Свойства болтов и деталей в файле joints.def

Вычислив диаметр болта по значениям в файле joints.def, Tekla Structures использует результат для назначения других свойств болтам и деталям, в соответствии с типом соединения.

Например, для соединений на крепежных уголках свойства по умолчанию для болтов и деталей находятся в строках, которые начинаются с ANGLECLVBOLTPART, 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	Пластинчатая шпонка	Торцевая пластина	Косынка	Диагональная связь
name	Определяет тип соединения. Например, GUSSETBOLTPART для косыночного соединения.	*	*	*	*	*
bolt diameter	Диаметр болта должен присутствовать в каталоге болтов.	*	*	*	*	*
shear plate thickness	Толщина пластинчатой шпонки		*			
end plate thickness	Толщина торцевой пластины			*		
gusset thickness	Толщина пластины-косынки				*	
conn. plate thickness	Толщина соединительной пластины					*
angle profile	Имя используемого углового профиля должно присутствовать	*			*	*

Свойство	Описание	Креп ж ный уголок	Пласт инчат ая шпонк а	Торце вая пласт ина	Косы нка	Диagonal ная связь
или L profile	в каталоге профилей. Введите профиль в точности, например: L100*100*10.					
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 firshole	Положение первого вертикального ряда болтов	*	*		*	

См. также

[Диаметр болта и число болтов в файле joints.def \(стр 51\)](#)

[Свойства косыночных соединений в файле joints.def \(стр 54\)](#)

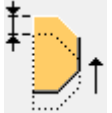
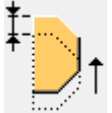


[Свойства соединений диагональных связей в файле joints.def \(стр 57\)](#)


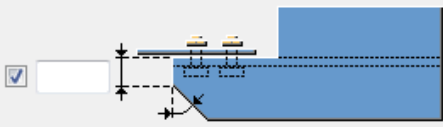
[Зависящие от профиля размеры болтов в файле joints.def \(стр 59\)](#)

Свойства косыночных соединений в файле joints.def

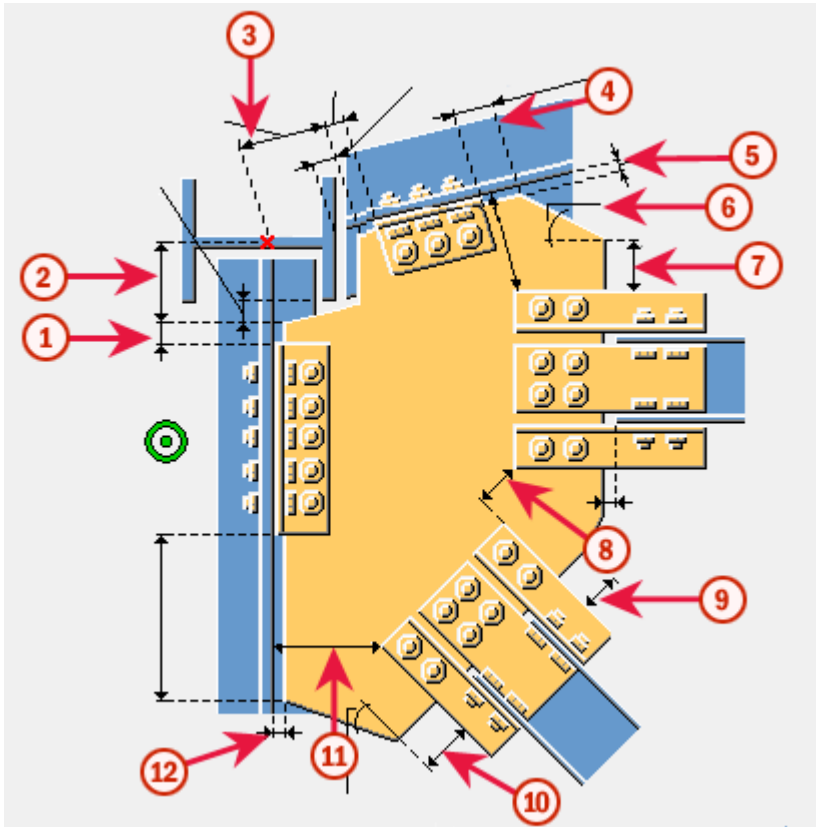
Перечисленные ниже дополнительные свойства, используемые по умолчанию для косыночных соединений, вводятся в строке, которая начинается с GUSSETDEFDIM. Не во всех косыночных соединениях используются все эти свойства.

Свойство	Описание	Влияет на форму пластины
name	GUSSETDEFDIM	

Свойство	Описание	Влияет на форму пластины
boltdia_def	Диаметр болта для всех групп болтов Tekla Structures использует это значение, если поле Размер болта 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_prim	Зазор между первой выбранной второстепенной деталью и главной деталью	
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 Косынка	
corner_dx	Размер угла	
corner_dy	Размер угла	
movey	 Параметр  на вкладке Косынка	
movez	 Параметр  на вкладке Косынка	
dist1	Длина кромки пластины-косынки, перпендикулярной самому нижнему раскосу	Да

Свойство	Описание	Влияет на форму пластины
dist2	Длина кромки пластины-косынки, перпендикулярной раскосам	Да
dist3	Длина кромки пластины-косынки, перпендикулярной самому верхнему раскосу	Да
tol_lprof	Допуск по кромке от пластины-косынки до соединительной пластины	
tol_stiffener	Допуск элемента жесткости	
chamfer_dx	Размер фаски элемента жесткости на вкладке Косынка	
chamfer_dy	Размер фаски элемента жесткости на вкладке Косынка	
chamfer_corner_dx		
chamfer_corner_dy		
side_length	Длина стороны	
diafit_length	<p>Длина подгонки в соединении Узел пересечения раскосов (19).</p> <p>Tekla Structures использует это значение, если соответствующее поле на вкладке Параметры оставлено пустым.</p> 	

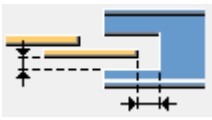
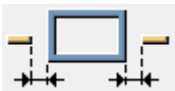

На рисунке ниже показаны свойства соединения **Жесткое соедин. раскосов соедин. пластиной неправильной формы (58)** на вкладке **Рисунок**.

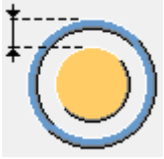
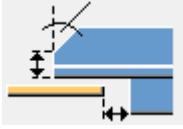


1. tol_lprof
2. corner_dy
3. corner_dx
4. dist_diag_sec
5. tol_sec
6. angle_sec_corner
7. dist3
8. dist_between_diag
9. dist2
10. dist1
11. dist_diag_prim
12. tol_prim

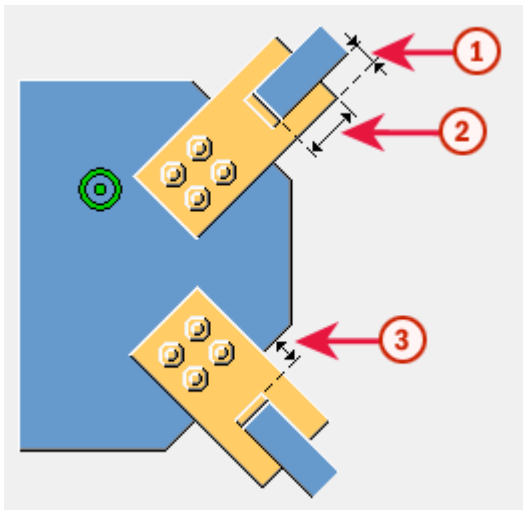
Свойства соединений диагональных связей в файле joints.def

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 Размер болта в диалоговом окне соединения оставлено пустым.
dist_gus_diag	Зазор между пластиной-косынкой и раскосом Если трубчатые профили закрываются торцевыми пластинами, dist_gus_diag — это зазор между пластиной-косынкой и торцевой пластиной. См. рисунок соединения Узел пересечения трубчатых раскосов (22) ниже.
dist_in	Глубина выреза в раскосе. Чтобы соединительная пластина не заходила внутрь трубчатого раскоса, введите отрицательное значение. См. рисунок соединения Узел пересечения трубчатых раскосов (22) ниже.
dist_dv	Расстояние от кромки раскоса до кромки соединительной пластины Этот размер изменяет ширину соединительной пластины. См. рисунок соединения Узел пересечения трубчатых раскосов (22) ниже.
sec_cut_tol	На вкладке Соединение раскоса:
slot_length_tol	
tube_cut_tol	На вкладке Соединение раскоса: 
conn_cut_dx	На вкладке Соединение раскоса:
conn_cut_dy	

Свойство	Описание
round_plate_tol	На вкладке Соединение раскоса : 
flanges_cut_angle	На вкладке Соединение раскоса : 
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**:

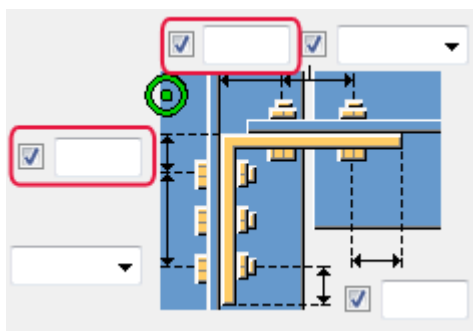


1. dist_dv
2. dist_in
3. dist_gus_diag

Зависящие от профиля размеры болтов в файле joints.def

Для некоторых соединений, например **Крепление уголком (141)** и **Двусторонний крепежный уголок (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, поиска 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.

3 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**.

Связать соединение с электронной таблицей Excel можно, выбрав **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\<версия>\Environments\common\exceldesign`. Также можно использовать предопределенный файл для данного типа соединений.

См. также

[Файлы, используемые при проектировании соединений с помощью Excel \(стр 62\)](#)

[Пример использования электронной таблицы Excel при проектировании соединения \(стр 63\)](#)

[Пример визуализации процесса проектирования соединения с помощью Excel \(стр 67\)](#)

[Отображение состояния соединения при проектировании с помощью Excel \(стр 71\)](#)

3.1 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	<p>Файл <code>Excel.vb</code> связывает Tekla Structures с Excel и определяет расположение и имена файлов электронных таблиц Excel. Этот файл находится в папке <code>..\Tekla Structures\<версия>\Environments\common\exceldesign</code>.</p> <p>Excel ищет необходимый файл электронной таблицы в следующем порядке:</p> <ol style="list-style-type: none">1. В папке <code>\exceldesign</code> в папке текущей модели: файл с именем <code>component_ + number or name + .xls</code>, например: <code>..\test_model\exceldesign\component_144.xls</code>.2. В папке, заданной расширенным параметром <code>XS_EXTERNAL_EXCEL_DESIGN_PATH</code> следующим образом: <pre>XS_EXTERNAL_EXCEL_DESIGN_PATH (= %XS_DIR%\environments\common\exceldesign\) + "component_" + number + ".xls"</pre>
Электронная таблица Excel для конкретного типа компонентов	<p>Электронная таблица для конкретного типа компонентов содержит predetermined вычисления. При запуске проектирования соединения свойства соединения и информация о главной и второстепенной деталях передаются на листы Inputs и Component таблицы.</p>
Файл результатов для конкретного соединения	<p>Файл результатов содержит измененные свойства соединения.</p> <ul style="list-style-type: none">• Этот файл создается автоматически из листа Calculation таблицы.• По умолчанию этот файл сохраняется в папке <code>\ExcelDesignResults</code> внутри папки модели; в качестве его имени используется идентификатор компонента.• Файл обновляется при каждом изменении соединения.

Файл	Описание
	<ul style="list-style-type: none"> Результаты вычислений могут сохраняться в виде электронной таблицы Excel либо в форматах HTML или PDF, в зависимости от настроек электронной таблицы.
Шаблон электронной таблицы	В папке ..\Tekla Structures\<<версия>\Environments\common\exceldesign имеется электронная таблица component_template.xls, которую можно использовать для создания собственных электронных таблиц для работы с компонентами Tekla Structures.

См. также

[Электронные таблицы Excel при проектировании соединений \(стр 61\)](#)


3.2 Пример использования электронной таблицы Excel при проектировании соединения

На рисунках ниже показан пример электронной таблицы Excel, используемой для соединения **Торцевая пластина (144)**.

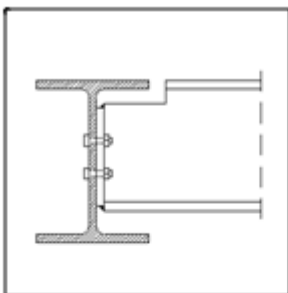
Электронная таблица содержит следующие листы:

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

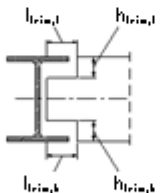
Bolt	20
Bolt Grade	7990
Shear area	Thread
Screw Thread	Roller-d
Endplatelength in calculation	

Parameters of Connection

$e_{1,l} = 40$ mm	$a_{weld} = 6$ mm	$e_{bolt} = 66$ mm
$e_{1,b} = 40$ mm	$s_1 = 60$ mm	$n_{s,prim} = 3$
$e_2 = 40$ mm	$s_2 = 67,09999\%$	$n_{s,prim} = 2$

Notch

$l_{riv,w}$	= 82 mm
$h_{riv,w}$	= 26 mm
$l_{riv,b}$	= 82 mm
$h_{riv,b}$	= 26 mm



Shear of the endplate

$F_{riv,w} =$	261 kN	[BS 5950-1:2000 6.2.3/6.2.4]
---------------	--------	------------------------------

Bearing of the endplate

$F_{riv,w} =$	606 kN	[BS 5950-1:2000 6.3.3.3]
---------------	--------	--------------------------

Shear of beam near the weld

$F_{riv,w} =$	200 kN	[BS 5950-1:2000 6.8.7.3]
---------------	--------	--------------------------

Shear (& Tension) on the bolts

$F_{riv,w} =$	230 kN	$F_{riv,w} =$	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				Attribute	Value	Type
2		Plate				
3			Material	mat		string
4			Thickness	tpl1	10	double
5			Depth	hpl1	-2147483648	double
6			Width	bpl1	180	double
7						
8		Bolt				
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		Weld				
22				w3_size	-2147483648	double
23						
24		Notch				
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		Loading				
31				designcode	0	int
32				END		

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 Input files.

	A	B	C	D
1	Connection	Attribute	Value	
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			Primary	Secondaries
12		attribute	value	value 1
13	Primary and secondary ids	id	108	70
14	PartCoordinateSystem	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	PartExtrema			
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	FramingCondition			
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:

- **Data**, на котором содержится информация из каталогов.
- **Norm**, на котором содержатся применимые разделы строительных норм.
- **Language**, на котором содержатся переводы используемых в электронной таблице терминов на различные языки.

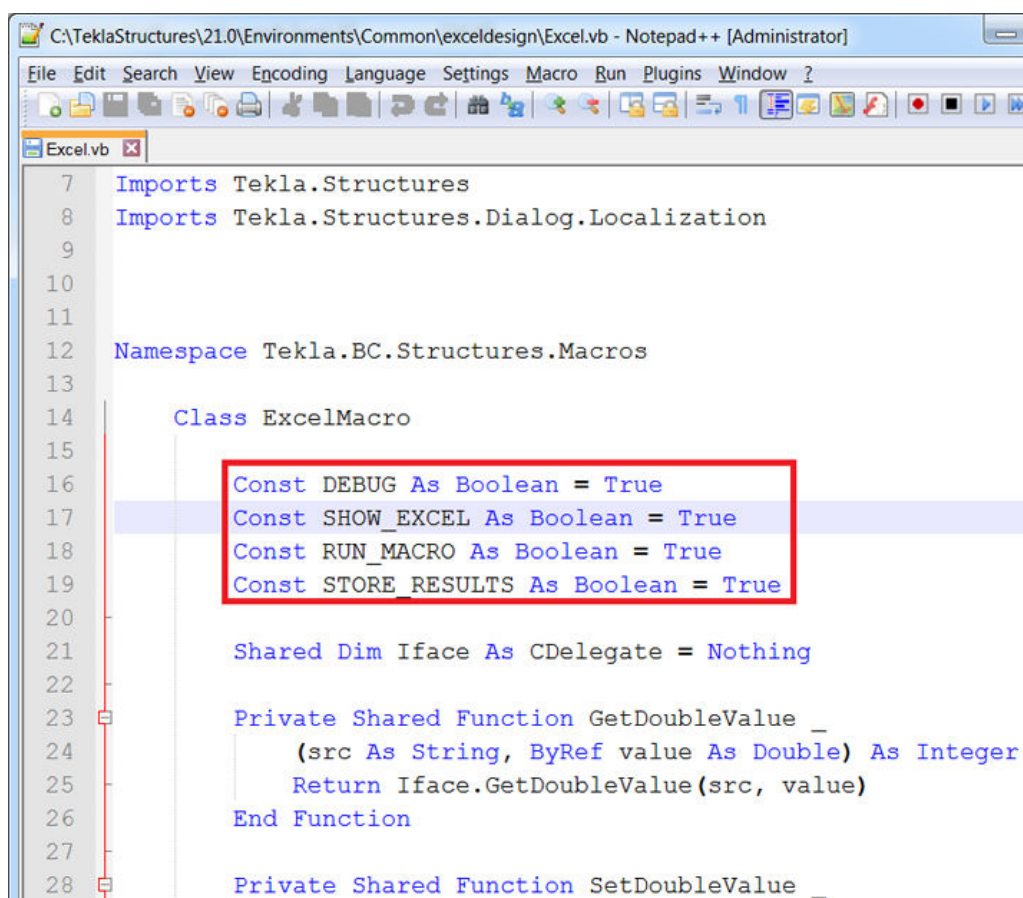
См. также

[Пример визуализации процесса проектирования соединения с помощью Excel \(стр 67\)](#)

3.3 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` связывает Tekla Structures с Excel и определяет расположение и имена файлов электронных таблиц Excel.


1. Откройте файл `Excel.vb`, который находится в папке `..\Tekla Structures\<версия>\Environments\common\exceldesign`.
2. Настройте файл `Excel.vb` следующим образом:

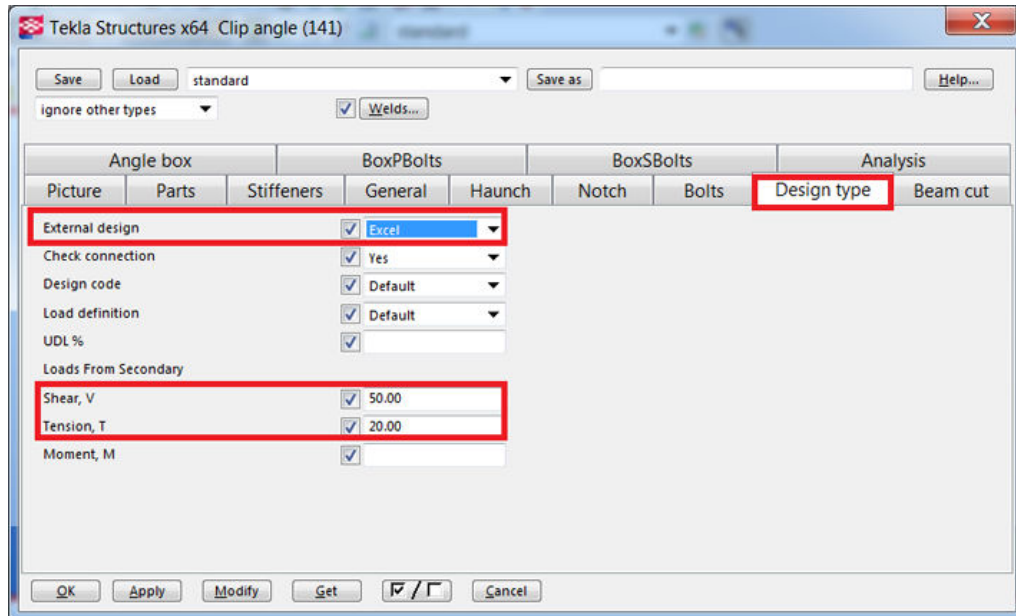


```
7 Imports Tekla.Structures
8 Imports Tekla.Structures.Dialog.Localization
9
10
11
12 Namespace Tekla.BC.Structures.Macros
13
14     Class ExcelMacro
15
16         Const DEBUG As Boolean = True
17         Const SHOW_EXCEL As Boolean = True
18         Const RUN_MACRO As Boolean = True
19         Const 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`

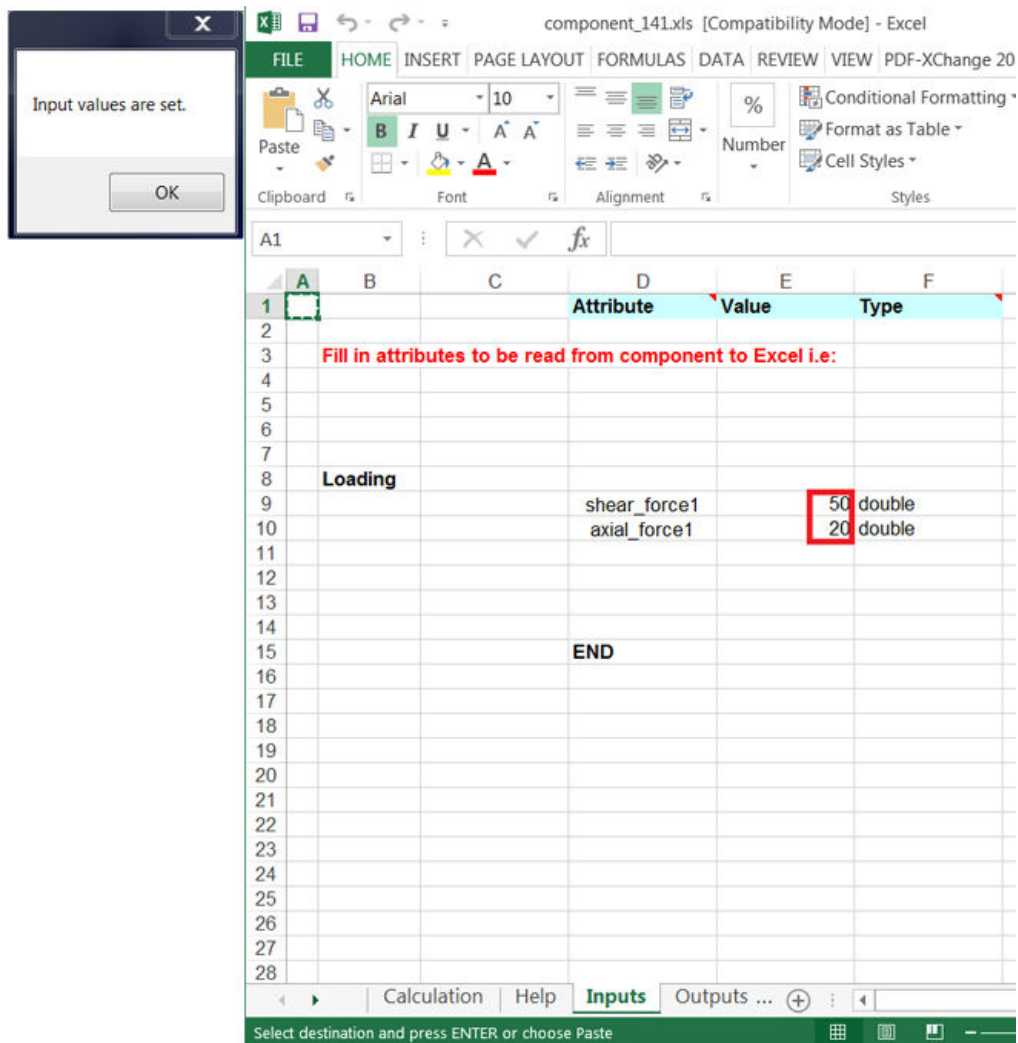
3. Сохраните файл.

4. Нажмите кнопку **Приложения и компоненты**  в боковой панели, чтобы открыть каталог **Приложения и компоненты**.
5. Найдите компонент **Крепежный 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.



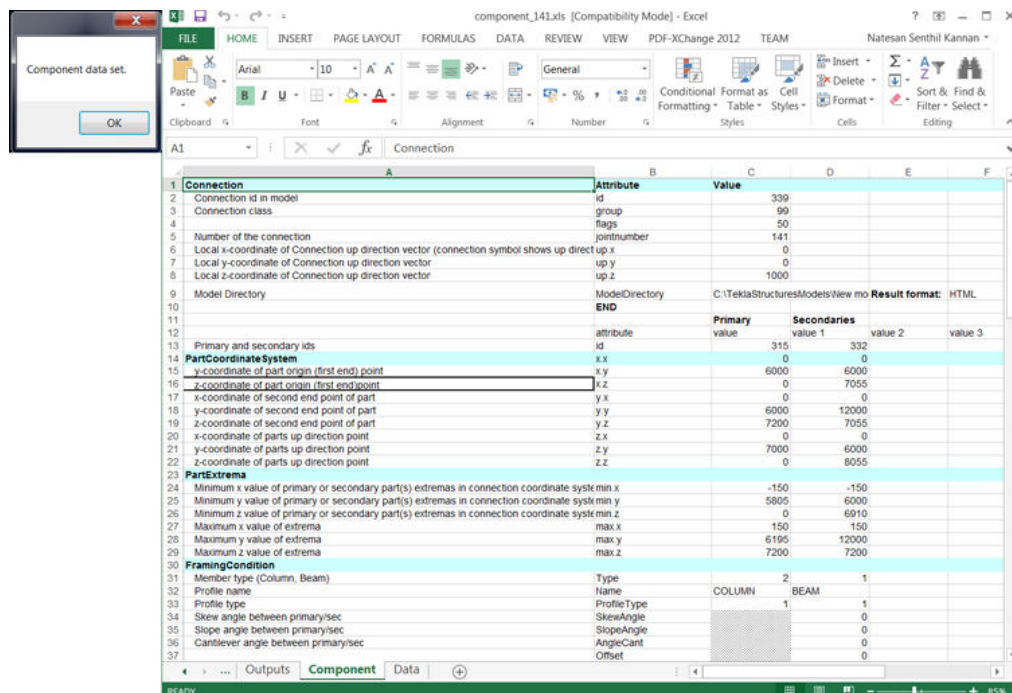
7. Нажмите кнопку **Изменить**.

Откроется файл Excel, открытый на листе **Inputs**.



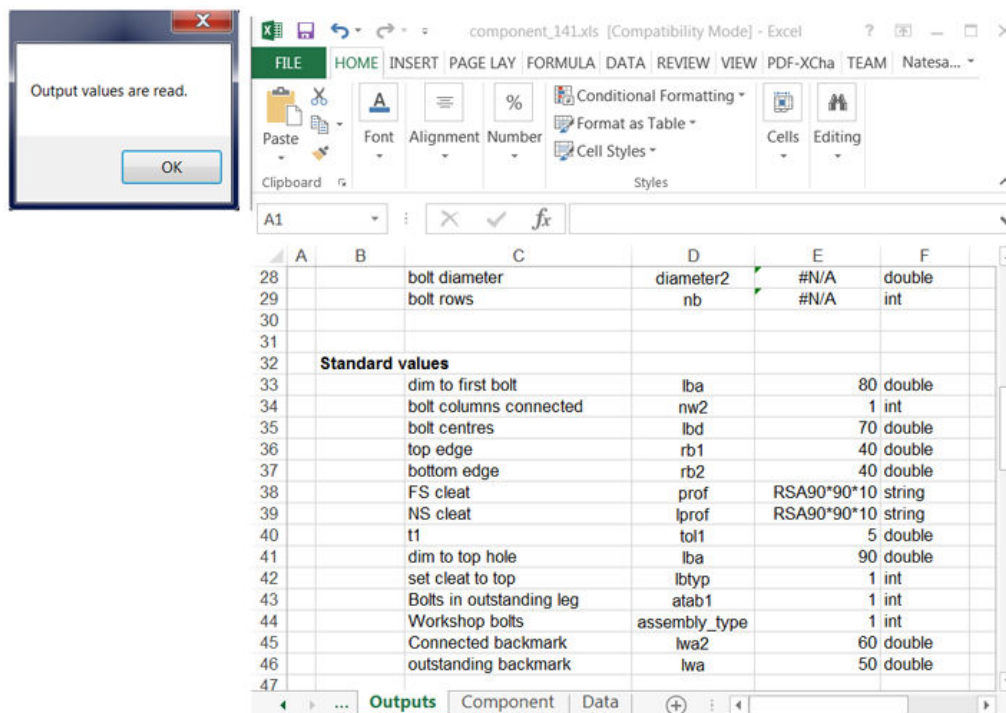
8. Нажмите **OK**, чтобы продолжить расчет.

Процесс проектирования в Excel вычисляет данные, которые будут отображаться на листе **Component**, и открывает лист **Component**.



9. Нажмите **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.

См. также

[Файлы, используемые при проектировании соединений с помощью Excel \(стр 62\)](#)

[Пример использования электронной таблицы Excel при проектировании соединения \(стр 63\)](#)

3.4 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 различные 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:

Значение	Цвет	Состояние
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 вкладке Компоненты (меню Файл --> Настройки --> Параметры).
3	Красный	Tekla Structures не может вычислить свойства компонента. Возможные причины: <ul style="list-style-type: none"> • Неправильное направление соединения. • Неправильная рабочая плоскость. • Выбранное соединение не подходит для данной ситуации. • По результатам проверки конструкции соединения по нормам проектирования Великобритании и США соединение не выдерживает заданную нагрузку.

ПРИМ. Цвет символа компонента можно задавать только для системных компонентов, но не для пользовательских компонентов.

См. также

[Пример использования электронной таблицы Excel при проектировании соединения \(стр 63\)](#)

4 Отказ от ответственности

© Trimble Solutions Corporation и ее лицензиары, 2016. С сохранением всех прав.

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, Tekla Structures, Tekla BIMsight, BIMsight, Tekla Civil, Tedds, Solve, Fastrak и Orion — это зарегистрированные товарные знаки или товарные знаки Trimble Solutions Corporation в Европейском Союзе, Соединенных Штатах 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 Navigation Limited в Европейском Союзе, США и/или других странах. Подробнее о товарных знаках Trimble: <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 корпорации Trimble с данной третьей стороной или наличия одобрения данной третьей стороны. Корпорация Trimble отрицает подобную связь или одобрение за исключением тех случаев, где особо оговорено иное.

Части этого программного обеспечения:

Open Cascade Express Mesh © OPEN CASCADE S.A.S., 2015 г. С сохранением всех прав.

D-Cubed 2D DCM © Siemens Industry Software Limited, 2010 г. С сохранением всех прав.

PolyBoolean C++ Library © Complex A5 Co. Ltd, 2001-2012 гг. С сохранением всех прав.

EPM toolkit © Jotne EPM Technology a.s., Осло, Норвегия, 1995-2006 гг. С сохранением всех прав.

FLY SDK - CAD SDK © VisualIntegrity™, 2012 г. С сохранением всех прав.

Teigha © Open Design Alliance, 2002-2015 гг. С сохранением всех прав.

FlexNet © Flexera Software LLC., 2003-2015 гг. С сохранением всех прав.

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 сторонних лицензий на ПО с открытым исходным кодом перейдите в Tekla Structures, откройте меню **Файл --> Справка --> О программе Tekla Structures** и выберите пункт **Сторонние лицензии**.

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

Excel
проектирование соединений.....67

Е

Excel
проектирование соединений....
61,62,63,71

Ж

joints.def..... 45,49,51,53,54,57,59

У

UDL..... 40

Б

болты
свойства.....19

В

вкладка «Общие»..... 39
вкладка «Проектирование»..... 40
вуг
свойства.....9
вырез
свойства..... 10,15

Д

диаметр болта.....51

Н

направление вверх.....39
настройки соединений по умолчанию....
45,51,53

П

пластины удвоения
свойства.....30
проверка конструкции..... 40
проектирование соединений
Excel..... 61,62,63,67,71

Р

равномерно распределенная нагрузка. 40
разрез балки
свойства.....27
расчетные свойства компонента..... 43
расчетные свойства соединения.....43
расчетные свойства узла.....43

С

сварные швы.....38
свойства болта.....53
свойства деталей соединения.....53
свойства косынки.....54
свойства размеров болтов.....59
свойства сварных швов в соединении.. 38
свойства соединений..... 3
диагональных связей..... 57
косынки..... 54
профили..... 59
размеры болтов.....59
свойства соединений по умолчанию....
45,49,51,53

свойства соединения диагональных связей.....	57
свойства стальных соединений.... 3,5,9,10,15,19,27,30,33,38,39,40	
свойства стальных узлов.....	39
свойства	
соединения.....	3
соединения.....	3
стальные соединения.....	3
детали.....	3

У

угловое гнездо	
свойства.....	33

Э

элементы жесткости	
свойства.....	5