



Tekla Structures 2016i

Пользовательские компоненты

октября 2016

©2016 Trimble Solutions Corporation



Содержание

1	Что такое пользовательский компонент.....	5
1.1	Пользовательские детали.....	7
1.2	Нестандартное соединение.....	9
1.3	Нестандартные узлы.....	11
1.4	Нестандартные швы.....	13
2	Создание пользовательского компонента.....	16
2.1	Расчленение компонента.....	17
2.2	Создание многоуровневого пользовательского компонента.....	18
2.3	Пример: создание пользовательского компонента "торцевая пластина".....	20
2.4	Пример: создание многоуровневого соединения с ребрами жесткости.....	23
3	Изменение пользовательского компонента.....	28
3.1	Сохранение пользовательского компонента.....	31
4	Добавление переменных к пользовательскому компоненту	32
4.1	Создание переменных расстояния.....	33
	Создание переменных расстояния автоматически.....	33
	Создание переменной расстояния вручную.....	34
	Создание переменной опорного расстояния.....	35
	Тестирование переменной расстояния.....	36
	Удаление переменной расстояния.....	37
	Пример: привязка торцевой пластины к плоскости.....	37
4.2	Создание параметрических переменных.....	39
4.3	Копирование свойств из другого объекта.....	40
4.4	Создание вспомогательных плоскостей для пользовательского компонента.....	41
4.5	Просмотр текущих переменных.....	41
4.6	Отображение или скрытие переменных.....	42
4.7	Как избежать циклических зависимостей в формулах переменных.....	42
4.8	Примеры формул переменных.....	43
	Пример формулы переменной: назначение материала торцевой пластины.....	45
	Пример формулы переменной: создание новых компонентов объекта.....	46
	Пример формулы переменной: замена вложенных компонентов.....	47

	Пример формулы переменной: изменение вложенного компонента с помощью файла атрибутов компонентов.....	49
	Пример формулы переменной: определение положения элемента жесткости с помощью вспомогательных плоскостей.....	50
	Пример формулы переменной: определение размера болта и стандарта болта.....	53
	Пример формулы переменной: вычисление расстояния группы болтов.....	55
	Пример формулы переменной: определение числа рядов болтов.....	57
	Пример формулы переменной: связывание переменных с определенными пользователем атрибутами.....	59
	Пример формулы переменной: определение числа стоек ограждения с помощью атрибута шаблона.....	60
	Пример формулы переменной: связывание таблицы Excel с пользовательским компонентом.....	64
5	Редактирование диалогового окна пользовательского компонента.....	65
5.1	Изменение параметров редактора диалоговых окон пользовательских компонентов.....	66
5.2	Входные файлы пользовательских компонентов.....	67
5.3	Блокирование или разблокирование входного файла пользовательского компонента.....	67
5.4	Пример: изменение диалогового окна узла "элемент жесткости".....	68
	Пример: добавление списка с изображениями.....	68
	Пример: упорядочивание текстовых полей и меток.....	71
	Пример: затенение недоступных параметров.....	72
6	Добавление пользовательского компонента в модель... 74	
6.1	Пример: добавление нестандартного соединения в модель.....	75
6.2	Добавление пользовательской детали в модель с помощью режима "Прямое изменение".....	75
6.3	Перемещение пользовательской детали в режиме "Прямое изменение".....	77
7	Импорт и экспорт пользовательских компонентов..... 79	
7.1	Импорт пользовательских компонентов.....	79
7.2	Экспорт пользовательских компонентов.....	80
8	Защита пользовательского компонента с помощью пароля..... 81	
9	Настройки и функции переменных..... 82	
9.1	Параметры пользовательских компонентов.....	83
	Свойства на вкладке "Тип/примечания".....	83
	Свойства на вкладке "Положение".....	83
	Свойства на вкладке "Дополнительно".....	85
9.2	Свойства пользовательского компонента по умолчанию.....	86
	Свойства пользовательских деталей по умолчанию.....	86

	Свойства нестандартных соединений, узлов и швов по умолчанию.....	89
9.3	Типы плоскостей.....	91
	Примеры плоскостей компонентов.....	93
9.4	Свойства переменных	95
9.5	Функции в формулах переменных.....	99
	Арифметические операторы.....	99
	Логические операторы и операторы сравнения.....	100
	Ссылочные функции.....	101
	ASCII-файл в качестве ссылочной функции.....	102
	Математические функции.....	104
	Статистические функции.....	105
	Функции преобразования типов данных.....	106
	Операции над строками.....	108
	Тригонометрические функции.....	109
	функция промышленного размера.....	110
	Функции условия обвязки.....	111
10	Советы и рекомендации по работе с пользовательскими компонентами.....	114
10.1	Советы по созданию пользовательских компонентов.....	114
10.2	Советы по организации совместной работы с пользовательскими компонентами.....	115
10.3	Советы касательно обновления пользовательских компонентов в новой версии ПО.....	116

1

Что такое пользовательский компонент

В проекте можно создавать собственные соединения, детали, швы и узлы. Все они называются *пользовательскими компонентами*.

Пользовательские компоненты применяются так же, как и любые другие системные компоненты Tekla Structures. Также можно создавать интеллектуальные пользовательские компоненты, которые автоматически корректируются при внесении изменений в модель.

Когда он нужен


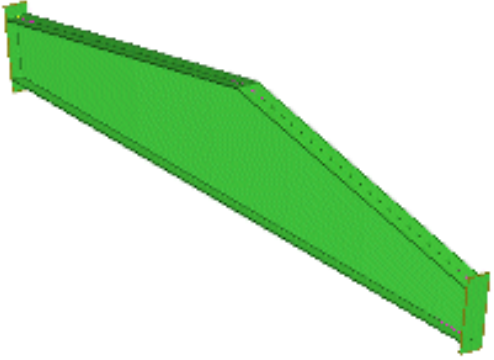
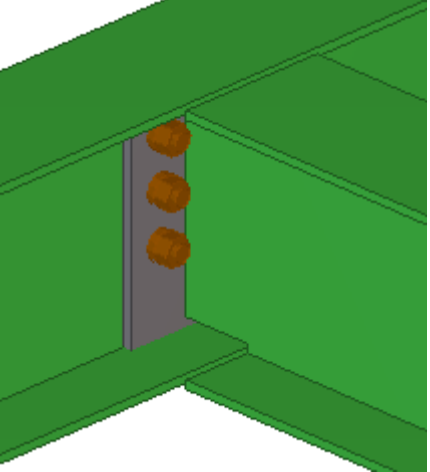
Если не удастся найти предустановленный системный компонент, который отвечает всем требованиям. Особенно в тех случаях, когда необходимо создать большое количество сложных объектов модели и копировать их в несколько проектов.

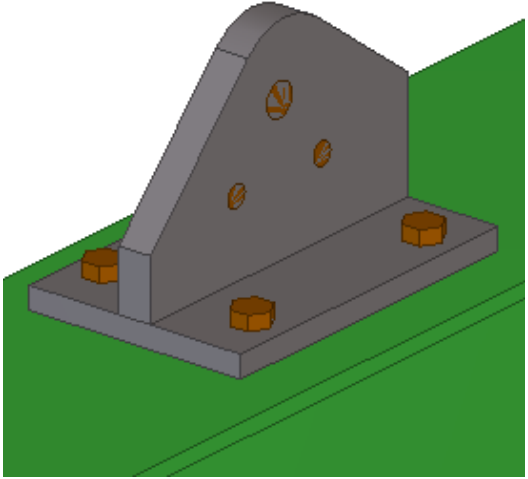
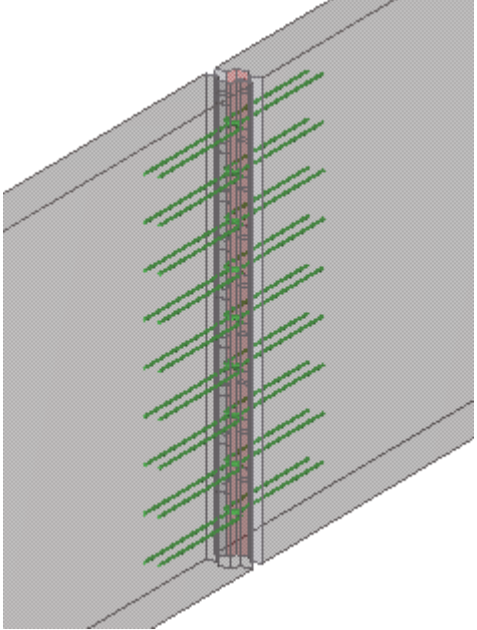
Преимущества

Сохранив пользовательский компонент в каталоге **Приложения и компоненты**, можно в дальнейшем обращаться к нему из всех моделей и даже совместно использовать с коллегами. При необходимости пользовательский компонент следует изменять только один раз. После сохранения изменений в каталоге они будут автоматически применены ко всем копиям этого пользовательского компонента в модели.

Типы пользовательских компонентов


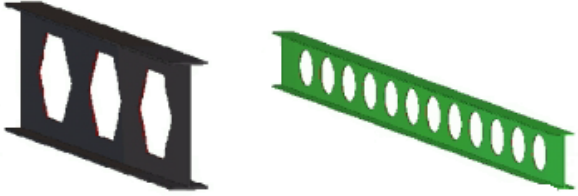
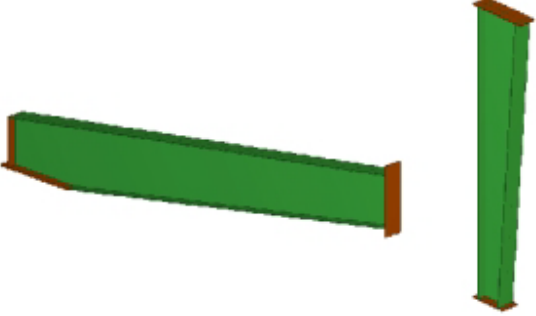
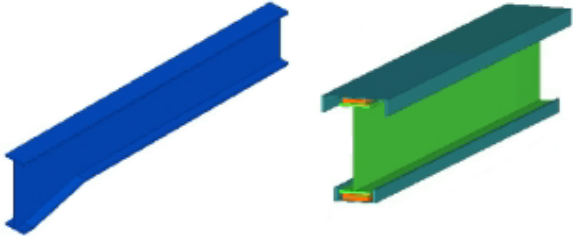

Можно создавать пользовательские компоненты четырех типов.

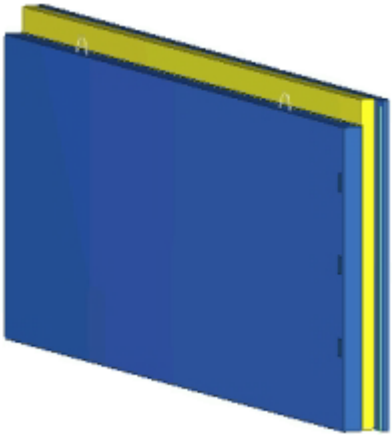


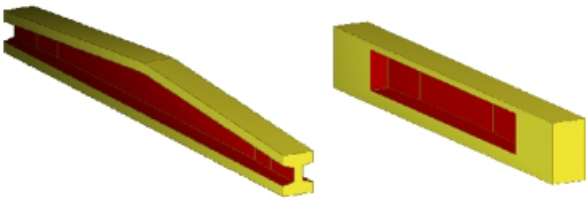
Тип	Описание	Пример
<p>Пользовательская деталь (стр 7)</p>	<p>Создает группу объектов, которая может содержать соединения и узлы.</p> <p>Примечание. В отличие от других пользовательских компонентов, пользовательские детали в модели не помечаются символом компонента</p>  <p>Пользовательские детали имеют те же свойства положения, что и балки.</p>	
<p>Нестандартное соединение (стр 9)</p>	<p>Создает объекты соединения и соединяет второстепенные детали с главной деталью. Главная деталь не обязательно должна иметь разрыв в точке соединения.</p>	

Тип	Описание	Пример
Нестандартный узел (стр 11)	<p>Создает объекты узла и соединяет их с одной деталью в указанном месте.</p>	
Нестандартный шов (стр 13)	<p>Создает объекты стыка и соединяет детали вдоль линии, указанной двумя точками. Детали обычно параллельны.</p>	

1.1 Пользовательские детали

Пользовательские детали могут состоять из одной или нескольких частей, а также часто отличаются сложным составом. На рисунках ниже показаны несколько примеров пользовательских деталей.

Сталь	Стандартные пластины для распорки	
	Перфорированная балка и балка с круглой перфорацией	
	Сборные балки/ колонны	
	Сборные балки	
	Стандартные крепежи для остекления	

Сборный бетон	Многослойная панель	
	Захваты	
	Стандартные закладные/вставки	
	Стандартные балки	

См. также

[Нестандартное соединение \(стр 9\)](#)

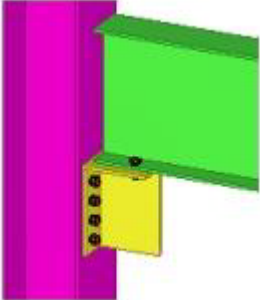
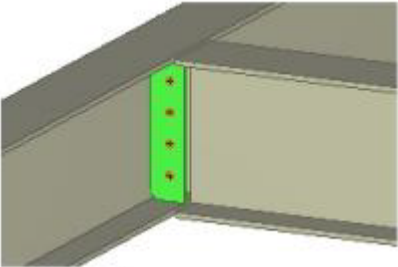
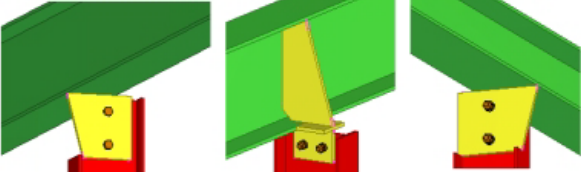
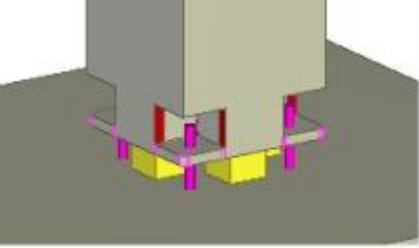
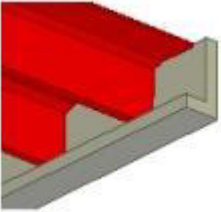
[Нестандартные узлы \(стр 11\)](#)


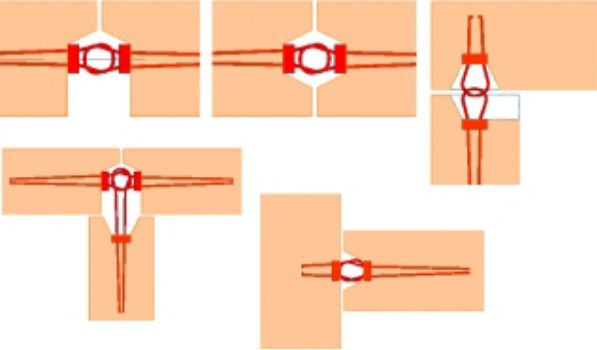
[Нестандартные швы \(стр 13\)](#)

1.2 Нестандартное соединение

Нестандартные соединения можно использовать для соединения главной детали и не более чем 30 второстепенных. При этом главная деталь

соединяется с концами второстепенных. На рисунках ниже показаны несколько примеров нестандартных соединений.

Сталь	Сборная опора пластины	
	Пластинчатая шпонка	
	Типичные японские соединения стойки	
Сборный бетон	Узел опоры	
	ТТ-плита к L-профилю	

Вырез в колонне	
Соединения стеновых панелей	

См. также

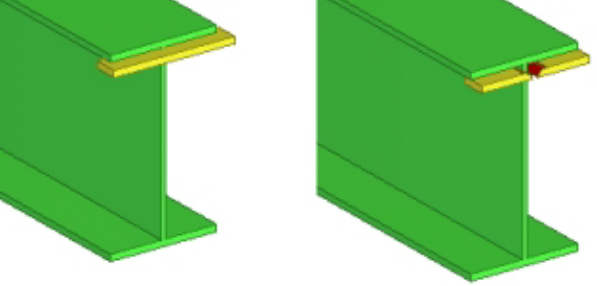
[Пользовательские детали \(стр 7\)](#)

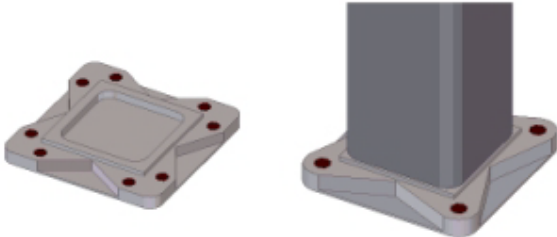
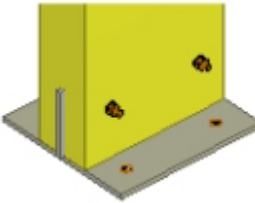
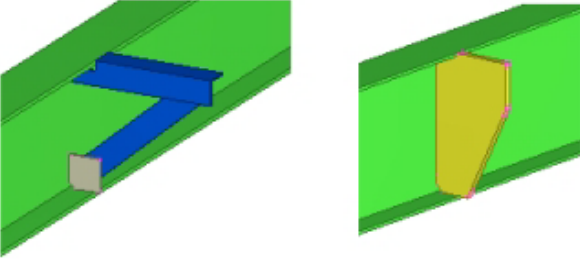

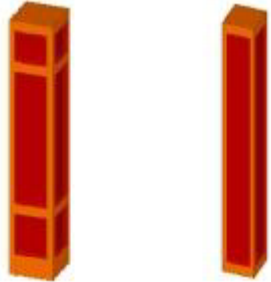
[Нестандартные узлы \(стр 11\)](#)


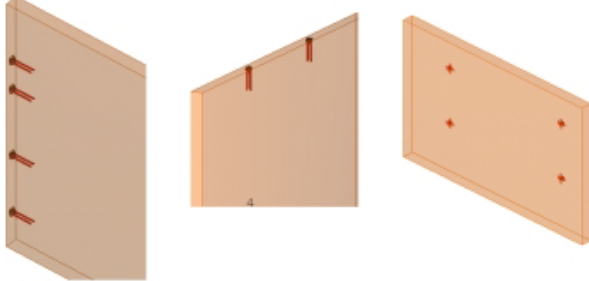
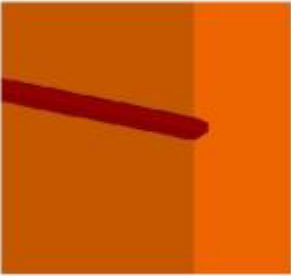
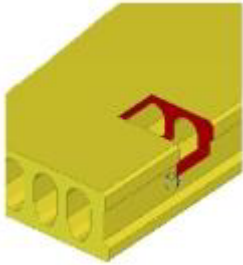
[Нестандартные швы \(стр 13\)](#)

1.3 Нестандартные узлы

Нестандартные узлы могут добавлять информацию для отдельной детали, например дополнительной пластины или выреза. На рисунках ниже показаны несколько примеров пользовательских узлов.

Сталь	Подкладочные пластины	
-------	-----------------------	--------------------------------------------------------------------------------------

	Литое основание	
	Деревянное основание	
	Внешний элемент (элементы жесткости) и внешняя пластина жесткости (элементы жесткости)	
Сборный бетон	Дверь и окно	
	Шаблоны колонн	

Узел торца пустотного элемента	
Подъемные узлы	
Ложное сочленение/ выявление	
Боковая выемка	

См. также

[Пользовательские детали \(стр 7\)](#)

[Нестандартное соединение \(стр 9\)](#)

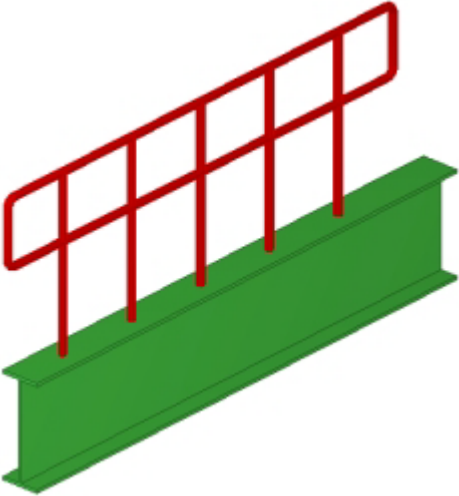
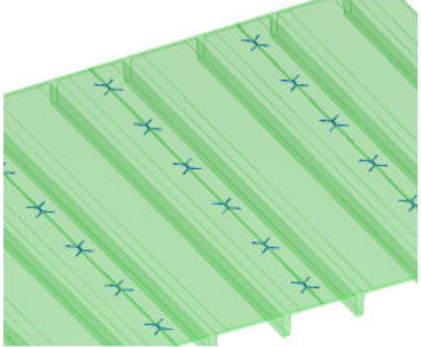
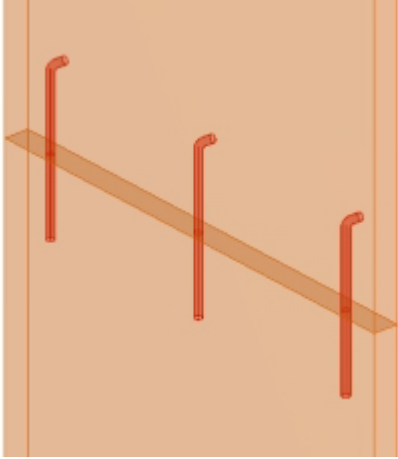
[Нестандартные швы \(стр 13\)](#)

1.4 Нестандартные швы

Нестандартные швы можно использовать для соединения главной детали и не более чем 30 второстепенных. Их также можно использовать только

на одной главной детали. Шов прокладывается по длине детали. На рисунках ниже показаны несколько примеров нестандартных швов.

Сталь	Стальная ступень лестницы	
	Натяжные рамки	

	Ограждение	
Сборный бетон	Соединение ТТ-плиты	
	Межпанельное трубчатое соединение путем цементации	

См. также

[Пользовательские детали \(стр 7\)](#)

[Нестандартное соединение \(стр 9\)](#)


[Нестандартные узлы \(стр 11\)](#)

2 Создание пользовательского компонента

Можно создать пользовательские компоненты со всеми необходимыми узлами. Сначала создайте простой пользовательский компонент, который можно изменить в дальнейшем.

1. В модели создайте образец компонента со всеми необходимыми объектами (детали, выемки, подгонки, болты и т. п.).

Чтобы ускорить работу, [расчлени](#)те (стр 17) аналогичный существующий компонент.

2. Нажмите кнопку **Приложения и компоненты**  в боковой панели, чтобы открыть каталог **Приложения и компоненты**.

3. Нажмите кнопку **Доступ к расширенным функциям**  и выберите **Определить пользовательский компонент**.


Откроется диалоговое окно **Мастер нестандартных компонентов**.

4. В списке **Тип** выберите тип пользовательского компонента.
5. В поле **Имя** введите уникальное имя компонента.
6. Измените другие [свойства](#) (стр 82) на вкладках **Тип/примечания**, **Положение**, **Дополнительно**, а затем нажмите **Далее**.
7. Выберите в модели объекты, которые следует включить в пользовательский компонент, и нажмите **Далее**.

Выбирать объекты можно с помощью рамки. Дополнительные сведения см. в разделе Select objects. При выборе объектов для включения в пользовательский компонент упускаются главная и второстепенные детали, сетки и символы компонентов.

8. **Мастер нестандартных компонентов** содержит инструкции для выполнения следующих шагов.

Появится запрос о выборе главной и второстепенных деталей для компонента. В зависимости от типа компонента, выбранного в шаге 3, также можно определить другие свойства, например положение узла или шва.
9. Если на этом этапе необходимо изменить параметры, для перехода на предыдущую страницу в окне **Мастер нестандартных компонентов** нажмите **Назад**.
10. Выбрав нужные параметры, нажмите **Готово**. Будет создан пользовательский компонент.

Пользовательский компонент добавляется в модель и каталог **Приложения и компоненты**.
11. Если в дальнейшем параметры понадобятся изменить, выполните указанные ниже действия.
 - a. В редакторе нестандартных компонентов (стр 28) нажмите кнопку **Изменить параметры пользовательского компонента**
.
 - b. Измените параметры.
 - c. Нажмите **ОК**.

См. также

[Создание многоуровневого пользовательского компонента \(стр 18\)](#)

[Пример: создание пользовательского компонента "торцевая пластина" \(стр 20\)](#)

[Советы по созданию пользовательских компонентов \(стр 114\)](#)

2.1 Расчленение компонента



Расчленение позволяет разгруппировать объекты подобного существующего компонента. Эта функция ускоряет создание пользовательских компонентов. После открепления объекты можно изменять в соответствии с потребностями и использовать для создания новых пользовательских компонентов.

- Нажмите нужный компонент правой кнопкой мыши и выберите **Расчленить компонент**.

Объекты будут откреплены. Их можно изменить и использовать для [создания новых пользовательских компонентов \(стр 16\)](#).

2.2 Создание многоуровневого пользовательского компонента

Чтобы создать более сложные пользовательские компоненты, используйте функцию вложения. В таком случае исходные компоненты становятся вложенными во многоуровневом компоненте.

1. Создайте в модели компоненты и другие объекты, которые необходимо включить в многоуровневый компонент.
2. Нажмите кнопку **Приложения и компоненты**  в боковой панели, чтобы открыть каталог **Приложения и компоненты**.
3. Нажмите кнопку **Доступ к расширенным функциям**  и выберите **Определить пользовательский компонент**.

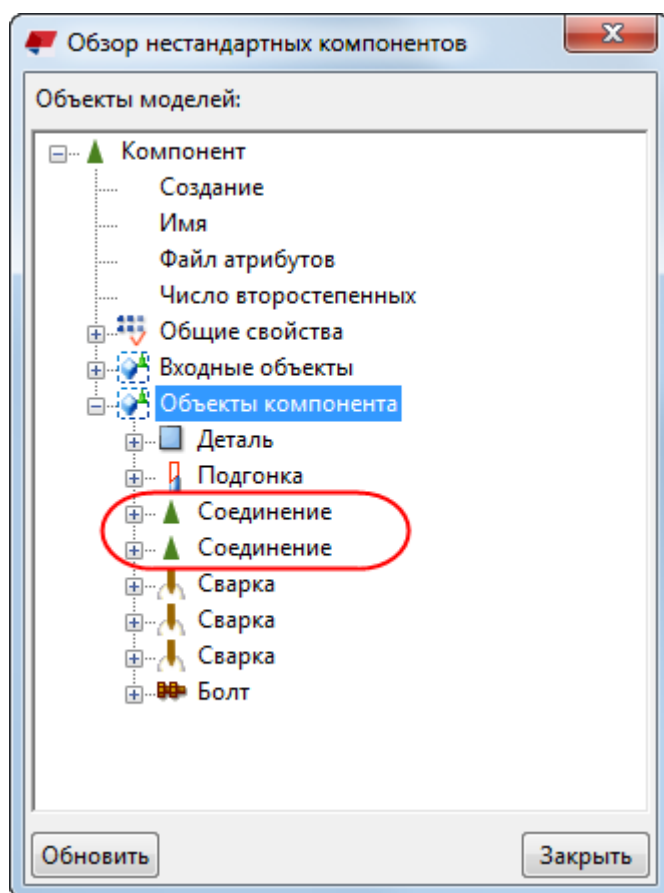
Откроется диалоговое окно **Мастер нестандартных компонентов**.


4. В списке **Тип** выберите тип многоуровневого пользовательского компонента.
5. В поле **Имя** введите имя многоуровневого компонента.
6. Измените другие свойства на вкладках **Тип/примечания**, **Положение**, **Дополнительно**, а затем нажмите **Далее**.
7. Выберите объекты, чтобы включить их в многоуровневый компонент, а затем нажмите **Далее**.
8. **Мастер нестандартных компонентов** содержит инструкции для выполнения следующих шагов.

Появится запрос о выборе главной и второстепенных деталей для многоуровневого компонента. В зависимости от типа компонента, выбранного в шаге 3, также можно определить другие свойства, например положение узла или шва.

9. Если выбраны правильные параметры, нажмите **Готово**. Будет создан многоуровневый компонент.

Компонент добавляется в модель и каталог **Приложения и компоненты**. Вложенные компоненты отображаются в окне (стр 28) вместе с другими объектами компонента.



10. Если в дальнейшем параметры понадобится изменить, выполните указанные ниже действия.
 - a. В редакторе нестандартных компонентов (стр 28) нажмите кнопку **Изменить параметры пользовательского компонента**
.
 - b. Измените параметры.
 - c. Нажмите **ОК**.



ВНИМАНИЕ Если использовать плагин как вложенный компонент и изменить его свойства в редакторе нестандартных компонентов, эти изменения могут быть утеряны при сохранении многоуровневого компонента и его использовании в модели.

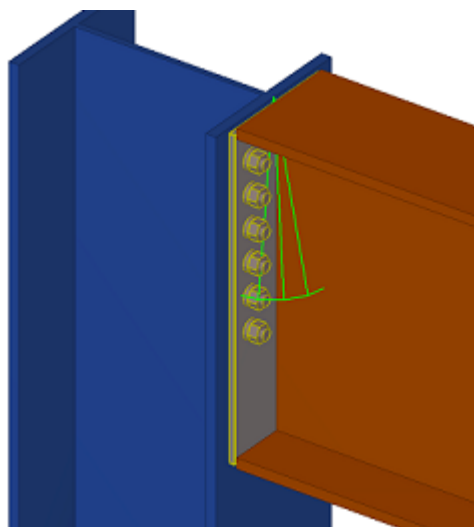
Чтобы сохранить нужные свойства, свяжите переменную с отдельными свойствами плагина. С этой целью также можно использовать файлы атрибутов компонентов.

Дополнительные сведения см. в разделе [Примеры формул переменных \(стр 43\)](#).

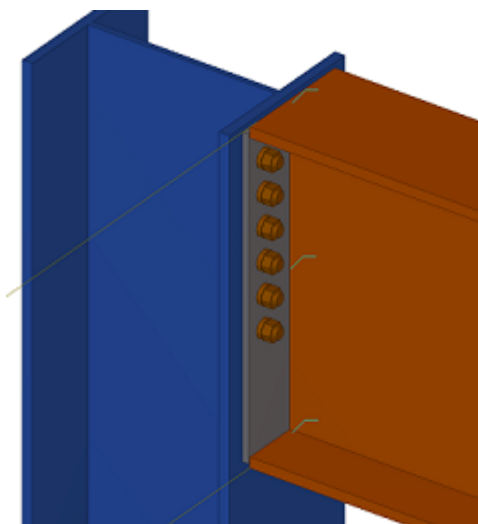
2.3 Пример: создание пользовательского компонента "торцевая пластина"


В этом примере мы создадим простой пользовательский компонент на основе существующего компонента "торцевая пластина".

1. Нажмите кнопку **Приложения и компоненты**  в боковой панели, чтобы открыть каталог **Приложения и компоненты**.
2. Нажмите кнопку **Доступ к расширенным функциям**  и выберите **Расчленить компонент**.
3. Выберите компонент "торцевая пластина" в модели.



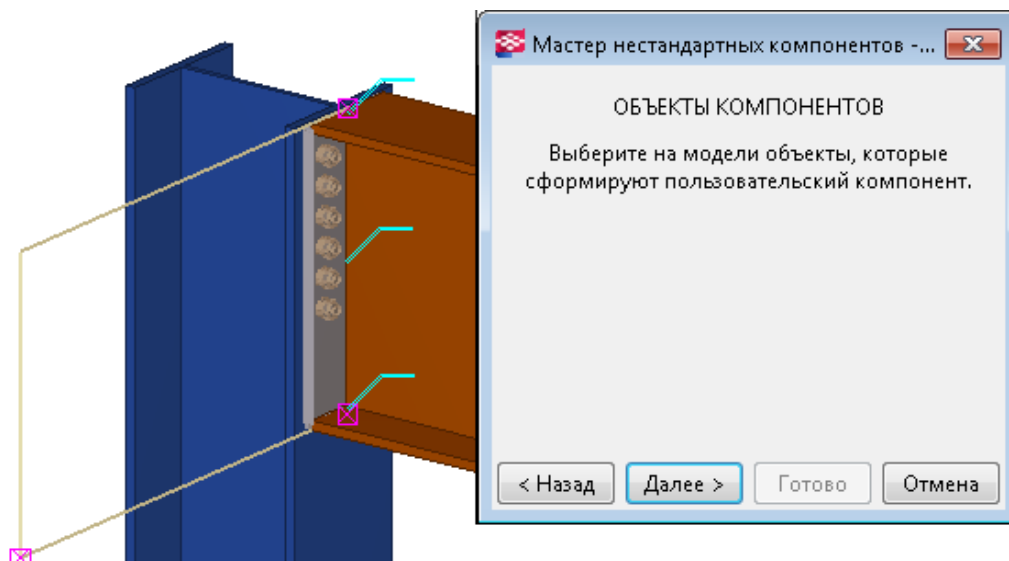
Tekla Structures разделяет объекты, входящие в компонент.



4. Нажмите кнопку **Доступ к расширенным функциям**  и выберите **Определить пользовательский компонент**.
5. В списке **Тип** выберите **Соединение**.
6. В поле **Имя** введите имя пользовательского компонента.

A screenshot of a software dialog box titled "Мастер нестандартных компонентов - 1/4". The dialog has three tabs: "Тип/примечания", "Положение", and "Дополнительно". The "Тип/примечания" tab is active. It contains a "Тип:" dropdown menu with "Соединение" selected, a "Имя:" text input field containing "EndPlate", an empty "Описание:" text area, and an empty "Идентификатор компонента:" text area. At the bottom, there are four buttons: "< Назад", "Далее >", "Готово", and "Отмена". The "Далее >" button is highlighted with a red box, as are the "Соединение" dropdown and the "EndPlate" text field.

7. Нажмите кнопку **Далее**.
8. Выберите объекты, которые будут применяться в пользовательском компоненте, и нажмите **Далее**.



Для выбора объектов можно использовать рамку (слева направо). При выборе объектов для включения в пользовательский компонент Tekla Structures игнорирует главную деталь, второстепенные детали, сетки и символы компонентов.

9. В качестве главной детали выберите колонну, а затем нажмите **Далее**.

Главная деталь служит опорой для второстепенной детали.

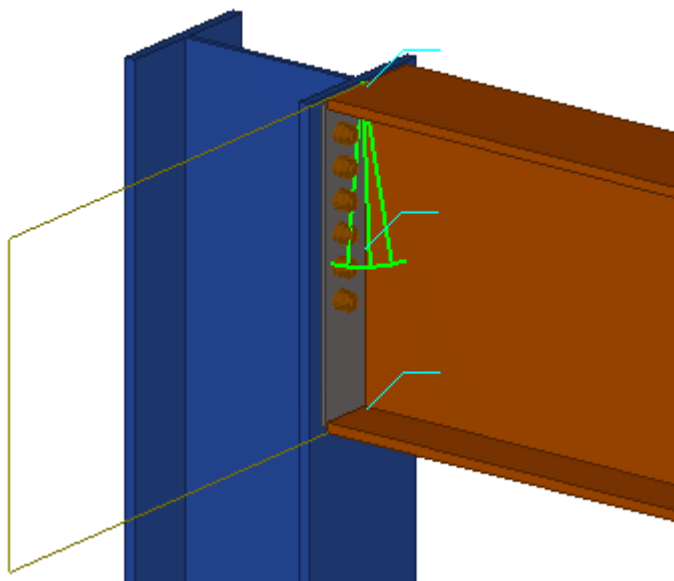
10. В качестве второстепенной детали выберите балку.

Второстепенная деталь опирается на главную деталь.

ПРИМ. При выборе нескольких второстепенных деталей обращайте внимание на порядок их выбора. При добавлении пользовательского компонента в модель порядок выбора будет таким же. Максимальное количество второстепенных деталей в пользовательском компоненте составляет 30.

11. Нажмите кнопку **Готово**.

В Tekla Structures отображается символ нового компонента.

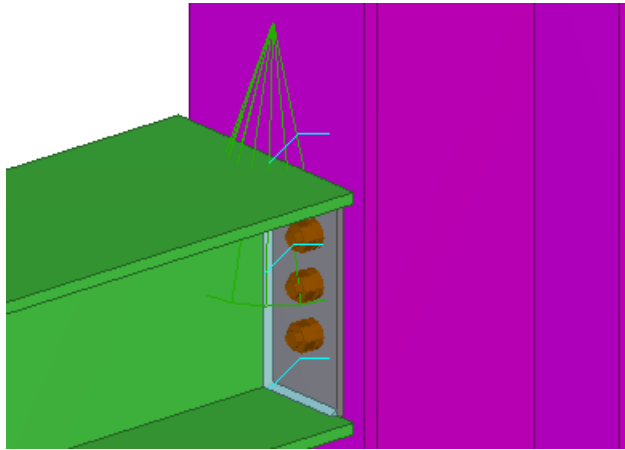


Мы определили простой пользовательский компонент, который можно использовать в местах, аналогичных месту его создания. Этот компонент не является интеллектуальным, поэтому при внесении каких-либо изменений в модель в Tekla Structures его размеры не корректируются. Чтобы сделать пользовательский компонент интеллектуальным, необходимо [изменить \(стр 28\)](#) его в редакторе нестандартных компонентов.

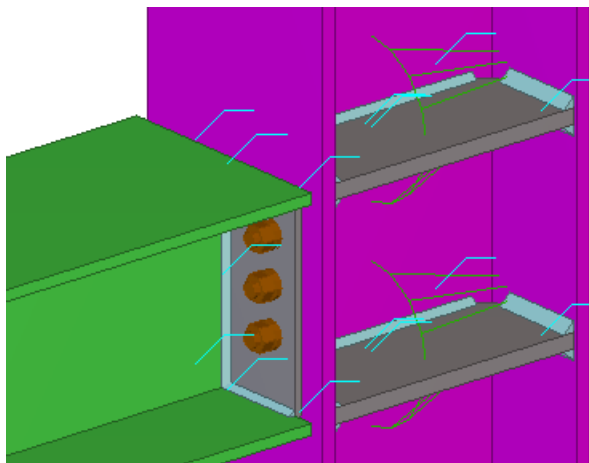
2.4 Пример: создание многоуровневого соединения с ребрами жесткости



В этом примере мы создадим многоуровневое пользовательское соединение, состоящее из торцевой пластины, группы болтов, сварных швов и двух компонентов **Ребра жесткости (1003)**. Ребра жесткости необязательные элементы. Используя компонент в модели, их можно создавать на свое усмотрение.

1. Добавьте компонент **Торцевая пластина (144)**.

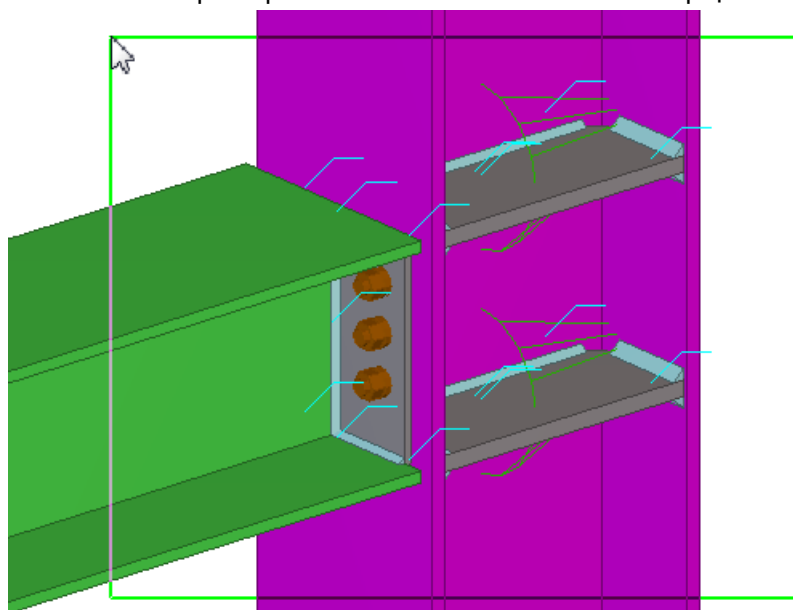


2. Расчлните (стр 17) компонент "торцевая пластина".
3. Добавьте 2 компонента **Ребра жесткости (1003)**.

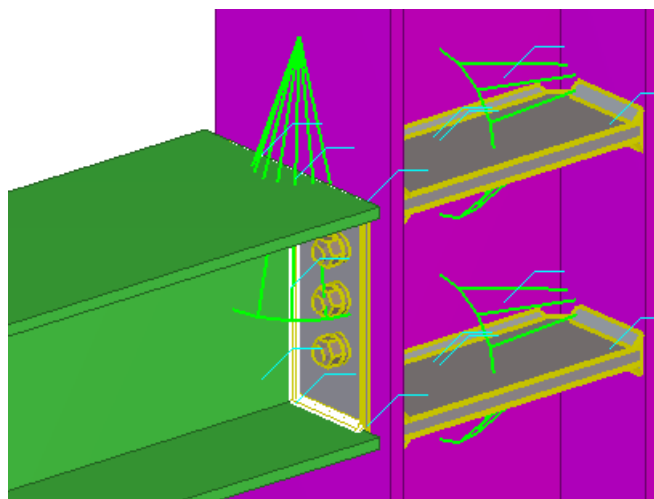


4. Создайте многоуровневый пользовательский компонент с объектами "ребра жесткости" и "торцевая пластина".
 - a. Нажмите кнопку **Приложения и компоненты**  в боковой панели, чтобы открыть каталог **Приложения и компоненты**.
 - b. Нажмите кнопку **Доступ к расширенным функциям**  и выберите **Определить пользовательский компонент**.
 - c. В списке **Тип** выберите **Соединение**.
 - d. В поле **Имя** введите `End plate with stiffeners`.
 - e. Нажмите кнопку **Далее**.
 - f. С помощью рамки выбора (справа налево) добавьте следующие объекты во многоуровневый компонент: колонна, балка,


компоненты ребер жесткости и все объекты торцевой пластины.



- g. Нажмите кнопку **Далее**.
- h. Выберите колонну в качестве главной детали многоуровневого компонента и нажмите **Далее**.
- i. Выберите балку второстепенной деталью многоуровневого компонента и нажмите **Готово**. Tekla Structures создаст многоуровневый компонент.



- 5. Выберите только что созданный многоуровневый компонент.
- 6. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Редактировать пользовательский компонент**.

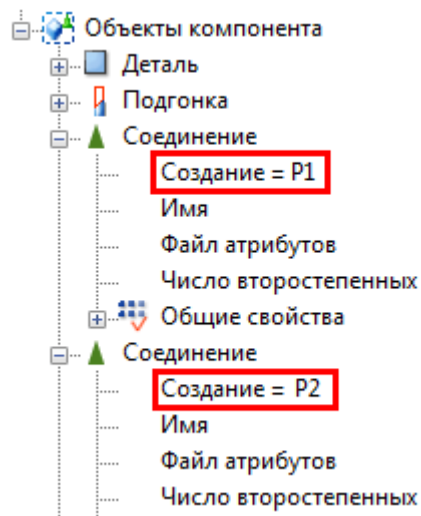
7. В редакторе нестандартных компонентов нажмите кнопку **Показать переменные** .

Откроется диалоговое окно **Переменные**.

8. Создайте указанные ниже параметрические переменные.
- Чтобы создать новую параметрическую переменную P1, нажмите **Добавить**.
 - В списке **Тип значения** выберите **Да/Нет**.
 - В поле **Метка в диалоговом окне** введите `Create Stiffener 1`.
 - Чтобы создать новую параметрическую переменную P2, нажмите **Добавить**.
 - В списке **Тип значения** выберите **Да/Нет**.
 - В поле **Метка в диалоговом окне** введите `Create Stiffener 2`.

Имя	Фо...	Значе...	Тип значения	Тип переменной	Видимость	Метка в диалоговом окне
P1	0	0	Да/Нет	Параметр	Показать	Create Stiffener 1
P2	0	0	Да/Нет	Параметр	Показать	Create Stiffener 2

9. Свяжите переменные со свойством **Создание** двух элементов жесткости.
- В окне **Обзор нестандартных компонентов** найдите первый в списке пункт **Соединение**.
 - Правой кнопкой мыши нажмите **Создание** и выберите **Добавить уравнение**.
 - Введите после знака равенства `P1` и нажмите **Enter**.
 - Найдите второй пункт **Соединение**.
 - Правой кнопкой мыши нажмите **Создание** и выберите **Добавить уравнение**.
 - Введите после знака равенства `P2` и нажмите **Enter**.



10. [Сохраните и закройте \(стр 30\)](#) многоуровневый компонент.

В диалоговом окне многоуровневого компонента появятся указанные параметры.


Параметры 1	Общие	Расчёт
Create Stiffener 1	<input checked="" type="checkbox"/>	Да
Create Stiffener 2	<input checked="" type="checkbox"/>	Да Нет

3

Изменение пользовательского компонента

Изменяйте и корректируйте существующие пользовательские компоненты в редакторе нестандартных компонентов. При изменении пользовательского компонента Tekla Structures соответствующим образом обновляет все экземпляры этого компонента в модели.

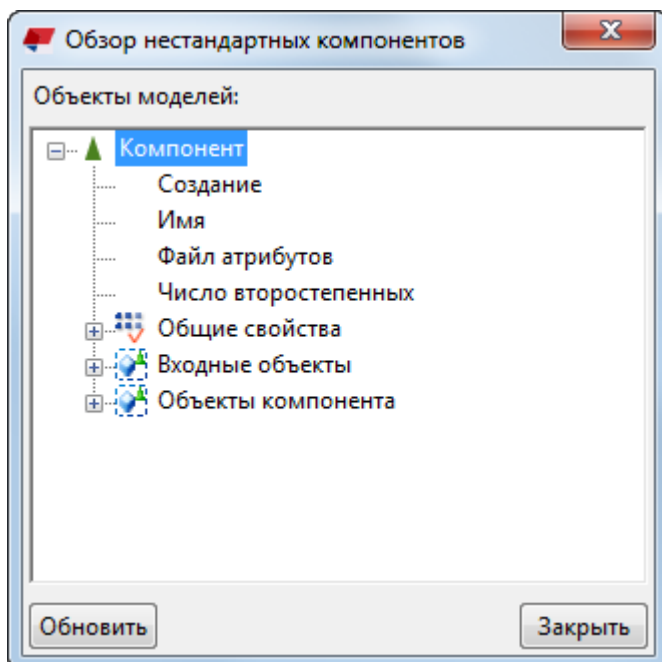
1. В модели выберите пользовательский компонент, который необходимо изменить.

ПРИМ. У пользовательских деталей нет символа компонента в модели. Прежде чем выбирать пользовательские детали, убедитесь, что переключатель **Выбрать компоненты**  активен.

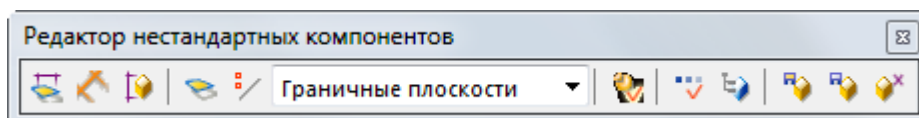
2. Чтобы открыть редактор нестандартных компонентов, нажмите правой кнопкой мыши и выберите **Редактировать пользовательский компонент**.

Редактор включает следующее:

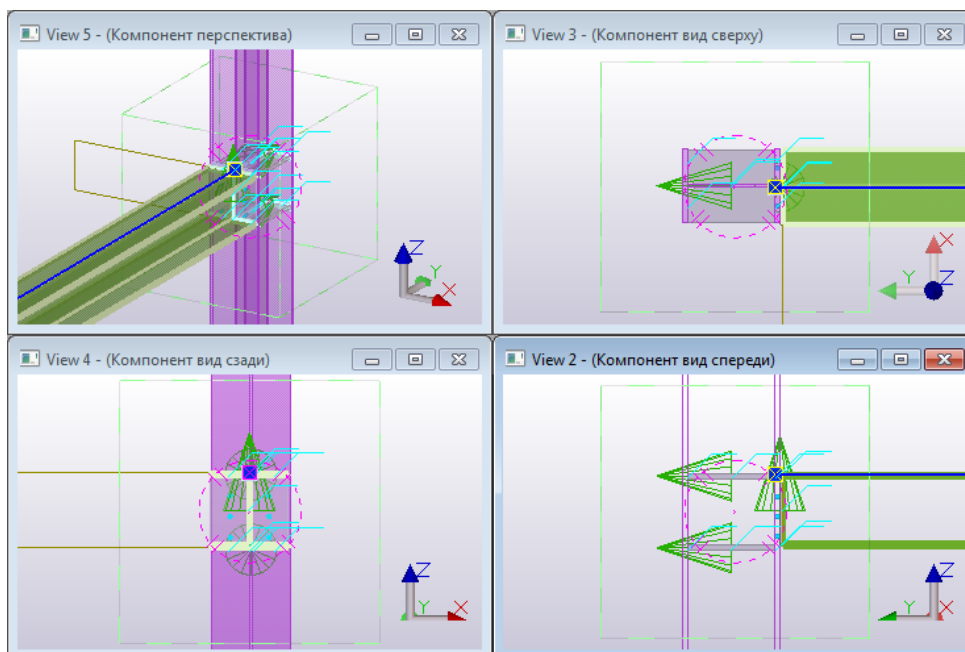
- окно **Обзор нестандартных компонентов**




- панель инструментов средства **Редактор нестандартных компонентов**






- Четыре **окна вида** пользовательского компонента



3. Добавляйте и удаляйте объекты компонента Например, можно добавить болты или элементы жесткости. В редакторе нестандартных компонентов можно изменять только объекты компонента, но не главную или второстепенные детали.
4. Чтобы изменить Параметры пользовательских компонентов, выполните указанные действия.
 - a. В редакторе нестандартных компонентов нажмите кнопку  **Изменить параметры пользовательского компонента**.
Откроется диалоговое окно **Параметры пользовательских компонентов**.
 - b. Измените настройки.
 - c. Нажмите **ОК**.
5. **Добавьте переменные.** (стр 32) Например, переменную расстояния, чтобы указать зазор между пластиной и балкой.
6. **Сохраните пользовательский компонент** (стр 30) и нажмите **Да**, подтвердив запрос о замене всех экземпляров пользовательского компонента в модели. Все экземпляры будут обновлены согласно внесенным изменениям.

3.1 Сохранение пользовательского компонента

После изменения пользовательского компонента сохраните изменения. Можно применить изменения ко всем копиям пользовательского компонента в модели или сохранить компонент под новым именем.

Цель	Действие
Применить изменения ко всем копиям пользовательского компонента	<ol style="list-style-type: none">1. В редакторе нестандартных компонентов нажмите кнопку Сохранить компонент .2. В диалоговом окне Подтверждение сохранения нажмите кнопку Да.
Сохранить компонент с новым именем	<ol style="list-style-type: none">1. В редакторе нестандартных компонентов нажмите кнопку Сохранить под новым именем .2. Введите новое имя для компонента.
Сохранить и закрыть компонент	<ol style="list-style-type: none">1. В редакторе нестандартных компонентов нажмите кнопку Закреть .2. В окне сообщения Закреть редактор нестандартных компонентов нажмите Да. Если выбрать Нет, редактор нестандартных компонентов закроется без сохранения изменений.

См. также

[Советы по организации совместной работы с пользовательскими компонентами \(стр 115\)](#)

4 Добавление переменных к пользовательскому компоненту

Переменные — это свойства пользовательского компонента. Переменные создаются в редакторе нестандартных компонентов. С их помощью можно адаптировать пользовательский компонент к изменениям в модели. Отдельные переменные отображаются в диалоговом окне пользовательского компонента, а остальные скрыты и используются только в вычислениях.

Типы переменных

Существует два типа переменных:

- **Переменная расстояния:** расстояние между двумя плоскостями или между точкой и плоскостью. Переменная расстояния привязывает детали друг к другу и работает как переменное опорное расстояние.
- **Параметрическая переменная:** параметрические переменные управляют всеми остальными свойствами пользовательского компонента, в частности именем, сортом материала и размером болтов. Параметрические переменные также используются в вычислениях.

Переменные расстояния

Используйте переменные расстояния для связывания объектов пользовательского компонента и плоскости. Таким образом, даже при изменении окружающих объектов они останутся на фиксированном расстоянии. Создавать переменные расстояния можно вручную или автоматически.

К плоскости можно привязать следующие объекты:

- вспомогательная плоскость;
- опорные точки деталей (только объекты пользовательских компонентов);

- опорные точки групп болтов;
- фаски;
- ручки вырезов деталью и вырезов по многоугольнику;
- обрезка по прямой;
- опорные точки арматурных стержней;
- опорные точки арматурных сеток и арматурных прядей;
- соединения.

В диалоговом окне пользовательского компонента можно [отображать \(стр 42\)](#) все или некоторые переменные расстояния. Отображайте переменные расстояния, если необходимо изменять значения расстояний в диалоговом окне. Если объекты просто связываются с плоскостью, переменные расстояния можно скрыть.

Параметрические переменные

Используйте [параметрические переменные \(стр 39\)](#) для построения зависимостей между объектами компонента и объектами модели. Например, можно указать, что размер элемента жесткости зависит от размера балки. Тогда при изменении размера балки будет изменяться и размер элемента жесткости.

Также можно создавать формулы для расчета значений. Например, можно вычислять положение элемента жесткости по отношению к длине балки.

В диалоговом окне пользовательского компонента можно [отображать \(стр 42\)](#) все или некоторые параметрические переменные. Отображайте переменные, с помощью которых можно изменять свойства пользовательского компонента, и скрывайте используемые только в вычислениях.

4.1 Создание переменных расстояния

Используйте переменные расстояния для привязки пользовательского компонента к плоскости. В таком случае даже при изменении окружающих объектов расстояние между пользовательским компонентом и плоскостью остается фиксированным. В свою очередь переменные опорных расстояний используются для измерения расстояния между двумя точками или точкой и плоскостью.

Создание переменных расстояния автоматически

Можно автоматически создавать переменные расстояния между указанными объектами, а также главной и второстепенной деталями

соединения или узла. Выбранные объекты или их ручки привязываются к существующим плоскостям, если объекты (или ручки) находятся точно на плоскости.

ПРИМ. Для [пользовательских деталей \(стр 7\)](#) невозможно автоматически создать переменные расстояния, поскольку они не имеют главной детали.

1. В редакторе нестандартных компонентов нажмите кнопку **Создать**

переменные расстояния автоматически .

2. Укажите объект с ручками.
3. Щелкните средней кнопкой мыши, чтобы создать переменные расстояния.


Tekla Structures создает переменные расстояния максимум в трех направлениях к существующим плоскостям. Плоскости выбираются в указанном порядке.

- a. Вспомогательные плоскости
 - b. Пользовательские компоненты
 - c. Тип плоскости
4. Проверьте созданные переменные.

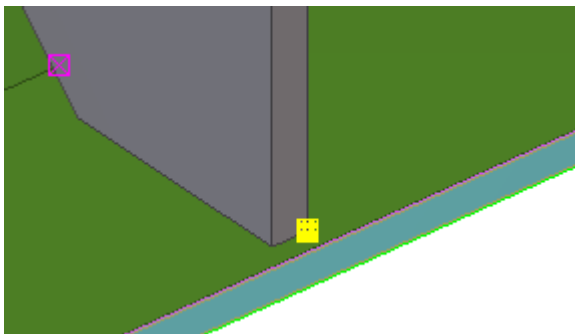
Просмотреть переменные расстояния можно в диалоговом окне [\(стр 41\)](#) или в окнах вида пользовательского компонента.

Создание переменной расстояния вручную

Создайте переменную расстояния вручную, чтобы связать пользовательский компонент и плоскость на основе выбранных ручек. Один объект можно привязать максимум к трем плоскостям.

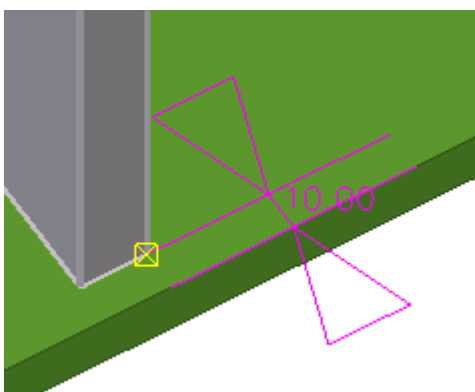
1. Убедитесь, что режим **Прямое изменение**  выключен. Выбирать ручки легче, когда параметр **Прямое изменение** выключен.
2. В окне вида пользовательского компонента выберите компонент, чтобы отобразить его ручки.
3. Выберите ручки, чтобы привязать их к плоскости.
4. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Привязать к плоскости**.
5. Переместите указатель в окне вида пользовательского компонента, чтобы выделить плоскость, которую необходимо связать с ручками.

Например:



ПРИМ. Если выделить нужную плоскость не удастся, [смените тип плоскости \(стр 91\)](#) на панели инструментов средства **Редактор нестандартных компонентов**. Граничные плоскости и плоскости компонентов подходят для большинства типов профилей, поэтому старайтесь использовать их всегда, когда это возможно.


- Щелкните плоскость, чтобы создать переменную расстояния.
Tekla Structures добавляет переменную расстояния в диалоговое окно [\(стр 41\)](#) и отображает символ расстояния в окнах вида пользовательского компонента.



Создание переменной опорного расстояния

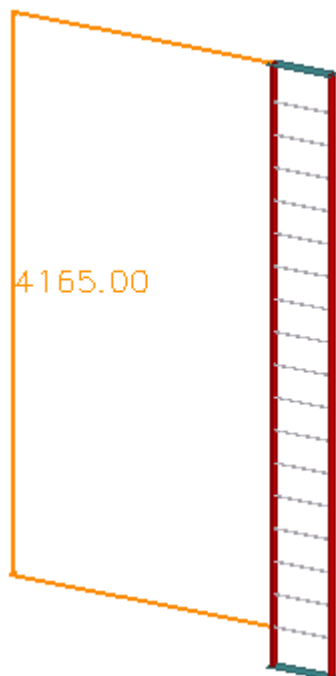
Используйте опорные расстояния для измерения расстояния между двумя точками или точкой и плоскостью. Переменная опорного расстояния изменяется при перемещении объекта, на который она ссылается. Можно использовать опорное расстояние в вычислениях (например, для определения интервалов перекладин трапа). Перемещать объекты, изменяя их переменные опорных расстояний, невозможно.

- Выберите ручку, которую следует привязать к плоскости.

2. В редакторе нестандартных компонентов нажмите кнопку **Добавить опорное расстояние** .
3. Переместите указатель в окне вида пользовательского компонента, чтобы выделить плоскость, которую необходимо связать с ручкой.

ПРИМ. Если выделить нужную плоскость не удастся, [смените тип плоскости \(стр 91\)](#) на панели инструментов средства **Редактор нестандартных компонентов**.

4. Щелкните плоскость, чтобы создать опорное расстояние.
Tekla Structures добавляет переменную опорного расстояния в диалоговое окно [\(стр 41\)](#) и отображает опорное расстояние в окнах вида пользовательского компонента оранжевым цветом.



Тестирование переменной расстояния

Проверьте, работает ли переменная расстояния надлежащим образом.

1. Дважды щелкните символ расстояния в окне одного из видов пользовательского компонента.
Откроется диалоговое окно **Свойства расстояния**.
2. В поле **Значение** введите новое значение.

3. Нажмите кнопку **Изменить**, чтобы увидеть изменения.

Протестировать переменную расстояния также можно в диалоговом окне (стр 41), изменив содержимое поля **Формула** для переменной расстояния.

Удаление переменной расстояния


Созданные переменные расстояния невозможно изменить. Однако переменную расстояния можно удалить, а затем создать новую для повторной привязки.

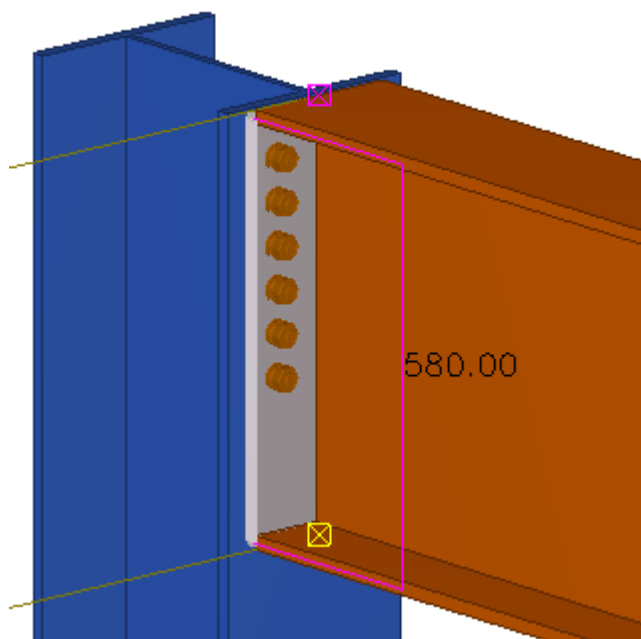
1. Выберите переменную расстояния в окне видов пользовательского компонента.
2. Нажмите клавишу **Delete**.

Можно также выбрать переменную в диалоговом окне (стр 41) и нажать кнопку **Удалить**.

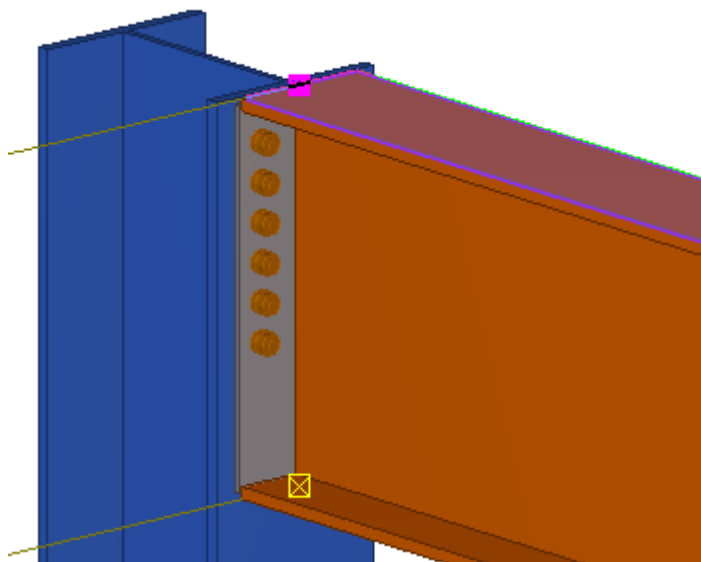
Пример: привязка торцевой пластины к плоскости

В этом примере мы создадим переменную расстояния, чтобы привязать верхнюю часть торцевой пластины к верхней части балки.

1. Убедитесь, что режим **Прямое изменение**  выключен. Отключите параметр **Прямое изменение**, чтобы упростить выбор ручек торцевой пластины.
2. Чтобы отобразить ручки торцевой пластины, выберите ее в окне вида пользовательского компонента.



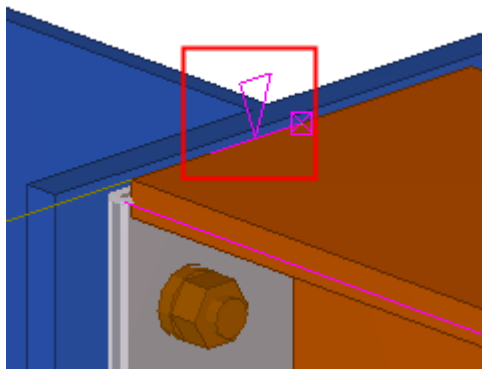
3. Выберите верхнюю ручку торцевой пластины.
4. Нажмите ее правой кнопкой мыши и выберите пункт **Привязать к плоскости**.
5. Наведите указатель на верхнюю сторону полки балки, чтобы выделить ее.




Здесь используется тип граничной плоскости. При изменении профиля детали граничную плоскость можно найти всегда.

ПРИМ. Если не удастся выделить требуемую плоскость, [смените тип плоскости \(стр 91\)](#) на панели инструментов **Редактор нестандартных компонентов**.


6. Щелкните верхнюю сторону полки балки.
В окнах видов пользовательских компонентов появляется символ расстояния.



7. При необходимости дайте переменной расстояния описательное имя:
 - a. В редакторе нестандартных компонентов нажмите кнопку **Показать переменные** .
 - Откроется диалоговое окно **Переменные**.
 - b. В поле **Метка в диалоговом окне** укажите для новой переменной расстояния значение `Plate Top to Flange Top`.

4.2 Создание параметрических переменных

Создайте параметрические переменные для построения зависимостей между объектами компонента и объектами модели. Например, можно связать переменную со свойством **Материал** объекта пользовательского компонента.

1. В редакторе нестандартных компонентов нажмите кнопку **Показать переменные** .
- Откроется диалоговое окно **Переменные**.
2. Чтобы создать новую параметрическую переменную, нажмите **Добавить**.

3. В списке **Тип значения** выберите тип значения переменной с учетом свойства, с которым она будет связана.

Например, если параметрическая переменная связывается со свойством "Материал", выберите для типа значения параметр **Материал**.

4. Найдите требуемое свойство объекта в окне **Обзор нестандартных компонентов**.

СОВЕТ Чтобы упростить поиск объекта, выберите его в окне вида пользовательского компонента. Tekla Structures выделяет выбранный объект в окне **Обзор нестандартных компонентов**.

5. Щелкните свойство правой кнопкой мыши и выберите **Добавить уравнение**.
6. После знака равенства введите имя параметрической переменной. Параметрическая переменная теперь связана со свойством объекта.
7. В диалоговом окне **Метка в диалоговом окне** введите описательное имя параметрической переменной. Это имя будет отображаться в диалоговом окне пользовательского компонента.
8. В списке **Видимость** выберите параметрические переменные для показа в диалоговом окне пользовательского компонента. Скрывайте параметрические переменные, используемые только в вычислениях, и отображайте те, с помощью которых можно изменять свойства пользовательского компонента.
9. Нажмите кнопку **Заккрыть**.
10. [Сохраните пользовательский компонент. \(стр 30\)](#) Переменная не будет отображаться в диалоговом окне пользовательского компонента только в том случае, если в шаге 8 задать для параметра "Видимость" значение **Скрыть**.

См. также

[Копирование свойств из другого объекта \(стр 40\)](#)

4.3 Копирование свойств из другого объекта

Можно копировать свойства из других объектов и с их помощью определять свойства пользовательского компонента. Ссылки на свойства являются динамическими. При изменении свойства ссылка обновляется соответствующим образом. Например, можно использовать в вычислениях переменных ссылку на длину балки. При изменении длины

в вычислениях будет автоматически использоваться правильное значение.

1. Найдите требуемое свойство объекта в окне **Обзор нестандартных компонентов**.

Чтобы упростить поиск объекта, выберите его в окне вида пользовательского компонента. Tekla Structures выделяет выбранный объект в окне **Обзор нестандартных компонентов**.

2. Нажмите его правой кнопкой мыши и выберите **Копировать ссылку**.
3. Нажмите правой кнопкой мыши область, куда будет вставлена ссылка, и выберите **Вставить**.


Чтобы использовать ссылку в вычислениях, вставьте ее в поле **Формула** в диалоговом окне (стр 41).

См. также

[Примеры формул переменных \(стр 43\)](#)

4.4 Создание вспомогательных плоскостей для пользовательского компонента

Можно создавать собственные вспомогательные плоскости и с их помощью связывать пользовательские компоненты.

1. В редакторе нестандартных компонентов нажмите кнопку **Добавить**
вспомогательную плоскость .
2. Укажите четыре точки.
3. Щелкните средней кнопкой мыши.
В Tekla Structures будет построена вспомогательная плоскость.
4. Дважды щелкните плоскость в модели. Откроется диалоговое окно **Свойства вспомогательной плоскости**.
5. Введите имя плоскости.
6. Если требуется сделать вспомогательную плоскость магнитной, установите флажок **Магнитные**.
7. Нажмите кнопку **Изменить**.

4.5 Просмотр текущих переменных

Можно отображать текущие переменные пользовательского компонента.

1. В редакторе нестандартных компонентов нажмите кнопку **Показать**

переменные .

Откроется диалоговое окно **Переменные** с переменными пользовательского компонента, которые вы в данный момент изменяете. Категория **Параметры компонента** активна по умолчанию.

2. Для просмотра переменных текущей модели (например, привязок между конечной точкой детали и плоскостью сетки) выберите категорию **Параметры модели**.

4.6 Отображение или скрытие переменных

Можно выбрать переменные для показа в диалоговом окне пользовательского компонента. По умолчанию в диалоговом окне пользовательского компонента отображаются все параметрические переменные (независимо от значения) и переменные расстояния, значения которых больше нуля.

1. В редакторе нестандартных компонентов нажмите кнопку **Показать**

переменные .

Откроется диалоговое окно **Переменные**.

2. В списке **Видимость** задайте для переменной желаемое значение: **Показать** или **Скрыть**.
3. Нажмите кнопку **Заккрыть**.
4. [Сохраните пользовательский компонент. \(стр 30\)](#)

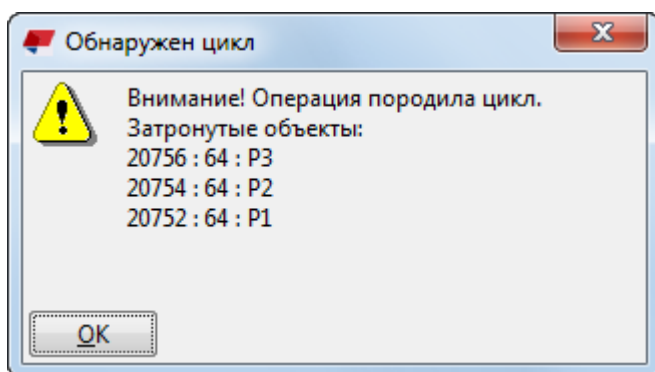
4.7 Как избежать циклических зависимостей в формулах переменных

Не создавайте циклические зависимости между переменными. В противном случае пользовательский компонент будет работать некорректно. Цепочку циклических зависимостей образуют формулы, при которых переменная зависит сама от себя.

В примере ниже показано, как посредством переменных P2 и P3 образуется циклическая зависимость переменной P1.

Имя	Формула
P1	=P2
P2	=P3/4
P3	=P1*2

Циклические зависимости также могут возникать при привязке ручек к другим объектам или использовании магнитных вспомогательных плоскостей. При создании новых формул, привязок или магнитных вспомогательных плоскостей Tekla Structures проверяет, не образовались ли цепочки циклических зависимостей в пользовательском компоненте. При обнаружении циклических зависимостей отображается предупреждение "Внимание! Операция породила цикл."



Чтобы упростить поиск и удаление циклической зависимости, Tekla Structures также сохраняет в файле журнала сеансов сообщение "Обнаружен цикл в инструменте проверки параметрических переменных" и отображает вовлеченные в циклическую зависимость объекты. Если не удалить ее, пользовательский компонент будет работать некорректно.

4.8 Примеры формул переменных

Ниже приведены примеры того, как с помощью переменных и соответствующих формул создавать интеллектуальные пользовательские компоненты, которые адаптируются к изменениям в модели. Также здесь поясняется, каким образом использовать переменные с определенными пользователем атрибутами, вспомогательными плоскостями, таблицами Excel и т. д.

Примеры не зависят друг от друга.

- [Пример формулы переменной: назначение материала торцевой пластины \(стр 45\)](#)

Показано, как связать параметрическую переменную с материалом торцевой пластины объекта компонента.

- [Пример формулы переменной: создание новых компонентов объекта \(стр 46\)](#)

Показано, как создать параметрическую переменную, которая добавляет болты к пользовательскому компоненту.

- [Пример формулы переменной: замена вложенных компонентов \(стр 47\)](#)

Показано, как создать параметрическую переменную, которая заменяет одни вложенные компоненты на другие.

- [Пример формулы переменной: изменение вложенного компонента с помощью файла атрибутов компонентов \(стр 49\)](#)

Показано, как создать параметрическую переменную, которая изменяет вложенный компонент на основе файла атрибутов компонентов.

- [Пример формулы переменной: определение положения элемента жесткости с помощью вспомогательных плоскостей \(стр 50\)](#)

В этом примере мы будем использовать вспомогательные плоскости для определения положения элементов жесткости. Элементы жесткости должны располагаться так, чтобы они делили балку на три отрезка одинаковой длины.

- [Пример формулы переменной: определение размера болта и стандарта болта \(стр 53\)](#)

Показано, как создать две параметрические переменные для определения размера болта и стандарта болта.

- [Пример формулы переменной: вычисление расстояния группы болтов \(стр 55\)](#)

Показано, как создать формулу переменной для расчета расстояния, на которое группа болтов отстоит от полки балки.

- [Пример формулы переменной: определение числа рядов болтов \(стр 57\)](#)

Показано, как создать формулу переменной, по которой рассчитывается число рядов болтов относительно высоты балки. В вычислениях используется оператор `if`.

- [Пример формулы переменной: связывание переменных с определенными пользователем атрибутами \(стр 58\)](#)

Показано, как связать параметрические переменные с определенными пользователем атрибутами панелей. После этого определенные пользователем атрибуты можно будет использовать в фильтрах вида для отображения или скрытия панелей.

- [Пример формулы переменной: определение числа стоек ограждения с помощью атрибута шаблона \(стр 60\)](#)

Показано, как создать формулу переменной, по которой вычисляется количество стоек ограждения с учетом атрибута шаблона длины балки. Стойки ограждения были созданы на обоих концах балки, причем одна из них была скопирована с помощью компонента **Массив объектов (29)**.

- [Пример формулы переменной: связывание таблицы Excel с пользовательским компонентом \(стр 63\)](#)

Показано, как связать параметрическую переменную с таблицей Excel. Таблицы Excel можно использовать, например, для проверки соединений.

Пример формулы переменной: назначение материала торцевой пластины

Показано, как связать параметрическую переменную с материалом торцевой пластины объекта компонента.

1. В редакторе нестандартных компонентов нажмите кнопку **Показать**

переменные .

Откроется диалоговое окно **Переменные**.

2. Нажмите кнопку **Добавить**.

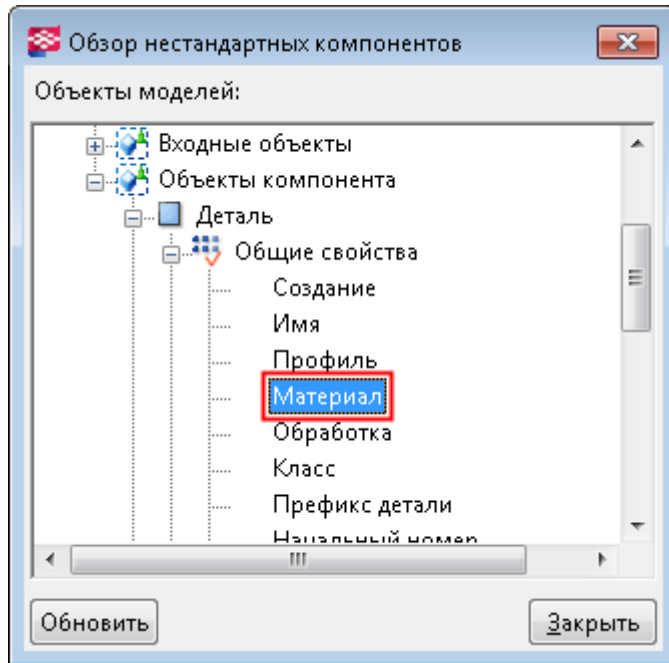
Появляется новая параметрическая переменная.

3. В списке **Тип значения** для переменной выберите **Материал**.

4. В поле **Метка в диалоговом окне** введите End Plate Material.

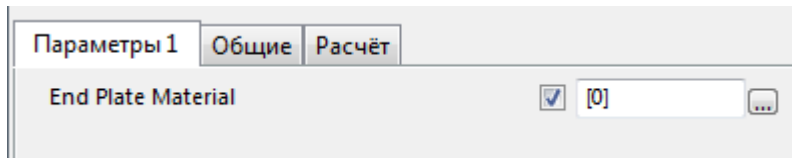
Имя	Формула	Значение	Тип значения	Тип переменной	Видимость	Метка в диалоговом окне
P1	0.00	0.00	Материал	Параметр	Показать	End Plate Material

5. Найдите материал торцевой пластины в окне **Обзор нестандартных компонентов**.




6. Щелкните свойство **Материал** правой кнопкой мыши и выберите **Добавить уравнение**.
7. Введите после знака равенства P1 и нажмите **Enter**.
8. Сохраните пользовательский компонент.
9. Закройте редактор нестандартных компонентов.

Теперь материал торцевой пластины можно изменять в диалоговом окне пользовательского компонента.



Пример формулы переменной: создание новых компонентов объекта

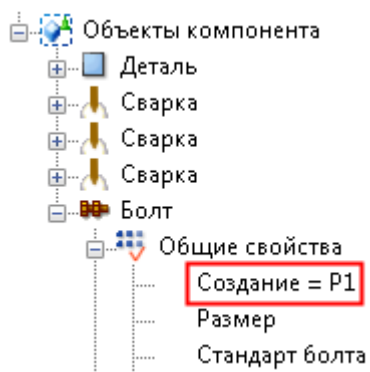
Показано, как создать параметрическую переменную, которая добавляет болты к пользовательскому компоненту.

1. В редакторе нестандартных компонентов нажмите кнопку **Показать переменные** .
- Откроется диалоговое окно **Переменные**.
2. Чтобы создать новую параметрическую переменную, нажмите **Добавить**.

3. Измените переменную, как указано ниже.
 - a. В списке **Тип значения** выберите **Да/Нет**.
 - b. В поле **Метка в диалоговом окне** введите `Create bolts`.

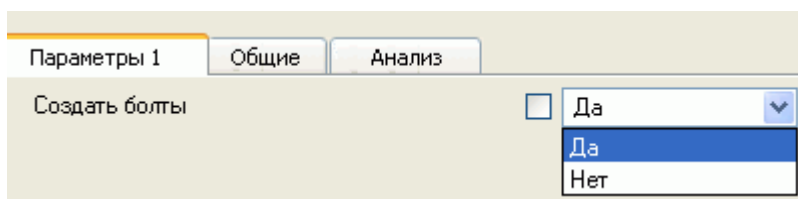
Имя	Формула	Значение	Тип значения	Тип переменной	Видимость	Метка в диалоговом
P1	0	0	Да/Нет	Параметр	Показать	Parameter1

4. Чтобы выделить группу болтов в окне **Обзор нестандартных компонентов**, выберите ее в окне вида пользовательского компонента.
5. Найдите объект **Болт** в окне **Обзор нестандартных компонентов**.
6. Правой кнопкой мыши нажмите **Создание** и выберите **Добавить уравнение**.
7. Введите после знака равенства `P1` и нажмите **Enter**.



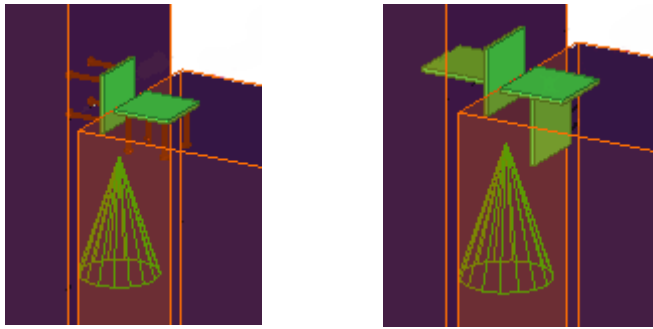
8. Сохраните пользовательский компонент.
9. Закройте редактор нестандартных компонентов.

В диалоговом окне пользовательского компонента появится указанный параметр.




Пример формулы переменной: замена вложенных компонентов

Показано, как создать параметрическую переменную, которая заменяет одни вложенные компоненты на другие.



1. В редакторе нестандартных компонентов нажмите кнопку **Показать**

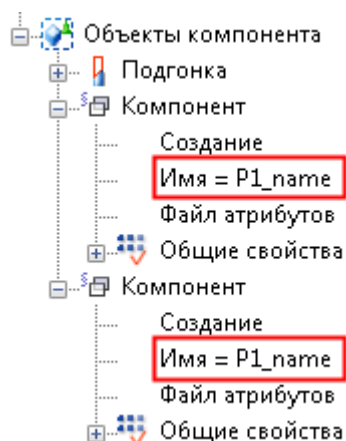
переменные .

Откроется диалоговое окно **Переменные**.

2. Чтобы создать новую параметрическую переменную, нажмите **Добавить**.
3. Измените переменную, как указано ниже.
 - a. В списке **Тип значения** выберите **Имя компонента**.
Tekla Structures автоматически добавляет суффикс `_name` к имени переменной. Не удаляйте этот суффикс.
 - b. В поле **Формула** введите имя вложенного компонента.
 - c. В поле **Метка в диалоговом окне** введите `Cast-in plate`.

Имя	Формула	Значение	Тип значения	Тип переменной	Видимость	Метка в диалоговом окне
P1_name	castin1	castin1	Название комп.	Параметр	Показать	Отлитая пластина

4. Свяжите переменную со свойством **Имя** обоих вложенных компонентов.
 - a. В окне **Обзор нестандартных компонентов** найдите атрибут **Имя** первого вложенного компонента.
 - b. Щелкните атрибут **Имя** правой кнопкой мыши и выберите **Добавить уравнение**.
 - c. Введите после знака равенства `P1_name`.
 - d. Повторите шаги 4b и 4c для другого вложенного компонента.




5. Сохраните пользовательский компонент.
6. Закройте редактор нестандартных компонентов.

Теперь менять вложенные компоненты можно с помощью параметра **Отлитая пластина** в диалоговом окне пользовательского компонента.

Пример формулы переменной: изменение вложенного компонента с помощью файла атрибутов компонентов

Показано, как создать параметрическую переменную, которая изменяет вложенный компонент на основе файла атрибутов компонентов.

1. В редакторе нестандартных компонентов нажмите кнопку **Показать переменные** .

Откроется диалоговое окно **Переменные**.

2. Чтобы создать новую параметрическую переменную, нажмите **Добавить**.
3. В списке **Тип значения** выберите **Файл атрибутов компонентов**. Tekla Structures автоматически добавляет суффикс `_attrfile` к имени переменной. Не удаляйте этот суффикс.
4. В поле **Формула** введите имя файла атрибутов компонентов.
5. Убедитесь, что в поле **Имя** указан тот же префикс, что и для переменной, связанной с именем компонента.

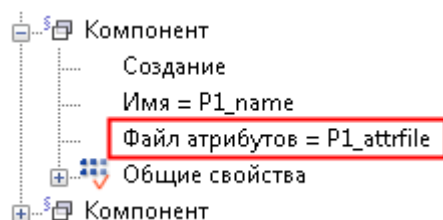
В этом примере используется префикс P1.

ПРИМ. Имя компонента и переменные файла атрибутов компонентов должны всегда иметь одинаковый префикс; в противном случае они не работают.

6. В поле **Метка в диалоговом окне** введите `Properties file`.

Имя	Формула	Значение	Тип значения	Тип переменной	Видимость	Метка в диалоговом окне
P1_name	castin1	castin1	Имя компонента	Параметр	Показать	Отлитая пластина
P1_attrfile	prop1	prop1	Файл атрибутов компонентов	Параметр	Показать	Файл свойств

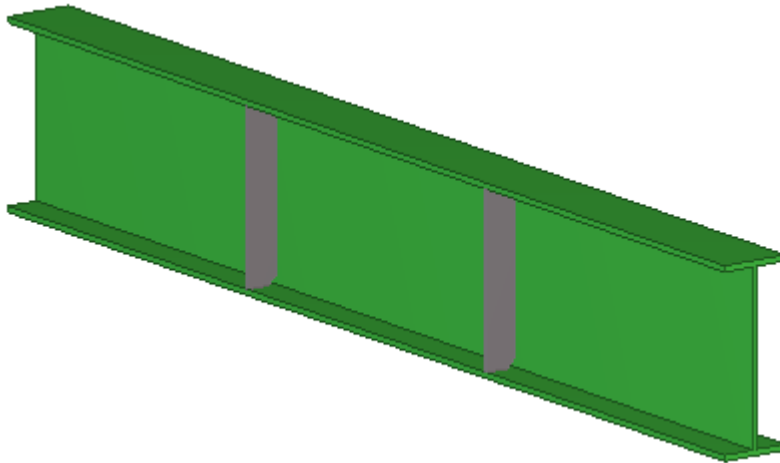
7. В окне **Обзор нестандартных компонентов** найдите свойство файла атрибутов компонентов вложенного компонента.
8. Нажмите правой кнопкой мыши пункт **Файл атрибутов** и выберите **Добавить уравнение**.
9. После знака равенства укажите `P1_attrfile` и нажмите **Enter**.






10. Сохраните пользовательский компонент.
11. Закройте редактор нестандартных компонентов.
- Теперь можно изменять вложенный компонент с помощью параметра **Файл свойств** в диалоговом окне пользовательского компонента.


Пример формулы переменной: определение положения элемента жесткости с помощью вспомогательных плоскостей

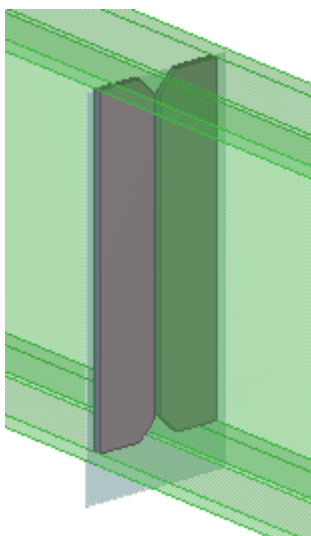
В этом примере мы будем использовать вспомогательные плоскости для определения положения элементов жесткости. Элементы жесткости должны располагаться так, чтобы они делили балку на три отрезка одинаковой длины.



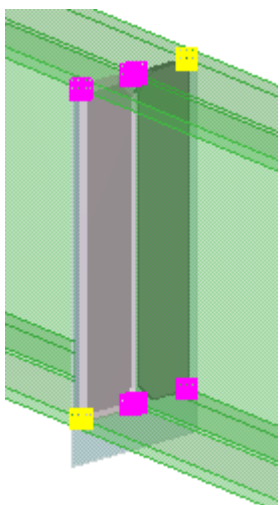
1. Убедитесь, что режим **Прямое изменение**  выключен. Выбирать ручки легче, когда параметр **Прямое изменение** выключен.
2. В редакторе нестандартных компонентов нажмите кнопку **Показать переменные** .
Откроется диалоговое окно **Переменные**.
3. Чтобы создать новую параметрическую переменную, нажмите **Добавить**.
4. Получите идентификатор GUID балки.
 - a. На ленте выберите **Запросить объекты** .
 - b. Выберите балку.
 - c. Проверьте GUID балки в диалоговом окне **Запросить объект**.
5. Измените переменную, как указано ниже.
 - a. В поле **Формула** введите
`=ftpl ("LENGTH", "ID4C8B5E24-0000-017D-3132-383432313432")`.

ID4C8B5E24-0000-017D-3132-383432313432 — это GUID балки.
Значение переменной теперь равно длине балки. При изменении длины балки значение переменной также обновляется.
 - b. В поле **Метка в диалоговом окне** введите `Beam Length`.
6. Чтобы создать еще одну параметрическую переменную, нажмите **Добавить**.
7. Измените новую переменную, как указано ниже.

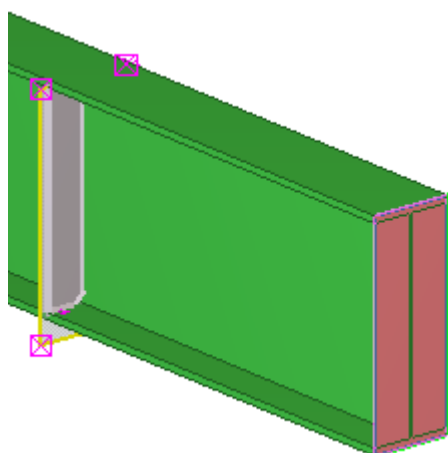
- a. В поле **Формула** введите $=P1/3$.
 - b. В поле **Метка в диалоговом окне** введите 3rd Points.
8. Создайте вспомогательную плоскость.
- a. В редакторе нестандартных компонентов нажмите кнопку **Добавить вспомогательную плоскость** .
 - b. Укажите точки и затем щелкните средней кнопкой мыши, чтобы создать вспомогательную плоскость в центре элемента жесткости с одного конца.



9. Привяжите элемент жесткости к вспомогательной плоскости.
- a. Выберите элемент жесткости.
 - b. Удерживая клавишу **Alt**, выберите все ручки элемента жесткости с помощью рамки выбора (слева направо).



- c. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Привязать к плоскости**.
 - d. Привяжите ручки элемента жесткости к вспомогательной плоскости.
10. Привяжите вспомогательную плоскость к торцу балки.
- a. Выберите вспомогательную плоскость.
 - b. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Привязать к плоскости**.
 - c. Привяжите вспомогательную плоскость к торцу балки.




- 11. Повторите шаги 9–11 для элемента жесткости на другом конце балки.
- 12. В столбце **Формула** введите для двух переменных расстояния, привязывающих вспомогательные плоскости к концам балки, значение =P2.
- 13. Сохраните пользовательский компонент.
- 14. Закройте редактор нестандартных компонентов.

Если указать другое значение для длины балки, элементы жесткости расположатся так, что балка будет поделена на три равных отрезка.

Пример формулы переменной: определение размера болта и стандарта болта

Показано, как создать две параметрические переменные для определения размера болта и стандарта болта.

- 1. В редакторе нестандартных компонентов нажмите кнопку **Показать**

переменные .

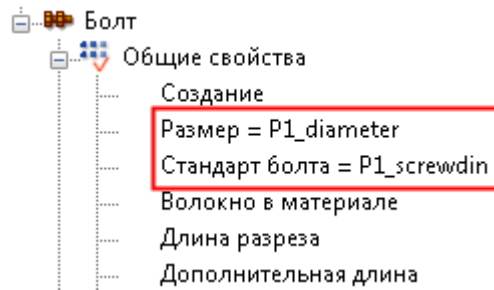
Откроется диалоговое окно **Переменные**.

2. Чтобы создать две новые параметрические переменные, дважды нажмите **Добавить**.
3. Измените первую переменную, как указано ниже.
 - В списке **Тип значения** выберите **Размер болтов**.
Tekla Structures автоматически добавляет к именам переменных суффикс `_diameter`. Не удаляйте этот суффикс.
 - В поле **Метка в диалоговом окне** введите `Bolt Size`.
4. Измените вторую переменную, как указано ниже.
 - a. В списке **Тип значения** выберите **Стандарт болта**.
Tekla Structures автоматически добавляет к имени переменной суффикс `_screwdin`. Не удаляйте этот суффикс.
 - b. В поле **Имя** измените префикс второй переменной, чтобы он совпадал с префиксом первой.
В этом примере используется префикс `P1`.

Имя	Формула	Значение	Тип значения	Тип переменной	Видимость
P1_diameter	0.00	0.00	Размер болта	Параметр	Показать
P1_screwdin	0.00	0.00	Стандарт болта	Параметр	Показать

ПРИМ. Переменные размера болта и стандарта болта должны всегда иметь одинаковый префикс; в противном случае они не работают.

- c. В поле **Метка в диалоговом окне** введите `Bolt Standard`.
5. Свяжите параметрические переменные со свойствами группы болтов.
 - a. В окне **Обзор нестандартных компонентов** найдите свойство размера для объекта компонента.
 - b. Нажмите пункт **Размер** правой кнопкой мыши и выберите **Добавить уравнение**.
 - c. После знака равенства укажите `P1_diameter` и нажмите **Enter**.
 - d. Нажмите пункт **Стандарт болта** правой кнопкой мыши и выберите **Добавить уравнение**.
 - e. После знака равенства укажите `P1_screwdin` и нажмите **Enter**.

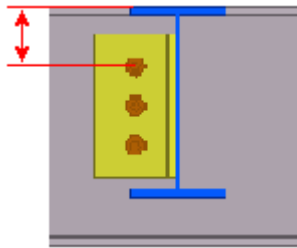


6. Сохраните пользовательский компонент.
7. Закройте редактор нестандартных компонентов.

Теперь в диалоговом окне пользовательского компонента можно задавать размер болта и стандарт болта.

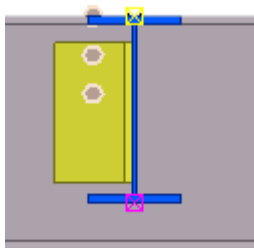
Пример формулы переменной: вычисление расстояния группы болтов

Показано, как создать формулу переменной для расчета расстояния, на которое группа болтов отстоит от полки балки.

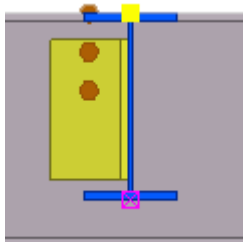


1. Измените свойства группы болтов, как указано ниже.
 - a. Дважды щелкните группу болтов в окне редактора нестандартных компонентов.
Откроется диалоговое окно **Свойства болта**.
 - b. Очистите все значения в области **Смещение от**.
 - c. Нажмите кнопку **Изменить**.

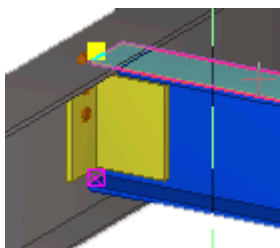
Группа болтов перемещается на один уровень с ручкой начальной точки группы болтов.




2. Привяжите группу болтов к полке балки.
 - a. Выберите группу болтов в редакторе нестандартных компонентов.
 - b. Выберите верхнюю желтую ручку.



- c. Нажмите ее правой кнопкой мыши и выберите пункт **Привязать к плоскости**.
 - d. Выберите верхнюю полку балки.



В диалоговом окне **Переменные** появляется новая переменная расстояния.

3. В редакторе нестандартных компонентов нажмите кнопку **Показать переменные** .

Откроется диалоговое окно **Переменные**.

4. Чтобы создать новую параметрическую переменную, нажмите **Добавить**.
 5. Измените переменную, как указано ниже.

- a. В поле **Формула** введите значение расстояния.
 - b. В поле **Метка в диалоговом окне** введите Vertical distance to bolt.
6. В поле **Формула** для переменной расстояния введите $=-P1$.

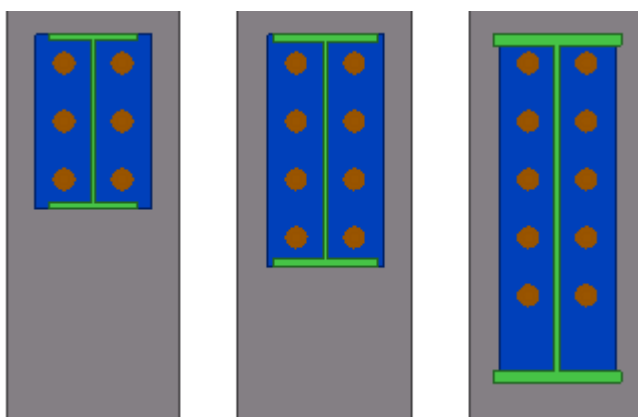
Имя	Формула	Значение	Тип значения	Тип переменной	Видимость	Метка в диалоговом окне
D1	$=-P1$	-75.00	Длина	Расстояние	Скрыть	D1.BOLT.BEAM
P1	75.00	75.00	Длина	Параметр	Показать	Vertical distance t...


7. Сохраните пользовательский компонент.
8. Закройте редактор нестандартных компонентов.

Теперь можно задавать расстояние от полки балки до группы болтов, изменяя значение в поле **Расстояние до болта по вертикали** в диалоговом окне пользовательского компонента.

Пример формулы переменной: определение числа рядов болтов

Показано, как создать формулу переменной, по которой рассчитывается число рядов болтов относительно высоты балки. В вычислениях используется оператор *if*.



1. В редакторе нестандартных компонентов нажмите кнопку **Показать переменные** .
- Откроется диалоговое окно **Переменные**.
2. Чтобы создать новую параметрическую переменную, нажмите **Добавить**.
3. В списке **Тип значения** выберите **Количество**.
4. В окне **Обзор нестандартных компонентов** найдите свойство высоты балки.

- Щелкните свойство **Высота** правой кнопкой мыши и выберите **Копировать ссылку**.
- В поле **Формула** введите оператор `if` для параметрической переменной:

```
=if (fP(Height,"ID50B8559A-0000-00FD-3133-353432363133")< 301) then 2
else (if (fP(Height,"ID50B8559A-0000-00FD-3133-353432363133")>501) then 4
else 3 endif) endif
```

В формуле

`fP(Height, "ID50B8559A-0000-00FD-3133-353432363133")` — это ссылка на высоту балки, скопированная из окна **Обзор нестандартных компонентов**. Переменная получает значение следующим образом:

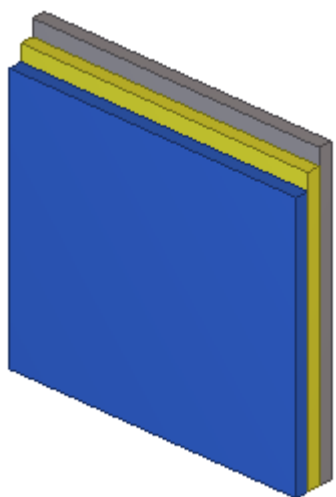
- если высота балки менее 301 мм, значение равно 2;
 - если высота балки более 501 мм, значение равно 4;
 - если высота балки от 300 до 500 мм, значение равно 3.
- Чтобы создать еще одну параметрическую переменную, нажмите **Добавить**.
 - В списке **Тип значения** выберите **Список расстояния** для новой переменной.
 - В поле **Формула** введите `=P1+"*" +100` для новой переменной.
В этой формуле 100 — это расстояние между болтами, а P1 — число рядов болтов.


Имя	Формула	Значение	Тип значения
P1	=if (fP(Высота,"ID50B8559A-0000 ...	2	Число
P2	=P1+"*" +100	2*100.00	Список расстояний

- Найдите свойство **Расстояние для группы болтов по оси x** в окне **Обзор нестандартных компонентов**.
 - Нажмите правой кнопкой мыши **Расстояние для группы болтов по оси x** и выберите **Добавить уравнение**.
 - Введите после знака равенства P2 и нажмите **Enter**.
 - Сохраните пользовательский компонент.
 - Закройте редактор нестандартных компонентов.
- Теперь при изменении высоты балки также изменяется число рядов болтов.

Пример формулы переменной: связывание переменных с определенными пользователем атрибутами

Показано, как связать параметрические переменные с определенными пользователем атрибутами панелей. После этого определенные пользователем атрибуты можно использовать в фильтрах вида для отображения или скрытия панелей в модели.



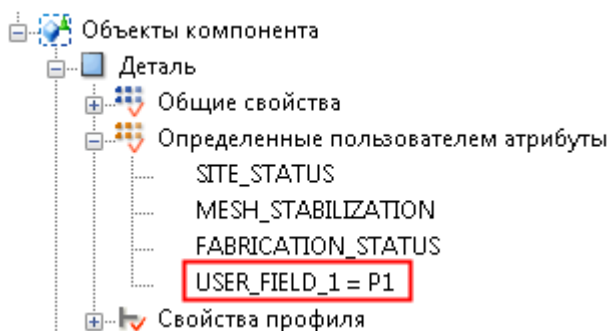
1. В редакторе нестандартных компонентов нажмите кнопку **Показать переменные** .

Откроется диалоговое окно **Переменные**.

2. Чтобы создать новую параметрическую переменную, нажмите **Добавить**.
3. Измените переменную, как указано ниже.
 - a. В списке **Тип значения** выберите **Текст**.
 - b. В поле **Формула** введите `Type1`.
 - c. В поле **Метка в диалоговом окне** введите `Panel1`.
4. В окне **Обзор нестандартных компонентов** найдите определенные пользователем атрибуты первой панели.

Переменную **P1** необходимо связать с атрибутом **USER_FIELD_1**. Однако в окне **Обзор нестандартных компонентов** этот атрибут не отображается.
5. Чтобы определенный пользователем атрибут отображался в окне **Обзор нестандартных компонентов**, выполните указанные ниже действия.

- a. Дважды нажмите первую панель.
Откроется диалоговое окно свойств панели.
 - b. Нажмите **Определенные пользователем атрибуты**.
Откроется диалоговое окно определенных пользователем атрибутов панели.
 - c. Перейдите на вкладку **Параметры**.
 - d. Введите текст в поле **Пользовательское поле 1**.
 - e. Нажмите кнопку **Изменить**.
6. Нажмите кнопку **Обновить** в окне **Обзор нестандартных компонентов**.
Атрибут **USER_FIELD_1** появляется в узле **Определенные пользователем атрибуты** в окне **Обзор нестандартных компонентов**.
7. Свяжите переменную **P1** с атрибутом **USER_FIELD_1**.
- a. Нажмите правой кнопкой мыши атрибут **USER_FIELD_1** и выберите **Добавить уравнение**.
 - b. Введите после знака равенства **P1** и нажмите **Enter**.



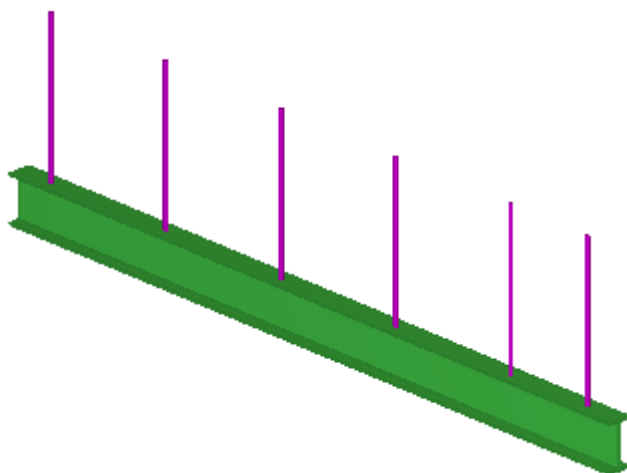
8. Создайте две новые параметрические переменные и свяжите их с определенными пользователем атрибутами двух других панелей.
9. Сохраните пользовательский компонент.
10. Закройте редактор нестандартных компонентов.


Теперь можно создать фильтр вида и скрывать или отображать панели в модели с помощью атрибута **Пользовательское поле 1** и значений, введенных в поле **Формула** для параметрических переменных.

Пример формулы переменной: определение числа стоек ограждения с помощью атрибута шаблона


Показано, как создать формулу переменной, по которой вычисляется количество стоек ограждения с учетом атрибута шаблона длины балки.

Стойки ограждения были созданы на обоих концах балки, причем одна из них была скопирована с помощью компонента **Массив объектов (29)**.



1. В редакторе нестандартных компонентов нажмите кнопку **Показать переменные** .

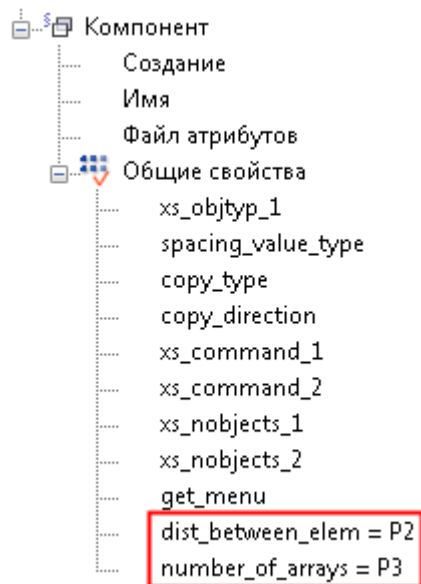
Откроется диалоговое окно **Переменные**.

2. Создайте три новых параметрических переменных, трижды нажав **Добавить**.
3. Измените переменную **P1**, как указано ниже.
 - В ячейке **Формула** введите 250.
 - В поле **Метка в диалоговом окне** введите `End Distance`.
4. Измените переменную **P2**, как указано ниже.
 - В ячейке **Формула** введите 900.
 - В поле **Метка в диалоговом окне** введите `Spacing`.
5. Измените переменную **P3**, как указано ниже.
 - В списке **Тип значения** выберите **Количество**.
 - В поле **Метка в диалоговом окне** введите `Number of Posts`.
6. Запросите идентификатор GUID балки.
 - a. На ленте выберите **Запросить объекты** .
 - b. Выберите балку.
 - c. Проверьте GUID балки в диалоговом окне **Запросить объект**.
7. В поле **Формула** переменной **P3** введите
$$=(\text{fTp1}(\text{"LENGTH"}, \text{"ID50B8559A-0000-010B-3133-353432373038"}) - (\text{P1} * 2)) / \text{P2}.$$

fTr1 ("LENGTH", "ID50B8559A-0000-010B-3133-353432373038") — это атрибут длины балки в шаблонах, а ID50B8559A-0000-010B-3133-353432373038 — GUID балки.

Число стоек вычисляется следующим образом: из длины балки вычитаются расстояния от концов, после чего результат делится на интервал между стойками.

8. В окне **Обзор нестандартных компонентов** свяжите переменные **P2** и **P3** со свойствами **Массив объектов (29)**.
 - a. Нажмите правой кнопкой мыши пункт **dist_between_elem** и выберите **Добавить уравнение**.
 - b. Введите после знака равенства P2 и нажмите **Enter**.
 - c. Нажмите правой кнопкой мыши пункт **number_of_arrays** и выберите **Добавить уравнение**.
 - d. Введите после знака равенства P3 и нажмите **Enter**.



9. Привяжите первую стойку к торцу балки.
 - a. Выберите стойку в окне редактора нестандартных компонентов.
 - b. Удерживая клавишу **Alt**, выберите ручки стойки с помощью рамки выбора (слева направо).
 - c. Щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Привязать к плоскости**.



10. Следуя инструкциям в шаге 9, привяжите последнюю стойку к противоположному концу балки.
11. Измените переменные расстояния, как указано ниже.
 - a. В поле **Формула** введите =P1.
 - b. В списке **Видимость** выберите **Скрыть**.

Имя	Формула	Значение	Тип значения	Тип переменной	Видимость	Метка в диалоговом окне
P1	250.00	250.00	Длина	Параметр	Показать	End Distance
P2	900.00	900.00	Длина	Параметр	Показать	Spacing
P3	=(FTrl("L...)	4	Число	Параметр	Показать	Number Of Posts
D1	=P1	250.00	Длина	Расстояние	Скрыть	D1.COLUMN.BEAM
D2	=P1	250.00	Длина	Расстояние	Скрыть	D2.COLUMN.BEAM
D3	=P1	250.00	Длина	Расстояние	Скрыть	D3.COLUMN.BEAM
D4	=P1	250.00	Длина	Расстояние	Скрыть	D4.COLUMN.BEAM

12. Сохраните пользовательский компонент.
13. Закройте редактор нестандартных компонентов.

Теперь в диалоговом окне пользовательского компонента можно изменять интервал стоек ограждения и расстояние от концов до первой стойки. Tekla Structures вычисляет количество стоек исходя из интервала, расстояния от концов и длины балки.


Пример формулы переменной: связывание таблицы Excel с пользовательским компонентом

Показано, как связать параметрическую переменную с таблицей Excel. Таблицы Excel можно использовать, например, для проверки соединений.

1. Создайте таблицу Excel.

Задайте название таблицы в формате `component_"component_name".xls`. Например, `component_stiffener.xls` для пользовательского компонента "элемент жесткости".

2. Сохраните таблицу Excel в папке модели, задав путь `.. \<model> \exceldesign\`. Также можно сохранить таблицу в папку, заданную расширенным параметром `XS_EXTERNAL_EXCEL_DESIGN_PATH`.
3. В редакторе нестандартных компонентов нажмите кнопку **Показать**

переменные .

Откроется диалоговое окно **Переменные**.

4. Чтобы создать новую параметрическую переменную, нажмите **Добавить**.
5. Измените переменную, как указано ниже.
 - a. В списке **Тип значения** выберите **Да/Нет**.
 - b. В поле **Имя** введите `use_externaldesign`.
 - c. В поле **Метка в диалоговом окне** укажите `Use external design`.

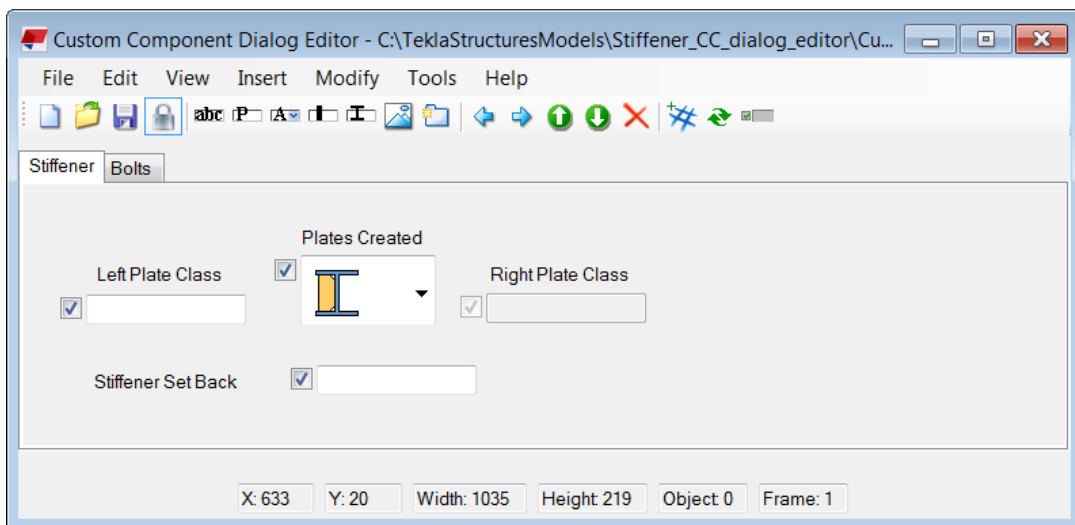
Имя	Формула	Значение	Тип значения	Тип переменной	Видимость	Метка в диалоговом окне
<code>use_externaldesign</code>	0	0	Да/Нет	Параметр	Показать	Использовать внешний проект

6. Сохраните пользовательский компонент.
7. Закройте редактор нестандартных компонентов.

В диалоговом окне пользовательского компонента теперь содержится параметр **Использовать внешний проект**.

5 Редактирование диалогового окна пользовательского компонента

Диалоговые окна всех пользовательских компонентов можно изменить. Например, добавить рисунки, вкладки и списки. Для этого используйте **Редактор диалоговых окон пользовательских компонентов**.



1. Выберите пользовательский компонент в модели.
2. Нажмите его правой кнопкой мыши и выберите **Редактировать диалоговое окно пользовательского компонента**.
Откроется **Редактор диалоговых окон пользовательских компонентов**.
3. При необходимости перетащите элементы в новое место в редакторе диалогового окна.

Также можно использовать сочетания клавиш **Ctrl+X** (вырезать), **Ctrl+C** (копировать) и **Ctrl+V** (вставить). Чтобы переместить элементы на

другую вкладку, выберите их, далее нажмите **Ctrl+X**, перейдите на нужную вкладку и нажмите **Ctrl+V**.

4. Чтобы выбрать несколько элементов, удерживая клавишу **Ctrl**, выбирайте элементы. Или же воспользуйтесь рамкой выбора.
Теперь все выбранные элементы можно перетаскивать одновременно.
5. Чтобы добавить изображение, выполните следующие действия.
 - a. Нажмите **Вставка --> Рисунок** . Отобразится содержимое папки, для которой выбрана настройка **Папка изображений** в меню **Параметры**.
 - b. Выберите изображение.
Изображение должно быть в растровом формате (.bmp).
 - c. Нажмите кнопку **Открыть**.
 - d. Перетащите изображение в нужное место.
6. Чтобы добавить вкладку, выполните следующие действия.
 - a. Выберите **Вставка --> Вкладка** .
 - b. Дважды щелкните новую вкладку.
 - c. Введите новое имя и нажмите **Enter**.

См. также

[Изменение параметров редактора диалоговых окон пользовательских компонентов \(стр 66\)](#)

[Пример: изменение диалогового окна узла "элемент жесткости" \(стр 68\)](#)

5.1 Изменение параметров редактора диалоговых окон пользовательских компонентов

Можно изменить некоторые основные параметры инструмента **Редактор диалоговых окон пользовательских компонентов**, Например, местоположение папки изображений.

1. Выберите пользовательский компонент в модели.
2. Нажмите его правой кнопкой мыши и выберите **Редактировать диалоговое окно пользовательского компонента**.
3. В редакторе диалоговых окон нажмите **Инструменты --> Параметры** .

4. Задайте необходимые параметры.

Например, введите новое местоположение папки изображений. По умолчанию указан следующий путь к папке изображений: . . \ProgramData\TeklaStructures\<версия>\Bitmaps. Вернуться к предусмотренной по умолчанию папке можно, нажав кнопку **По умолчанию**. Сохраняйте все изображения, используемые в диалоговых окнах пользовательских компонентов, в одной папке.

5. Чтобы сохранить изменения, нажмите кнопку **Применить** и **ОК**.

5.2 Входные файлы пользовательских компонентов

Всем пользовательским компонентам присваивается входной файл, который определяет содержимое диалогового окна.

При создании нового пользовательского компонента Tekla Structures автоматически создает для него входной файл. Он хранится в папке CustomComponentDialogFiles, которая находится в папке модели. Входной файл имеет то же имя, что и пользовательский компонент, и расширение .inp.

При изменении пользовательского компонента Tekla Structures автоматически создает резервную копию входного файла. Файл резервной копии с расширением .inp_bak хранится в папке CustomComponentDialogFiles, которая находится в папке модели. При создании резервной копии Tekla Structures отображает соответствующее уведомление.


См. также

[Блокирование или разблокирование входного файла пользовательского компонента \(стр 67\)](#)

5.3 Блокирование или разблокирование входного файла пользовательского компонента

Чтобы защитить входной файл пользовательского компонента от случайных изменений, заблокируйте его. Если файл разблокирован, при обновлении пользовательского компонента в редакторе нестандартных компонентов другим пользователем все изменения, внесенные вами в диалоговом окне, будут утеряны.

1. В модели выберите пользовательский компонент, [входной файл \(стр 67\)](#) которого необходимо заблокировать или разблокировать.
2. Нажмите его правой кнопкой мыши и выберите **Редактировать диалоговое окно пользовательского компонента**.

3. В редакторе диалоговых окон нажмите кнопку **Блокировать/разблокировать** .

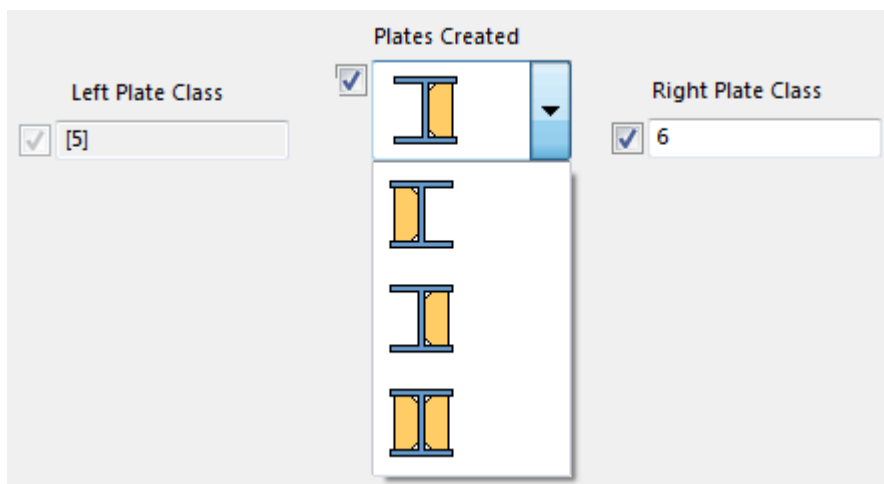
Когда файл `.inp` заблокирован, можно вносить изменения в пользовательский компонент в редакторе нестандартных компонентов, однако файл `.inp` обновляться не будет. Даже если файл `.inp` заблокирован, вносить изменения в диалоговое окно можно в инструменте **Редактор диалоговых окон пользовательских компонентов**.

5.4 Пример: изменение диалогового окна узла "элемент жесткости"

Ниже описывается, как изменить диалоговое окно пользовательского узла "элемент жесткости". Такая корректировка упрощает управление параметрами элемента жесткости.

Диалоговое окно элемента жесткости будет выглядеть, как указано ниже.

- Для создания нужного ребра жесткости следует выбрать соответствующее изображение из списка.
- Список, текстовые поля и метки аккуратно упорядочены в диалоговом окне.
- Недоступные параметры отображаются серым.



Пример: добавление списка с изображениями

В этом примере мы добавим список изображений в диалоговое окно элемента жесткости. Сначала в диалоговом окне содержится текстовое поле (см. ниже), в котором для создания ребер жесткости необходимо

задать значение (0 для левой стороны, 1 для правой или 2 для обеих).
Заменяем текстовое поле списком, пользоваться которым будет легче.

Plates Created 2

1. Откройте диалоговое окно для редактирования.
 - a. Выберите пользовательский компонент в модели.
 - b. Нажмите его правой кнопкой мыши и выберите **Редактировать диалоговое окно пользовательского компонента**.
2. Проверьте имя параметрической переменной, которая управляет созданием пластин.
 - a. В редакторе диалоговых окон дважды нажмите поле **Создаваемые пластины**.
Откроется диалоговое окно **Свойства объекта**.
 - b. Проверьте имя параметрической переменной в диалоговом окне **Свойства объекта**.

Object Properties
Object style: Parameter

Name: P4

Value Type: Number Edit Values

Variable Type: number

X: 272 5

Y: 67 5

Width: 118 5

Height: 0

Position: 3

Apply Cancel

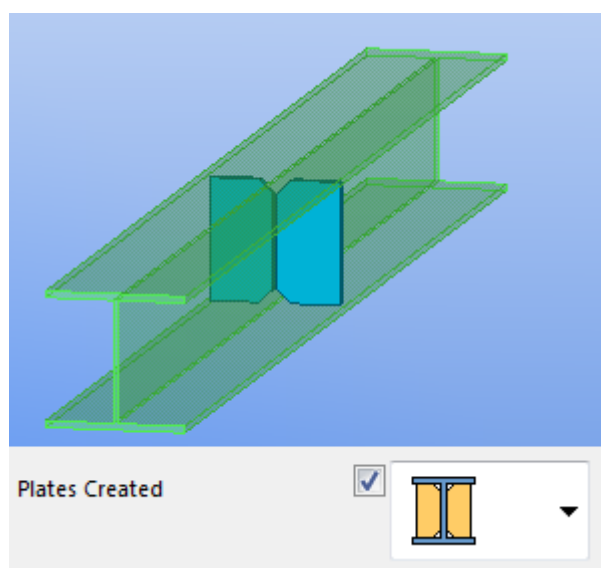
3. Выберите текстовое поле и нажмите клавишу **Delete**.
4. Добавьте новый атрибут (список).
 - a. Выберите **Вставка --> Атрибут**.
 - b. Перетащите атрибут в подходящее место.

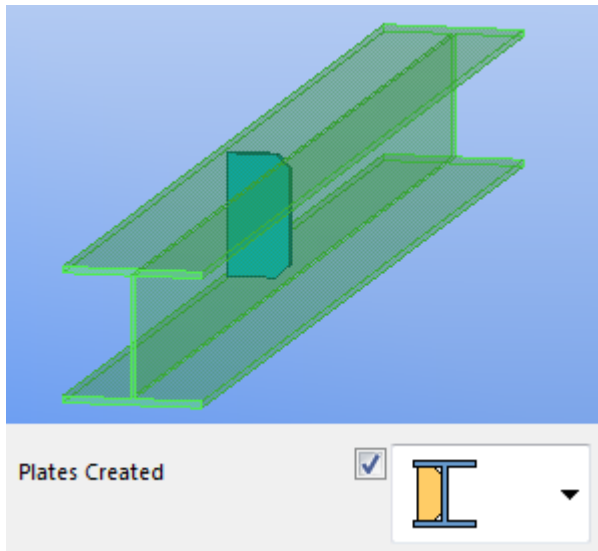
5. Дважды щелкните новый атрибут, чтобы отредактировать его свойства.
6. В поле **Имя** введите имя атрибута — P4.
Атрибут теперь связан с параметрической переменной, которая управляет созданием пластин.
7. Нажмите кнопку **Изменить значения**, чтобы добавить элементы списка.
8. Добавьте изображение левой пластины.
 - a. Нажмите **Обзор/добавить**.
 - b. Перейдите к нужной папке.
 - c. Выберите подходящее изображение.
 - d. Нажмите кнопку **Открыть**.
9. Аналогичным образом добавьте изображение сначала для правой пластины, а потом для обеих.
10. В диалоговом окне **Изменить значения атрибутов** выберите изображение обеих пластин и нажмите кнопку **По умолчанию**, чтобы сделать этот атрибут значением по умолчанию.

CC_Left.xbm
 CC_Right.xbm
 CC_Both.xbm (def..)

11. Нажмите **ОК**.
12. Нажмите кнопку **Применить** в диалоговом окне **Свойства объекта**.
13. Чтобы сохранить изменения, выберите **Файл --> Сохранить**.

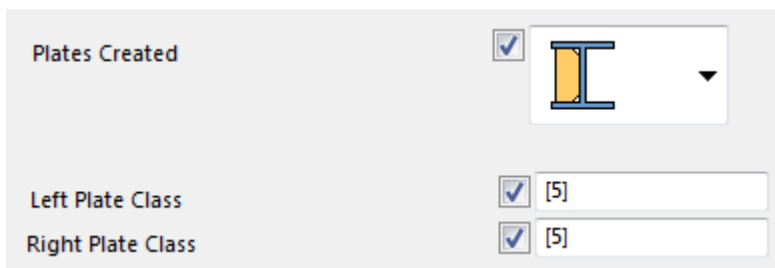
Теперь с помощью списка с изображениями можно создавать пластины.





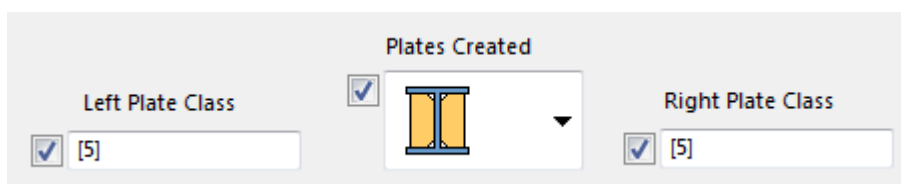
Пример: упорядочивание текстовых полей и меток

В этом примере мы упорядочим текстовые поля и метки относительно списка в диалоговом окне. Вначале диалоговое окно выглядит следующим образом.



1. Перетащите текстовое поле, позволяющее задать класс левой пластины, разместив его слева от списка.
2. Перетащите метку **Класс левой пластины**, разместив ее над соответствующим текстовым полем.
3. Перетащите текстовое поле, позволяющее задать класс правой пластины, разместив его справа от списка.
4. Перетащите метку **Класс правой пластины**, разместив ее над соответствующим текстовым полем.
5. Перетащите метку списка, разместив ее над списком.
6. Чтобы сохранить изменения, выберите **Файл --> Сохранить** .

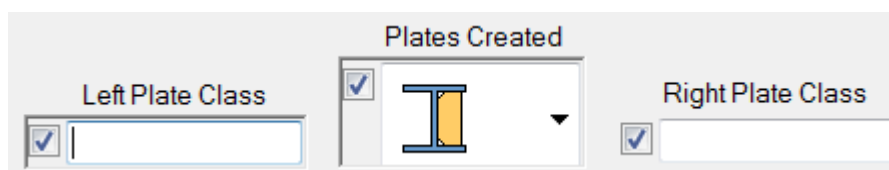
Теперь список, текстовые поля и метки упорядочены в диалоговом окне.




Пример: затенение недоступных параметров

В этом примере показано, как затенить недоступные параметры в диалоговом окне узла "элемент жесткости".

1. Укажите, что текстовое поле **Класс левой пластины** должно затеняться, когда в модели создается только правая пластина жесткости.
 - a. Выберите изображение для класса правой пластины в списке **Создаваемые пластины**.
 - b. Удерживая клавишу **Ctrl**, выберите текстовое поле **Класс левой пластины**.

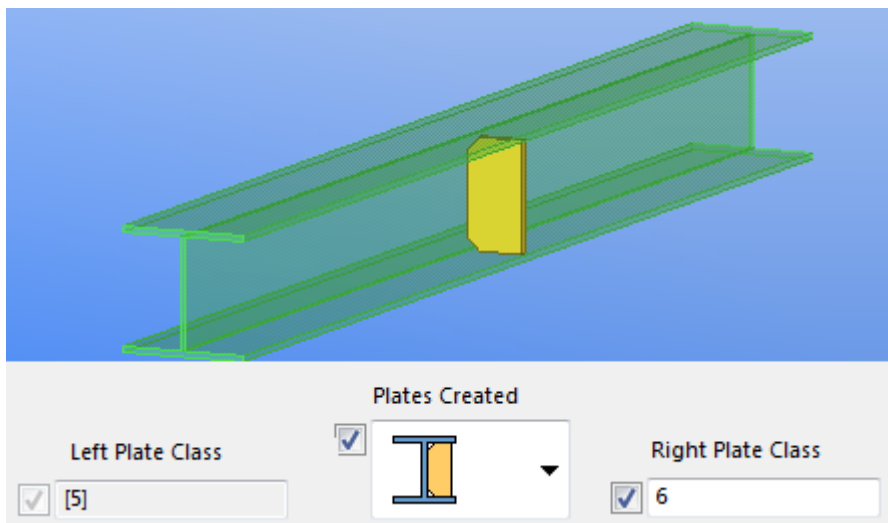


- c. Нажмите кнопку **Переключить видимость** .
2. Снимите флажки рядом со всеми объектами в диалоговом окне.
 3. Укажите, что текстовое поле **Класс правой пластины** должно затеняться, когда в модели создается только левая пластина жесткости.
 - a. Выберите изображение для класса левой пластины в списке **Создаваемые пластины**.
 - b. Удерживая клавишу **Ctrl**, выберите поле **Класс правой пластины**.

- c. Нажмите кнопку **Переключить видимость** .


4. Чтобы сохранить изменения, выберите **Файл --> Сохранить**.
5. Чтобы изменения вступили в силу, закройте и снова откройте модель.




При создании только правой пластины текстовое поле **Класс левой пластины** будет недоступно и наоборот.



6 Добавление пользовательского компонента в модель

Добавляйте в модель пользовательские компоненты из каталога **Приложения и компоненты**.

1. Нажмите кнопку **Приложения и компоненты**  в боковой панели, чтобы открыть каталог **Приложения и компоненты**.
2. Чтобы найти нужный компонент, просмотрите каталог или введите запрос в поле поиска. В каталоге пользовательские компоненты обозначены следующими символами.

Тип	Символ
Пользовательская деталь	
Нестандартное соединение или шов	
Нестандартный узел	

3. Выберите пользовательский компонент, который требуется добавить.
4. Следуя инструкциям в строке состояния, добавьте пользовательский компонент в модель.
5. Дважды щелкните пользовательский компонент в модели, чтобы изменить его свойства.

См. также

[Пример: добавление нестандартного соединения в модель \(стр 75\)](#)

[Добавление пользовательской детали в модель с помощью режима "Прямое изменение" \(стр 75\)](#)

6.1 Пример: добавление нестандартного соединения в модель

В этом примере мы добавим в модель ранее созданное нестандартное соединение на торцевой пластине. Так как изменения не были внесены в пользовательский компонент, он не адаптируется к обновлениям в модели. В связи с этим его следует размещать в месте, аналогичном ранее заданному местоположению. В противном случае пользовательский компонент не будет работать надлежащим образом.

1. Нажмите кнопку **Приложения и компоненты**  в боковой панели, чтобы открыть каталог **Приложения и компоненты**.
2. В каталоге выберите необходимое нестандартное соединение на торцевой пластине.
Tekla Structures отображает инструкции в строке состояния.
3. В качестве главной детали выберите колонну.
4. В качестве второстепенной детали выберите балку.
Tekla Structures добавляет соединение на торцевой пластине в модель.

6.2 Добавление пользовательской детали в модель с помощью режима "Прямое изменение"

Чтобы добавить пользовательские детали в модель, используйте ручки и размеры в режиме "Прямое изменение".

ПРИМ. В этом режиме невозможно добавить пользовательские детали к поверхностям, на которых имеются срезы или фаски кромок. Прежде чем добавлять с помощью инструментов прямого изменения пользовательские детали на поверхности со срезами или фасками, необходимо скрыть вырезающие детали и объекты фасок кромок в окне вида.

Не рекомендуется применять прямое изменение к пользовательским деталям, которые являются параметрическими и у которых входные точки определяют размеры. Изображение для предварительного просмотра упрощено; оно основывается на размерах по умолчанию

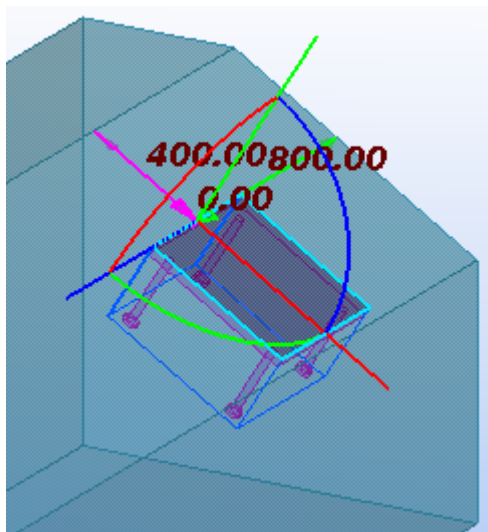
пользовательской детали, и привязка работает не так, как обычно.

1. Убедитесь, что режим **Прямое изменение**  включен.
2. Нажмите кнопку **Приложения и компоненты**  в боковой панели, чтобы открыть каталог **Приложения и компоненты**.
3. Выберите в каталоге пользовательскую деталь.
4. Наводите указатель мыши на грани и ребра детали в модели, чтобы увидеть, как пользовательская деталь переворачивается и корректируется в соответствии с гранями детали.

При добавлении одной пользовательской детали к другой Tekla Structures отображает размеры, определяющие местоположение, от первой входной точки пользовательской детали до ближайших граней другой.

5. Добавляя пользовательскую деталь с одной входной точкой, нажимайте **Tab**, чтобы поворачивать ее с шагом 90 градусов вокруг оси Y рабочей плоскости.
6. В зависимости от количества входных точек пользовательской детали укажите одну или две точки, чтобы разместить эту деталь в модели.



Tekla Structures отображает координатные оси, ручки поворота и размеры, определяющие местоположение, с помощью которых можно откорректировать местоположение и поворот пользовательской детали.

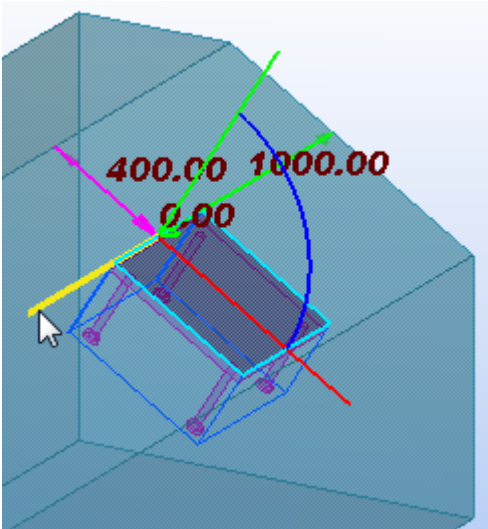


- Щелкните средней кнопкой мыши, чтобы подтвердить местоположение и поворот и добавить пользовательскую деталь в модель.

6.3 Перемещение пользовательской детали в режиме "Прямое изменение"

Перемещать и вращать пользовательскую деталь можно с помощью размеров и ручек в режиме "Прямое изменение". Убедитесь, что режим

Прямое изменение  включен. Если в этом поле не удастся выбрать пользовательские детали, убедитесь, что переключатель **Выбрать компоненты**  активен.

Цель	Действие
<p>Переместить пользовательскую деталь вдоль одной из ее координатных осей</p>	<ul style="list-style-type: none"> Перетащите ручку нужной оси в новое место. 
<p>Повернуть пользовательскую деталь вокруг одной из ее координатных осей</p>	<ol style="list-style-type: none"> Переместите ручку вращения в новое место. Нажимайте клавишу Tab, чтобы поворачивать пользовательскую деталь с шагом 90 градусов в направлении ручки поворота.

Цель	Действие
	
Изменить размер, определяющий местоположение	<ul style="list-style-type: none"> • Перетащите соответствующую стрелку размера в новое место.
Переместить или повернуть пользовательскую деталь с учетом выбранного расстояния или угла	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выберите ручку оси, ручку поворота или стрелку размера. 2. Введите с клавиатуры значение, на которое требуется изменить размер. <ul style="list-style-type: none"> • Чтобы начать со знака "минус" (-), воспользуйтесь цифровой клавиатурой. • Чтобы ввести абсолютное значение размера, сначала введите знак \$, а затем значение. 3. Нажмите OK в диалоговом окне Введите местоположение в виде числа.
Остановить изменение	<ul style="list-style-type: none"> • Нажмите клавишу Esc. <p>Щелкните правой кнопкой мыши и выберите в контекстном меню пункт Отмена.</p>

7



Импорт и экспорт пользовательских компонентов

Пользовательские компоненты в моделях импортируются и экспортируются как файлы с расширением `.uel`.

СОВЕТ Пользовательскими компонентами можно обмениваться в Tekla Warehouse, а также загружать компоненты других пользователей.

7.1 Импорт пользовательских компонентов

Созданные пользовательские компоненты можно импортировать в другую модель.

1. Нажмите кнопку **Приложения и компоненты**  в боковой панели, чтобы открыть каталог **Приложения и компоненты**.
2. Нажмите кнопку **Доступ к расширенным функциям**  и выберите **Импорт**.
3. Найдите папку, содержащую файл экспорта.
4. Выберите экспортируемый файл.
5. Нажмите кнопку **Открыть**, чтобы импортировать пользовательские компоненты.

СОВЕТ Пользовательские компоненты можно автоматически импортировать в новые модели с помощью расширенного параметра `XS_UEL_IMPORT_FOLDER`. Чтобы упростить импорт пользовательских компонентов в новые модели,

экспортируйте их в определенные папки, а затем задайте эти папки в расширенном параметре `XS_UEL_IMPORT_FOLDER`.

7.2 Экспорт пользовательских компонентов

Пользовательские компоненты экспортируются как файлы с расширением `.uel`. Не изменяйте имя файла после экспорта пользовательских компонентов.

1. Нажмите кнопку **Приложения и компоненты**  в боковой панели, чтобы открыть каталог **Приложения и компоненты**.
2. В каталоге выберите пользовательские компоненты для экспорта.
3. Щелкните их правой кнопкой мыши и выберите **Опубликовать**.
4. Найдите папку, в которой будет сохранен файл.
5. Введите имя для файла экспорта.
По умолчанию имя файла имеет расширение `.uel`.
6. Нажмите кнопку **Сохранить**, чтобы экспортировать пользовательские компоненты.


СОВЕТ Для экспорта пользовательских компонентов как отдельных файлов выберите их в каталоге **Приложения и компоненты**, щелкните их правой кнопкой мыши и нажмите в контекстном меню **Опубликовать отдельно**.

8

Защита пользовательского компонента с помощью пароля

Чтобы ограничить доступ для редактирования пользовательского компонента, защитите его паролем. Пользовательские компоненты с паролями добавляются в модели так же, как обычные.

1. Выберите пользовательский компонент в модели.
2. Щелкните символ пользовательского компонента правой кнопкой мыши и выберите **Редактировать пользовательский компонент**.
3. В редакторе нестандартных компонентов нажмите кнопку **Показать**

переменные .

Откроется диалоговое окно **Переменные**.

4. Нажмите кнопку **Добавить**, чтобы создать новую переменную.
5. В поле **Имя** введите Password.
6. В поле **Формула** укажите требуемый пароль.
7. [Сохраните пользовательский компонент. \(стр 30\)](#)

При попытке доступа к пользовательскому компоненту отобразится запрос о вводе пароля.

9 Настройки и функции переменных

Ниже приведена дополнительная информация о различных параметрах пользовательских компонентов, свойствах, типах плоскостей и функциях переменных.

- [Параметры пользовательских компонентов \(стр 82\)](#)

При создании новых пользовательских компонентов эти настройки задаются в обязательном порядке. Изменяя существующий пользовательский компонент, некоторые из них можно корректировать.
- [Свойства пользовательского компонента по умолчанию \(стр 86\)](#)

Диалоговые окна всех пользовательских компонентов можно изменить. По умолчанию в диалоговом окне доступна вкладка **Положение** для пользовательских деталей, а также вкладка **Общие** для нестандартных соединений, узлов и швов.
- [Типы плоскостей \(стр 91\)](#)

При создании переменных расстояния для пользовательского компонента необходимо выбрать тип плоскости. По типу определяются плоскости для выбора.
- [Свойства переменных \(стр 95\)](#)

Указать свойства для переменных расстояния и параметрических переменных можно в диалоговом окне **Переменные**.
- [Функции в формулах переменных \(стр 99\)](#)

Используйте функции, чтобы вычислить значения для параметрических переменных. Формулы переменных всегда начинаются со знака равенства (=).

9.1 Параметры пользовательских компонентов

Если новые пользовательские компоненты создаются в инструменте **Мастер нестандартных компонентов**, эти настройки задаются в обязательном порядке. Изменяя существующий пользовательский компонент, некоторые из них можно корректировать.

Дополнительные сведения см. в разделах [Создание пользовательского компонента \(стр 16\)](#) и [Изменение пользовательского компонента \(стр 28\)](#).

Свойства на вкладке "Тип/примечания"

На вкладке **Тип/примечания** доступны следующие параметры.

Параметр	Описание
Тип	Позволяет выбрать тип пользовательского компонента. Тип влияет на способ вставки пользовательского компонента в модель. Кроме того, тип определяет, соединяется ли пользовательский компонент с существующими деталями.
Имя	Укажите уникальное имя для пользовательского компонента.
Описание	Введите краткое описание пользовательского компонента. Tekla Structures отображает его в каталоге Приложения и компоненты .
Идентификатор компонента	Введите дополнительное имя компонента или ссылку, например на проектные нормы. Эти данные могут указываться на чертежах общего вида и чертежах сборок, а также в списках. Чтобы отобразить этот идентификатор на чертежах, в диалоговом окне Свойства маркера соединения включите в маркер элемент Код .

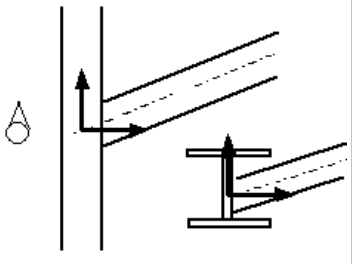
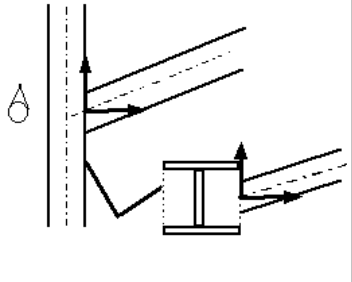
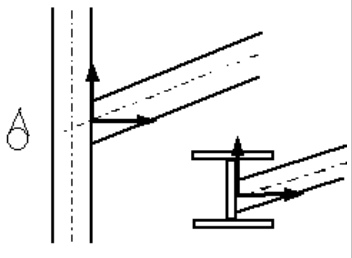
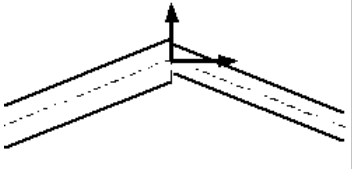
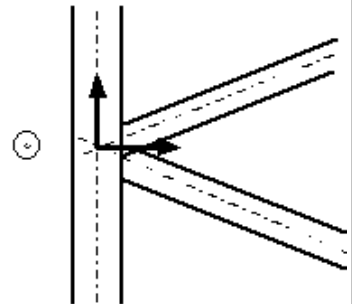
Свойства на вкладке "Положение"

На вкладке **Положение** доступны следующие параметры.

Параметр	Описание	Примечание
Направление вверх	Задаёт направление вверх по умолчанию.	Не доступно для деталей.
Тип положения	Положение (или начало координат)	Недоступно для узлов и деталей.

Параметр	Описание	Примечание
	компонента относительно главной детали.	

Можно определить положение нестандартных соединений и швов. Возможны следующие варианты.

Параметр	Описание	Пример
Посередине	Место пересечения центральных линий основной и второстепенной детали.	
Плоскость рамки	Место пересечения рамки главной детали и центральной линии второстепенной детали.	
Плоскость конфликта	Место пересечения главной детали и центральной линии второстепенной детали.	
Плоскость, соединяющая конечные точки	Место, в котором центральная линия второстепенной детали касается торца главной детали.	
Плоскость "косынки"	Место пересечения центральных линий главной детали и первой второстепенной детали. Направление x перпендикулярно центральной линии главной детали.	

Свойства на вкладке "Дополнительно"

На вкладке **Дополнительно** доступны следующие параметры.

Параметр	Описание	Примечание
Тип узла	<p>Определяет, на какой стороне главной детали располагается компонент. Возможные варианты:</p> <ul style="list-style-type: none">• Промежуточный узел Tekla Structures создает все компоненты на одной стороне главной детали.• Узел торца Tekla Structures создает все компоненты на стороне главной детали, ближайшей к узлам. <p>Действует только в отношении асимметричных компонентов.</p>	Доступно только для узлов и швов.
Положение точки определения относительно основной детали	Определяет положение, указываемое для создания узла, относительно главной детали.	Доступно только для узлов.
Положение точки определения относительно второстепенной детали	Определяет место создания компонента относительно второстепенной детали.	Доступно только для соединений и швов.
Допустить наличие нескольких экземпляров соединения между одними и теми же деталями	Выберите этот параметр, чтобы создать несколько компонентов для той же главной детали (в различных местах).	Доступно только для соединений и швов.

Параметр	Описание	Примечание
Точные позиции	Если параметр выбран, шов размещается в соответствии с положениями, указанными в модели. Если флажок снят, Tekla Structures применяет для размещения стыка автоматическое распознавание швов. Это особенно полезно в случае изогнутых швов.	Доступно только для швов.
При позиционировании использовать центр ограничивающей рамки	Если флажок установлен, пользовательская деталь размещается в соответствии с центром ее ограничивающей рамки (рамки, окружающей фактический профиль детали).	Доступно только для деталей.

9.2 Свойства пользовательского компонента по умолчанию

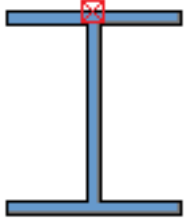
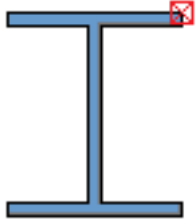
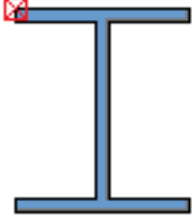
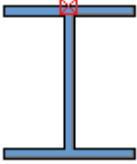
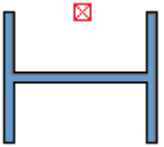
Диалоговые окна всех пользовательских компонентов можно изменить. По умолчанию в диалоговом окне доступна вкладка **Положение** для пользовательских деталей, а также вкладка **Общие** для нестандартных соединений, узлов и швов.

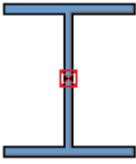
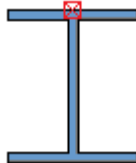
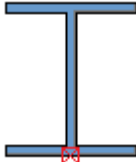
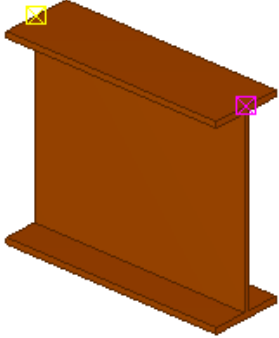
Дополнительные сведения см. в разделе [Редактирование диалогового окна пользовательского компонента \(стр 65\)](#).

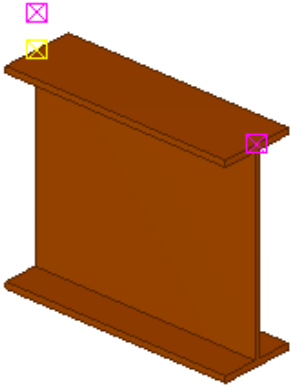
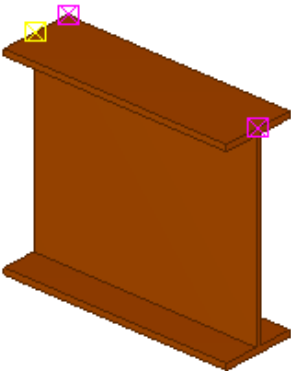
Дважды щелкните пользовательский компонент в модели, чтобы просмотреть его свойства.

Свойства пользовательских деталей по умолчанию

По умолчанию в диалоговом окне пользовательской детали доступны следующие параметры.

Параметр	Описание	Пример
На плоскости	Изменяет местоположение детали на рабочей плоскости.	Посередине 
		Справа 
		Слева 
Поворот	Поворачивает деталь с шагом 90 градусов.	Сверху и Снизу 
		Спереди и Назад 

Параметр	Описание	Пример
Высота	Изменяет местоположение детали перпендикулярно рабочей плоскости.	Посередине 
		Спереди 
		Позади 
Показать третью ручку	<p>Позволяет сделать третью ручку вложенной пользовательской детали видимой в нужном направлении.</p> <p>Можно привязать третью ручку в нужном направлении и таким образом обеспечить аналогичный поворот данной детали при повороте другой детали.</p>	Нет 

Параметр	Описание	Пример
		<p>Сверху</p> 
		<p>Слева</p> 

Свойства нестандартных соединений, узлов и швов по умолчанию

По умолчанию в диалоговом окне нестандартных соединений, узлов или швов доступны следующие параметры.

Параметр	Описание	Примечание
Направление вверх	Определяет поворот компонента вокруг второстепенной детали относительно выбранной рабочей плоскости. Если второстепенные детали отсутствуют, Tekla Structures поворачивает соединение вокруг главной детали.	

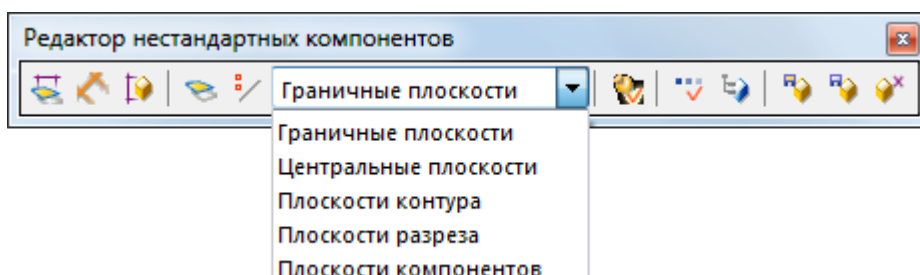
Параметр	Описание	Примечание
Положение относительно основной детали	Точка создания компонента относительно главной детали.	Доступно только для узлов.
Положение относительно второстепенной детали	Tekla Structures автоматически размещает компонент в соответствии с выбранным вариантом.	По умолчанию доступно только для швов. Чтобы использовать это свойство в соединениях, установите при создании компонента флажок Допустить наличие нескольких экземпляров соединения между одними и теми же деталями на вкладке Дополнительно .
Разместить в указанном положении	Если флажок установлен, шов размещается в указанных точках.	Доступно только для швов.
Тип узла	<p>Определяет, на какой стороне главной детали располагается компонент. Возможные варианты:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Промежуточный узел Tekla Structures создает все компоненты на одной стороне главной детали. • Узел торца Tekla Structures создает все компоненты на стороне главной детали, ближайшей к узлам. <p>Действует только в отношении асимметричных компонентов.</p>	Доступно только для узлов.
Заблокировано	Чтобы запретить другим пользователям изменять свойства, выберите Да .	

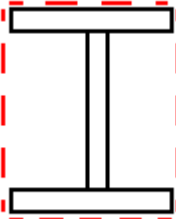
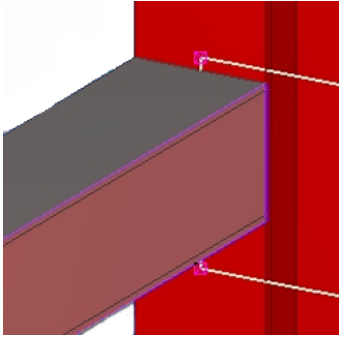
Параметр	Описание	Примечание
Класс	Класс деталей, создаваемых пользовательским компонентом.	
Код соединения	Идентифицирует компонент. Код соединения можно отображать в метках соединений на чертежах.	
Группа правил АвтоСтандартов	Эта группа правил используется для настройки свойств соединения.	
Группа правил АвтоСоединения	Группа правил, которую Tekla Structures использует для выбора соединения.	

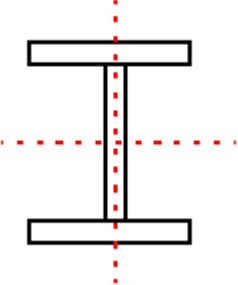
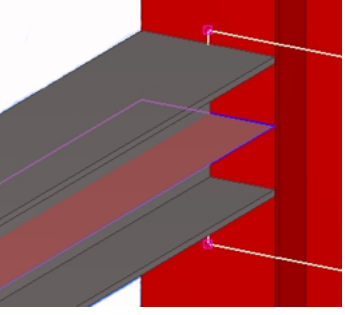
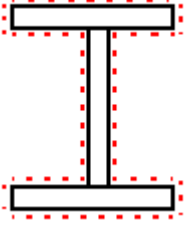
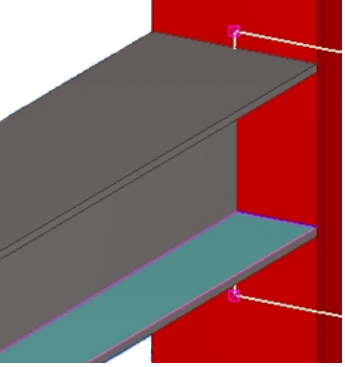
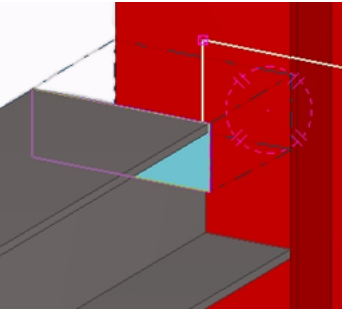
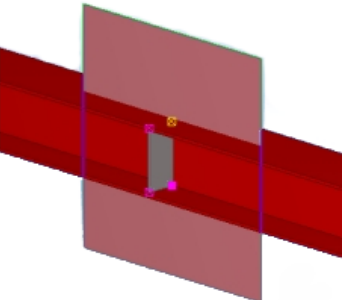
9.3 Типы плоскостей

Добавляя переменные расстояния к пользовательскому компоненту, следует выбрать тип плоскости. По типу определяются плоскости для выбора.

Возможны следующие варианты.



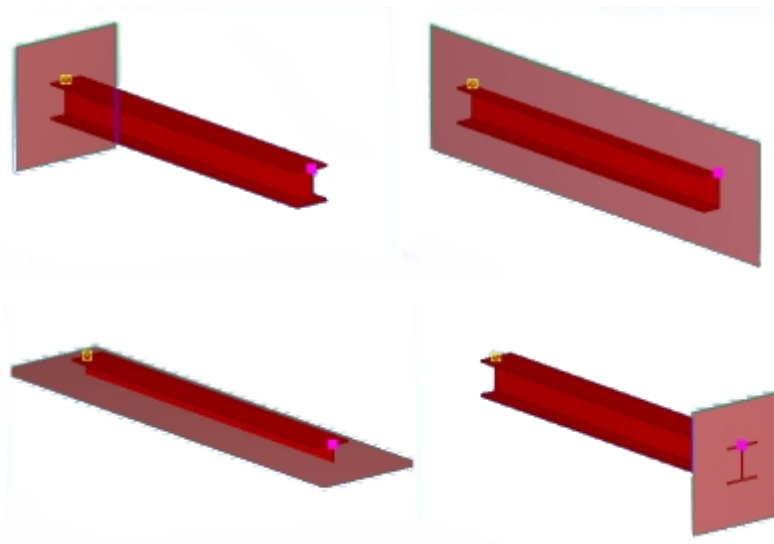
Тип плоскости	Описание	Пример
Граничные плоскости	Можно выбрать кромки ограничивающей рамки, окружающей профиль. 	

Тип плоскости	Описание	Пример
<p>Центральные плоскости</p>	<p>Можно выбрать центральные плоскости профиля.</p> 	
<p>Плоскости контура</p>	<p>Можно выбрать внешнюю и внутреннюю поверхности профиля.</p> 	
<p>Плоскости разреза</p>	<p>Если деталь включает выемки линиями, разрезы детали или выемки многоугольником, этот вариант позволяет выбрать поверхности разреза. Элементы подгонки выбрать невозможно.</p>	
<p>Плоскости компонентов</p>	<p>Доступность вариантов зависит от типа компонента и значения параметра Тип положения пользовательского компонента.</p>	

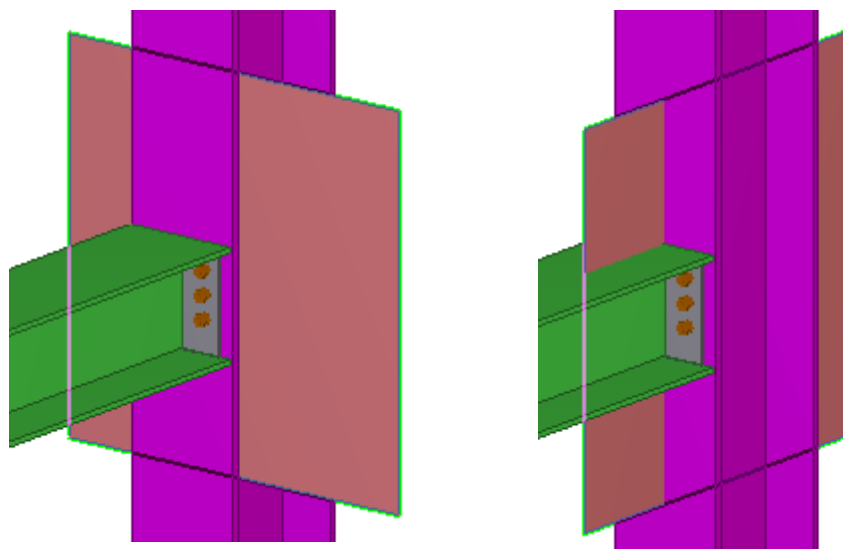
Примеры плоскостей компонентов

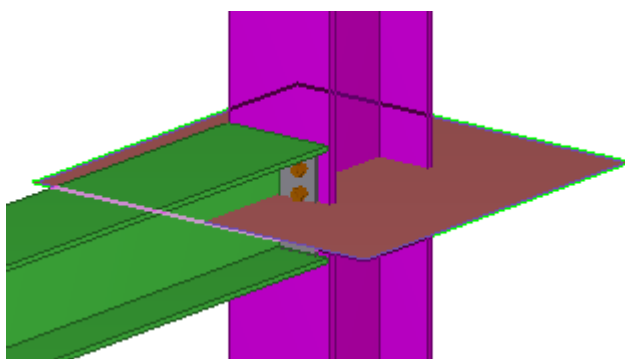
Ниже приведены примеры плоскостей компонентов. Доступность вариантов зависит от типа компонента и значения параметра **Тип положения** пользовательского компонента.

плоскости компонента-детали

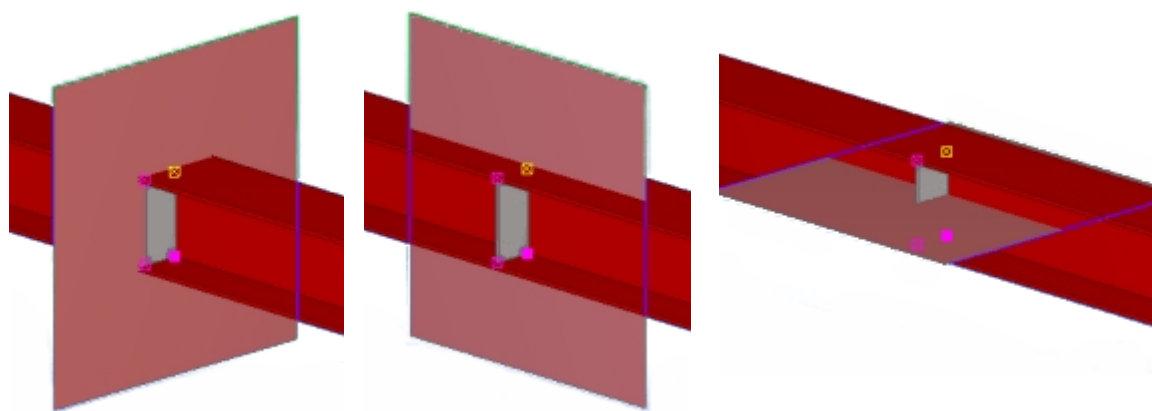


плоскости компонента-соединения

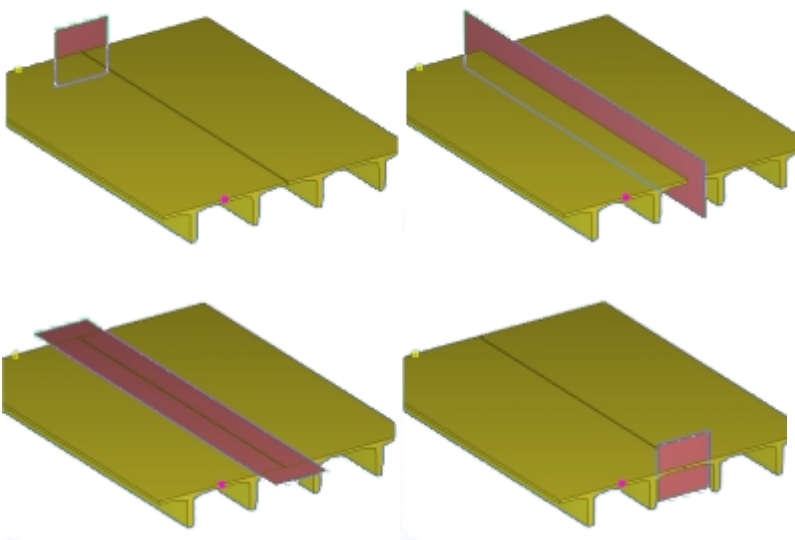




плоскости компонента-узла



плоскости компонента-шва



9.4 Свойства переменных

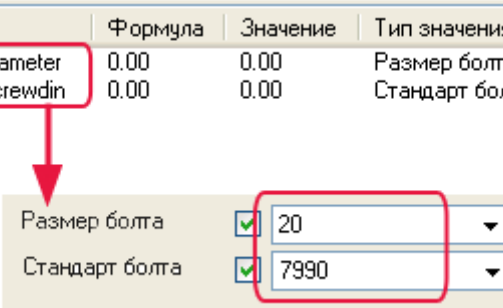
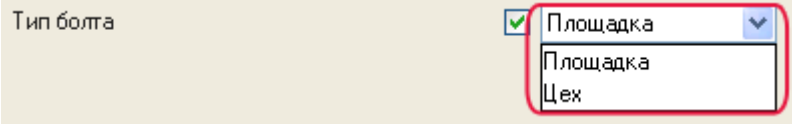
Указывать свойства переменных расстояния и параметрических переменных для пользовательских компонентов можно в диалоговом окне **Переменные**.


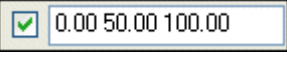

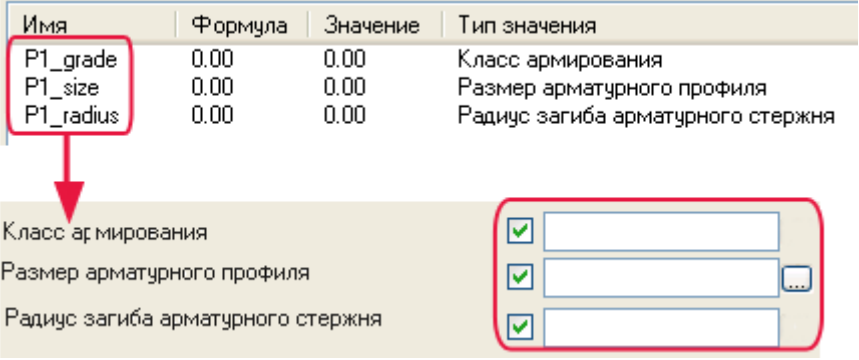
Дополнительные сведения см. в разделах [Создание переменных расстояния \(стр 33\)](#) и [Создание параметрических переменных \(стр 39\)](#).

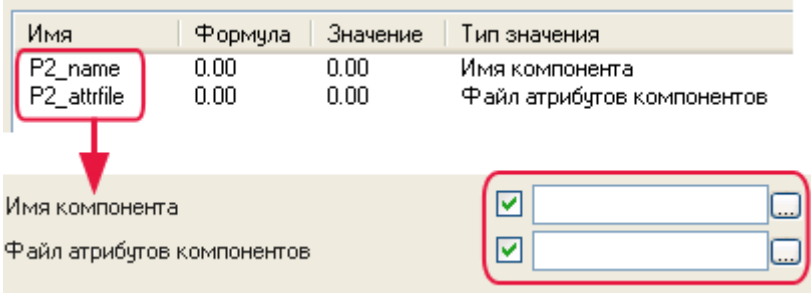
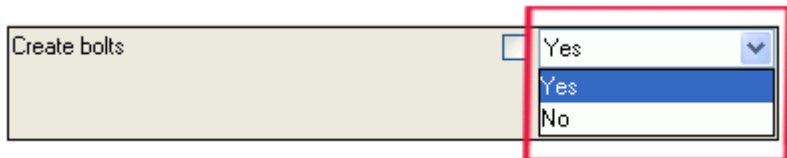
Параметр	Описание
Имя	Уникальное имя переменной. Это имя используется для ссылок на переменную в редакторе нестандартных компонентов. Максимальная длина — 19 символов.
Формула	Поле для ввода значения или формулы. Формулы начинаются со знака равенства =.
Значение	Отображает текущее значение в поле Формула .
Тип значения	Выбор типа значения из списка. По типу определяется значение для переменной. Дополнительную информацию см. в таблице ниже.
Тип переменной	Для этого свойства устанавливается значение Расстояние или Параметрический .
Видимость	С помощью этого параметра можно указывать, будет ли отображаться переменная. Для отображения переменной в диалоговом окне пользовательского компонента выберите вариант Показать .
Метка в диалоговом окне	Имя переменной, которое Tekla Structures отображает в диалоговом окне пользовательского компонента. Максимальная длина — 30 символов.

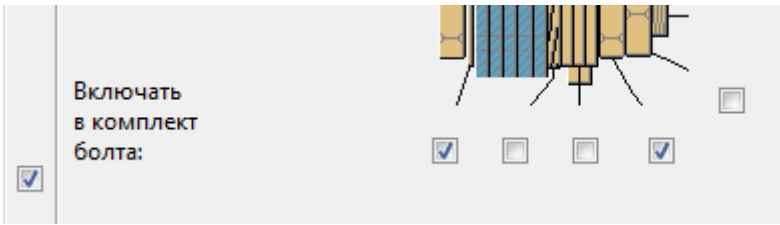
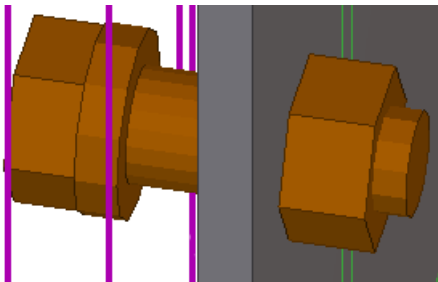
Доступны следующие варианты для типа значения.

Параметр	Описание
Количество	Целое число. Используется для представления количества и множителей.
Длина	Десятичное число (с плавающей запятой). Используется для представления длин и расстояний. Значения длины выражаются в определенных единицах измерения (миллиметры, дюймы и т. д.) и округляются с точностью до двух десятичных разрядов.
Текст	Текстовая строка (ASCII).
Коэффициент	Десятичное значение без единицы измерения. Чтобы задать число десятичных разрядов для типа значения, выберите

Параметр	Описание												
	меню Файл --> Настройки --> Параметры --> Единицы и десятичные разряды .												
Угол	Тип десятичного числа для сохранения значений углов в радианах, с одним десятичным разрядом.												
Материал	Тип данных, связанный с каталогом материалов. Позволяет выбрать материал из стандартного диалогового окна.												
Профиль	Тип данных, связанный с каталогом профилей. Позволяет выбрать профиль из стандартного диалогового окна.												
Размер болтов Стандарт болтов	<p>Типы данных, связанные с каталогом болтов. Параметр Размер болтов работает с параметром Стандарт болтов. Они имеют фиксированный формат имен: P_x_diameter и P_x_screwdin. Не изменяйте фиксированное имя.</p> <p>Чтобы значения этих параметров отображались в диалоговом окне компонента, значение x должно быть одинаковым для обоих параметров, например P1_diameter и P1_screwdin.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Имя</th> <th>Формула</th> <th>Значение</th> <th>Тип значения</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P1_diameter</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>Размер болта</td> </tr> <tr> <td>P1_screwdin</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>Стандарт болта</td> </tr> </tbody> </table> 	Имя	Формула	Значение	Тип значения	P1_diameter	0.00	0.00	Размер болта	P1_screwdin	0.00	0.00	Стандарт болта
Имя	Формула	Значение	Тип значения										
P1_diameter	0.00	0.00	Размер болта										
P1_screwdin	0.00	0.00	Стандарт болта										
Тип болта	<p>Используется для определения типа болта (монтажный/ заводской) в диалоговом окне пользовательского компонента. Связан со свойством Тип болта в средстве Обзор нестандартных компонентов.</p> 												
Размер резьбовой шпильки Стандарт резьбовой шпильки длина шпильки	<p>Типы данных, связанные с каталогом болтов. Размер резьбовой шпильки, Стандарт резьбовой шпильки и Длина резьбовой шпильки функционируют вместе. Они имеют фиксированный формат имен: P_x_size, P_x_standard и P_x_length. Не изменяйте фиксированные имена.</p> <p>Для отображения их значений в диалоговом окне компонента x должно быть одинаковым для них всех. Например, P9_size, P9_standard и P9_length.</p>												

Параметр	Описание
	
Список расстояний	Используется для параметров с несколькими значениями длины, такими как расстояние между болтами. В качестве разделителя между расстояниями используется пробел. 
Тип сварки	Тип данных для выбора типа сварки. 
Тип фаски	Тип данных для определения формы фаски. Дополнительные сведения см. в разделе Corner chamfer types and dimensions.
Сварочная площадка	Тип данных для определения места, где производится сварка (цех или строительная площадка).
Марка арматуры Размер арматурного стержня Радиус загиба арматурного стержня	Типы данных, связанные с каталогом арматуры. Параметры Марка арматуры , Размер арматурного стержня и Радиус загиба арматурного стержня используются вместе. Они имеют фиксированный формат имен: P _x _grade, P _x _size, and P _x _radius. Не изменяйте фиксированное имя. Чтобы значения этих параметров отображались в диалоговом окне компонента, значение x должно быть одинаковым для всех параметров, например P ₁ _grade, P ₁ _size и P ₁ _radius. 
Арматурная сетка	Используется для определения сеток в пользовательских компонентах. Связан со свойством Имя каталога в средстве Обзор нестандартных компонентов .
Имя компонента Файл атрибутов компонентов	Используйте Имя компонента для замены компонента, вложенного в пользовательский компонент, другим

Параметр	Описание
	<p>вложенным компонентом. Связан со свойством объектов Имя в средстве Обзор нестандартных компонентов.</p> <p>Используйте Файл атрибутов компонентов для задания свойств компонента, вложенного в пользовательский компонент.</p> <p>Имя компонента и Файл атрибутов компонента функционируют вместе. Они имеют фиксированный формат имен: P_x_name и P_x_attrfile. Не изменяйте фиксированное имя.</p> <p>Чтобы значения этих параметров отображались в диалоговом окне компонента, значение x должно быть одинаковым для обоих параметров, например P₂_name и P₂_attrfile.</p> 
Да/Нет	<p>Позволяет указать, создает ли Tekla Structures объект в пользовательском компоненте. Связан со свойством объектов Создание в средстве Обзор нестандартных компонентов.</p> 
Битовая маска	<p>Определяет комплект болта (гайки и шайбы) и детали с продолговатыми отверстиями. Связан с такими свойствами болтов, как Структура болта и Детали с продолговатыми отверстиями в средстве Обзор нестандартных компонентов.</p> <p>Число представлено в виде пятизначного набора цифр из единиц и нулей. Оно определяется флажками в диалоговом окне Свойства болта. 1 — флажок установлен, 0 — флажок снят.</p> <p>Пример 10010 указывает, что создан комплект болта с шайбой и гайкой.</p>

Параметр	Описание
	<div data-bbox="614 280 1093 324"> Bolt Structure <input checked="" type="checkbox"/> 10010 </div> <div data-bbox="614 347 1396 571">  </div> <div data-bbox="662 593 1101 873">  </div>

См. также

[Редактирование диалогового окна пользовательского компонента \(стр 65\)](#)

9.5 Функции в формулах переменных

Используйте функции, чтобы вычислить значения для параметрических переменных. Формулы переменных всегда начинаются со знака равенства (=).

Дополнительные сведения см. в разделе [Создание параметрических переменных \(стр 39\)](#).

Арифметические операторы

Используйте знаки арифметических операций, чтобы объединить выражения для расчета числовых значений. Можно использовать следующие арифметические операторы.

Оператор	Описание	Примечания
+	сложение	Также используется для создания строк параметров.
-	вычитание	

Оператор	Описание	Примечания
*	умножение	Умножение осуществляется быстрее, чем деление. = $D1 * 0.5$ вычисляется быстрее, чем = $D1 / 2$
/	деление	

Логические операторы и операторы сравнения

Используйте логические операторы и операторы сравнения в выражениях с оператором `if`. Можно использовать операторы **if-then-else**, чтобы проверить условие и задать значение в зависимости от результата.

Например:

```
=if (D1>200) then 20 else 10 endif
```

В выражениях с оператором `if` (если) можно использовать следующие операторы.

Оператор	Описание	Пример
==	обе стороны равны	
!=	стороны не равны	
<	левая сторона меньше	
<=	левая сторона меньше или равна правой стороне	
>	правая сторона меньше	
>=	правая сторона меньше или равна левой стороне	
&&	логическое И оба условия должны быть истинны	<pre>=if (D1==200 && D2<40) then 6 else 0 endif</pre> Если D1 равна 200, а D2 меньше 40, результат равен 6; в противном случае результат равен 0.
	логическое ИЛИ только одно условие должно быть истинно	<pre>=if (D1==200 D2<40) then 6 else 0 endif</pre> Если D1 равна 200 или D2 меньше 40, результат равен 6; в противном случае результат равен 0.

Ссылочные функции

С помощью ссылочных функций можно обращаться к свойству другого объекта, например толщине пластины второстепенной детали. Tekla Structures ссылается на объект на системном уровне, поэтому, если свойство объекта изменяется, аналогичным образом обновляется значение функции ссылки.

Доступны следующие ссылочные функции.

Функция	Описание	Пример
<code>fTpl ("template attribute", "object GUID")</code>	Возвращает значение атрибута шаблона для объекта с заданным идентификатором GUID.	<code>=fTpl ("WEIGHT", "ID50B8559A-0000-010B-3133-353432373038")</code> Возвращает значение веса объекта с идентификатором GUID ID50B8559A-0000-010B-3133-353432373038.
<code>fP ("user-defined attribute", "object GUID")</code>	Возвращает значение определенного пользователем атрибута для объекта с заданным идентификатором GUID.	<code>=fP ("comment", "ID50B8559A-0000-010B-3133-353432373038")</code> возвращает определенный пользователем атрибут comment объекта с идентификатором GUID ID50B8559A-0000-010B-3133-353432373038.
<code>fValueOf ("parameter")</code>	Возвращает значение параметра.	Если уравнение имеет вид $=P2+ "*" +P3$, результат равен $P2 * P3$. В уравнении <code>=fValueOf ("P2") + "*" + fValueOf ("P3")</code> , где $P2=780$ и $P3=480$, результат равен $780 * 480$.
<code>fRebarCatalogValue (BarGrade, BarSize, Usage, FieldName)</code>	Возвращает значение арматурных стержней объекта из каталога. Значение для Usage может быть 2 ("Стяжка") или 1 ("Главн.").	<code>fRebarCatalogValue ("A500HW", "10", 1, 2)</code> Возвращает размер, сферу применения и вес объекта с маркой арматурного стержня A500HW.

Функция	Описание	Пример
	<p>Для <code>FieldName</code> указывается одно из следующих значений.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 NominalDiameter • 1 ActualDiameter • 2 Weight • 3 MinRadius • 4 Hook1Radius • 5 Hook1Angle • 6 Hook1Length • 7 HookRadius • 8 Hook2Angle • 9 Hook2Length • 10 Hook3Radius • 11 Hook3Angle • 12 Hook3Length • 13 Area 	

ASCII-файл в качестве ссылочной функции

Для получения данных обратитесь к файлам ASCII. Поиск файлов в Tekla Structures выполняется в указанном порядке.

1. модель
2. `..\TeklaStructuresModels\`
3. проект (задается расширенным параметром `XS_PROJECT`)
4. компания (задается расширенным параметром `XS_FIRM`)

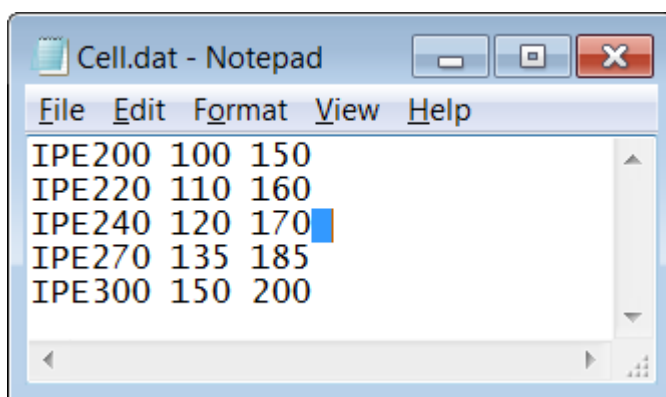
5. система (задается расширенным параметром XS_SYSTEM)

Для чтения файлов используется следующий формат:

```
fVF("filename", "key_value_of_row", column_number)
```

- Значение ключа строки представляет собой уникальное текстовое значение.
- Номер столбца — это порядковый номер, отсчитываемый от 1.

ПРИМ. В файле ASCII вводите пробел в конце каждой строки. В противном случае информация не будет считываться правильно.



Пример

Функция =fVF("Overlap.dat", "MET-202Z25", 5) указана в окне **Формула** диалогового окна **Переменные**. Функция получает значение 16.0 для профиля MET-202Z25 из файла Overlap.dat.

Имя	Формула	Значение	Тип значения	Тип пере...	Видимость		
P1	=fVF("Overlap.dat", "MET-202Z25", 5)	16.00	Текст	Параметр	Показать		
MET-202Z23	201	16	1	1	32	32	11
MET-202Z25	201	16	1	1	32	32	11
MET-232C16	213	16	2	1	32	32	14
MET-232C18	213	16	2	1	32	32	14
MET-232C20	213	16	2	1	32	32	14

① Значение ключа строки (MET-202Z25)

② Номер столбца (5)

Математические функции

Создавайте более сложные математические выражения с помощью математических функций. Доступны следующие функции.

Функция	Описание	Пример
fabs(параметр)	Возвращает абсолютное значение параметра.	Функция =fabs (D1) возвращает значение 15. if D1 = -15
exp(степень)	Возвращает e в указанной степени. e — эйлерово число.	Функция =exp (D1) возвращает значение 7,39. if D1 = 2
ln(параметр)	Возвращает натуральный логарифм параметра (по основанию e).	Функция =ln (P2) возвращает значение 2,71. if P2 = 15
log(параметр)	Возвращает логарифм значения параметра (по основанию 10).	Функция =log (D1) возвращает значение 2. if D1=100
sqrt(параметр)	Возвращает квадратный корень значения параметра.	Функция =sqrt (D1) возвращает значение 4. if D1 = 16
mod(делимое, делитель)	Возвращает остаток деления.	Функция =mod (D1, 5) возвращает значение 1. if D1 = 16
pow(основание, степень)	Возвращает основание, возведенное в указанную степень.	Функция =pow (D1, D2) возвращает значение 9. if D1 = 3 and D2 = 2
hypot(сторона1, сторона2)	Возвращает гипотенузу.  ① сторона1	Функция =hypot (D1, D2) возвращает значение 5. if D1 = 3 and D2 = 4

Функция	Описание	Пример
	<p>② гипотенуза</p> <p>③ сторона2</p>	
n!(параметр)	Возвращает факториал значения параметра.	Функция =n! (P2) возвращает значение 24. if P2 = 4 (1*2*3*4)
round(параметр, точность)	Возвращает значение параметра, округленное до заданной точности.	Функция =round(P1, 0.1) возвращает значение 10,600. if P1 = 10.567
PI	Возвращает значение пи с точностью до 31 десятичного знака	Функция =PI возвращает значение 3,1415926535897932384626433832795.

Статистические функции

Суммируйте с помощью статистических функций числа, округляйте их и выводите средние значения. Доступны следующие статистические функции.

Функция	Описание	Пример (P1 = 1.4 P2 = 2.3)
ceil()	Возвращает наименьшее целое число, которое больше или равно значению параметра.	Функция =ceil(P1) возвращает значение 2.
floor()	Возвращает наибольшее целое число, которое меньше или равно значению параметра.	Функция =floor(P1) возвращает значение 1.
min()	Возвращает наименьший параметр.	Функция =min(P1, P2) возвращает значение 1,4.
max()	Возвращает наибольший параметр.	Функция =max(P1, P2) возвращает значение 2,3.
sum()	Возвращает сумму значений параметров.	Функция =sum(P1, P2) возвращает значение 3,7.

Функция	Описание	Пример (P1 = 1.4 P2 = 2.3)
sqsum()	Возвращает сумму квадратов значений параметров: (параметр1) ² + (параметр2) ² .	Функция =sqsum (P1, P2) возвращает значение 7,25.
ave()	Возвращает среднее значений параметров.	Функция =ave (P1, P2) возвращает значение 1,85.
sqave()	Возвращает среднее квадратов значений параметров.	Функция =sqave (P1, P2) возвращает значение 3,625.

Пример: статистические функции ceil и floor

В этом примере доступны следующие параметрические переменные.

- Длина балки: P1 = 3500
- Расстояние между стойками: P2 = 450

$P1 / P2 = 7.7778$

С помощью статистических функций `ceil` и `floor` можно округлить значение, а затем использовать его в качестве количества стоек.

- Функция =`ceil` (P1/P2) возвращает значение 8.
- Функция =`floor` (P1/P2) возвращает значение 7.

Функции преобразования типов данных

С помощью функций преобразования типов данных конвертируйте значения соответствующим образом. Доступны следующие функции преобразования типов данных.

Функция	Описание	Пример
int()	Преобразует данные в целое число.	Этой функцией особенно удобно пользоваться для вычисления размеров профилей: Функция = <code>int</code> (100.0132222000) возвращает значение 100, если для десятичных разрядов в диалоговом окне Параметры выбрано значение 0.
double()	Преобразует данные в число с двойной точностью.	

Функция	Описание	Пример
string()	Преобразует данные в строку.	
imp()	Преобразует британские единицы. Эта функция используется в вычислениях вместо британских единиц. Непосредственно использовать британские единицы в вычислениях нельзя.	В следующих примерах в диалоговом окне Параметры в качестве единицы длины выбраны миллиметры, а количество десятичных разрядов задано равным 2. Функция =imp(1,1,1,2) преобразует значение 1 фут 1 1/2 дюйма в значение 342,90 мм. Функция =imp(1,1,2) преобразует значение 1 1/2 дюйма в значение 38,10 мм. Функция =imp(1,2) преобразует значение 1/2 дюйма в значение 12,70 мм. Функция =imp(1) преобразует значение 1 дюйм в значение 25,40 мм. =3' / 3" неверно. =imp(36) / imp(3) верно.
vwu (значение, единица)	Преобразует значения длин и углов. Доступные единицы: <ul style="list-style-type: none"> • "ft" ("футы", "фут") • "in" ("дюйм", "дюймы") • "м" • "см" • "мм" • "рад" • "град." 	Функция =vwu(4.0, "in") возвращает значение 101,60 мм, если в диалоговом окне Параметры в качестве единицы длины выбраны миллиметры, а для десятичных разрядов задано значение 2. Функция =vwu(2.0, "rad") возвращает значение 114,59 градусов, если в диалоговом окне Параметры в качестве единицы угла выбраны градусы, а для десятичных разрядов задано значение 2.

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

Операции над строками

Используйте операции над строками для управления символьными строками. Строки в формулах переменных должны быть заключены в кавычки.

Доступны следующие операции над строками.

Операция	Описание	Пример (P1 = "PL100*10")
match(параметр1, параметр2)	Возвращает значение 1, если значения параметров равны; в противном случае возвращает значение 0. В функции match можно также использовать подстановочные символы *, ? и [].	Функция =match(P1, "PL100*10") возвращает значение 1. Принимает все профили с именем, начинающимся с PFC: =match(P4, "PFC*") Принимает профили с именем, начинающимся с PFC, и значением высоты, начинающимся с 2, 3, 4 или 5: =match(P4, "PFC[2345]*") Принимает профили с именем, начинающимся с PFC, значением высоты 200, 300, 400 или 500 и значением ширины, начинающимся с 7: =match(P4, "PFC[2345]00?7")
length(параметр)	Возвращает число символов в значении параметра.	Функция =length(P1) возвращает значение 8.
find(параметр, строка)	Возвращает порядковый номер (начиная с нуля) указанного символа и значение -1, если указанный символ не найден в значении параметра.	Функция =find(P1, "*") возвращает значение 5.
getat(параметр, n)	Возвращает n-й (отсчитываемый от нуля) символ значения параметра.	Функция =getat(P1, 1) возвращает значение "L".
setat(параметр, n, символ)	Заменяет n-й (отсчитываемый от нуля) символ параметра указанным символом.	Функция =setat(P1, 0, "B") возвращает значение "BL100*10".

Операция	Описание	Пример (P1 = "PL100*10")
mid(строка, n, x)	Возвращает x символов из строки начиная с n-го (отсчитываемого от нуля) символа. Если последний аргумент (x) отсутствует, возвращает последнюю часть строки.	Функция =mid (P1, 2, 3) возвращает значение "100".
reverse(строка)	Обращает данную строку.	Функция =reverse (P1) возвращает значение "01*001LP".

Пример 1

Чтобы определить размер профиля PL100*10 с двумя переменными P2=100 и P3=10 введите следующую формулу:

= "PL" + P2 + "*" + P3 .

Пример 2

Tekla Structures обрабатывает интервалы между болтами как строки. Чтобы задать расстояние между болтами, выберите в столбце **Тип значения** вариант **Список расстояния** и введите следующую формулу:

=P1+" "+P2

Результатом является 100 200, если P1=100 (**длина**) и P2=200 (**длина**).

Тригонометрические функции

Вычисляйте углы с помощью тригонометрических функций. В формулах можно использовать следующие тригонометрические функции.

Функция	Описание	Пример
sin()	Возвращает значение синуса.	Функция =sin (d45) возвращает значение 0,71.
cos()	Возвращает значение косинуса.	Функция =cos (d45) возвращает значение 0,71.
tan()	Возвращает значение тангенса.	Функция =tan (d45) возвращает значение 1,00.
asin()	Функция, обратная к sin(); возвращает значение в радианах.	Функция =asin (d45) возвращает значение 0,90.
acos()	Функция, обратная к cos(); возвращает значение в радианах.	Функция =acos (d45) возвращает значение 0,67.

Функция	Описание	Пример
atan()	Функция, обратная к tan(); возвращает значение в радианах.	Функция =atan(d45) возвращает значение 0,67.
sinh()	Возвращает значение гиперболического синуса.	Функция =sinh(d45) возвращает значение 0,87.
cosh()	Возвращает значение гиперболического косинуса.	Функция =cosh(d45) возвращает значение 1,32.
tanh()	Возвращает значение гиперболического тангенса.	Функция =tanh(d45) возвращает значение 0,66.
atan2()	Возвращает угол, тангенс которого равен отношению двух чисел. Единицы измерения возвращаемого значения — радианы.	Функция =atan2(1, 3) возвращает значение 0,32.

ПРИМ. При использовании в формулах переменных тригонометрических функций необходимо включать префикс для определения единицы измерения. При отсутствии префикса Tekla Structures использует радианы как единицы измерения по умолчанию.

- Префикс d означает градусы. Например, `sin(d180)`.
- Префикс r означает радианы (по умолчанию). Например, `sin(r3.14)` или `sin(3.14)`.

функция промышленного размера

В пользовательских компонентах можно использовать функцию промышленного размера для выбора подходящего размера пластины (обычно толщины пластины) из выпускаемых размеров. Например, толщина пластины должна соответствовать стенке балки.

Функция	Описание	Пример
fMarketSize(материал, толщина, шаг)	Возвращает следующий доступный промышленный размер из файла <code>marketsize.dat</code> на основе указанной пользователем толщины. Следует указать следующий путь к файлу	<code>=fMarketSize("S235JR", 10, 0)</code>

Функция	Описание	Пример
	<p>в папке: .. \environments \your_environment \profil. Или же его сохранить его в системной папке.</p> <p>В качестве шага указывается число для определения приращения до следующего размера (по умолчанию 0).</p>	

Пример

В этом примере показаны следующие данные в `marketsize.dat`:

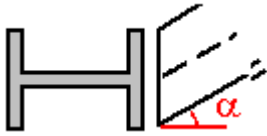
```
S235JR,  
6,9,12,16,19,22SS400,1.6,2.3,3.2,4.5,6,9,12,16,19,22,25,28,32,38DEFAULT,  
6,9,12,16,19,22,25,28,32,38
```

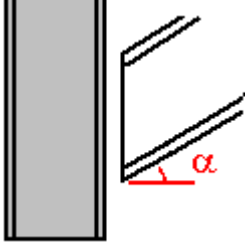
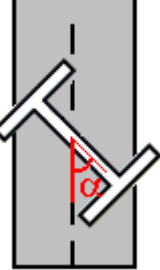
Первый элемент в строке — это сорт материала, после которого идут доступные толщины пластин в миллиметрах. В строке DEFAULT перечислены значения толщины, доступные для всех других сортов материалов.

На основе указанных выше данных функция `=fMarketSize("S235JR", 10, 0)` возвратила бы значения 12, а функция `=fMarketSize("S235JR", 10, 1)` — 16 (значение на размер выше).

Функции условия обвязки

Функции условия обвязки возвращают углы наклона, уклона и поворота второстепенной балки относительно главной детали (колонны или балки). В формулах можно использовать следующие функции.

Функция	Описание	Пример
<code>fAD("skew", GUID)</code>	<p>Возвращает угол наклона второстепенной детали с заданным идентификатором GUID.</p> 	<p>Функция <code>=fAD("skew", "ID50B8559A-0000-010B-3133-353432373038")</code> возвращает значение 45.</p> <p>ID50B8559A-0000-010B-3133-353432373038 — это идентификатор GUID второстепенной детали, находящейся под углом 45 градусов к главной детали.</p>

Функция	Описание	Пример
fAD("slope", GUID)	Возвращает угол уклона второстепенной детали с заданным идентификатором GUID. 	=fAD("slope", "ID50B8559A-0000-010B-3133-353432373038")
fAD("cant", GUID)	Возвращает угол повернутой второстепенной детали с заданным идентификатором GUID. 	=fAD("cant", "ID50B8559A-0000-010B-3133-353432373038")

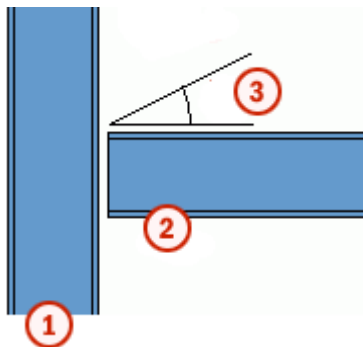
- ПРИМ.**
- Эти функции не возвращают положительных и отрицательных значений уклона и наклона. Поэтому эти функции не позволяют определить уклон вверх или вниз и наклон вправо или влево.
 - Максимальный возвращаемый угол наклона равен 45 градусам.
 - Tekla Structures вычисляет углы в двумерном пространстве, поэтому наклон и уклон не пересекаются. Например, угол наклона не учитывается при вычислении угла уклона, то есть значение угла уклона не изменяется в зависимости от поворота второстепенной детали вокруг основной.
- Чтобы определить истинный уклон в 3D-модели вместе с наклоном, можно использовать следующую математическую формулу:

$$\text{TRUE_SLOPE} = \text{atan}(\tan(\text{SLOPE}) * \cos(\text{SKEW}))$$

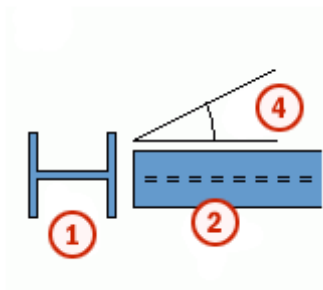
Пример 1

Уклон и наклон определяются относительно балки, врубленной в колонну.

Вид сбоку



Вид сверху

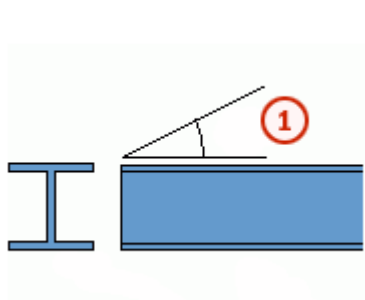


1. Колонна
2. Балка
3. **Уклон**
4. **Наклон**

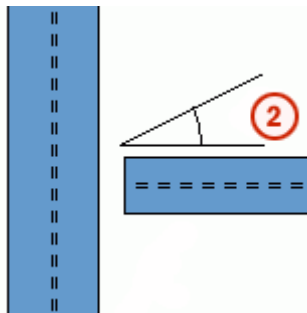
Пример 2

При работе с двумя балками **уклон** — это фактически горизонтальный наклон балки, врубленной в другую балку, а вертикальный уклон балки относительно главной детали — это **наклон**.

Вид сбоку



Вид сверху



1. **Наклон**
2. **Уклон**

10 Советы и рекомендации по работе с пользовательскими компонентами

Ниже приведены полезные советы по созданию пользовательских компонентов и их более эффективному использованию.

- [Советы по созданию пользовательских компонентов \(стр 114\)](#)
Следуйте этим рекомендациям, создавая новые пользовательские компоненты.
- [Советы по организации совместной работы с пользовательскими компонентами \(стр 115\)](#)
Учитывайте эти рекомендации при обмене пользовательскими компонентами с коллегами.
- [Советы касательно обновления пользовательских компонентов в новой версии ПО \(стр 116\)](#)
При переходе на новую версию Tekla Structures всегда проверяйте, правильно ли работают пользовательские компоненты из предыдущих версий.

10.1 Советы по созданию пользовательских компонентов

Следуйте этим рекомендациям, создавая новые пользовательские компоненты.

- **Давайте пользовательским компонентам короткие и логичные имена.**
Используйте поле описания для описания компонента и пояснения его функции.

- **Создавайте простые компоненты для каждой конкретной ситуации.**

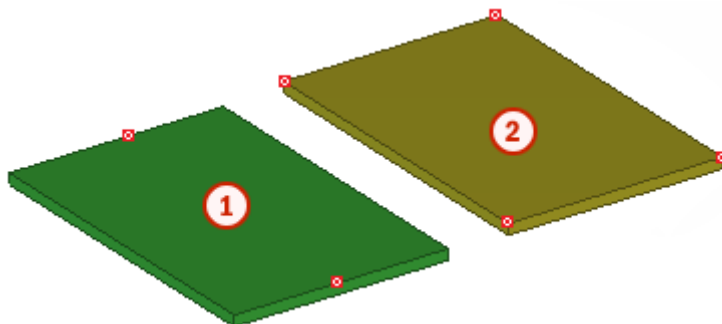
Моделировать простые компоненты можно легко и быстро. Они также чаще используются. Не стремитесь создавать "суперкомпоненты" для использования в любой возможной ситуации.

- **Рассмотрите создание компонентной модели.**

Эту модель можно использовать для создания и тестирования пользовательских компонентов.

- **Используйте самые простые из возможных деталей.**

Например, если нужна деталь прямоугольной формы, используйте прямоугольную пластину, а не контурную пластину. Прямоугольные пластины имеют всего две ручки, поэтому для управления ими достаточно создать всего лишь несколько привязок. При использовании контурных пластин с четырьмя ручками требуется больше привязок.



1. Прямоугольная пластина
2. Контурная пластина

- **Моделируйте детали с нужной точностью и не более.**

Если информация о детали требуется только для метки детали на чертеже общего вида и количества материалов, создайте простую балку или пластину. Если позднее потребуется включить деталь в подробный вид, просто перемоделируйте ее с большей точностью.

- **Моделируйте закладные как пользовательские детали и включайте их в компоненты.**

10.2 Советы по организации совместной работы с пользовательскими компонентами

Учитывайте эти рекомендации при обмене пользовательскими компонентами с коллегами.

- **Совместно работайте с пользовательскими компонентами в Tekla Warehouse, а также храните их здесь.**
- **Сопровождайте компоненты необходимой информацией.**
При распространении своих компонентов среди других пользователей не забывайте перечислить использованные профили.
- **По возможности используйте фиксированные профили.**
Так при копировании компонента в другое место не придется копировать пользовательские профили.
- **Не забывайте, что с пользовательскими компонентами следует копировать определенные пользователем поперечные сечения профилей.**

10.3 Советы касательно обновления пользовательских компонентов в новой версии ПО

При переходе на новую версию Tekla Structures всегда проверяйте, правильно ли работают пользовательские компоненты из предыдущих версий.

Если вы редактируете пользовательские компоненты, созданные в предыдущих версиях Tekla Structures, а новая версия Tekla Structures содержит обновления, отобразится запрос об обновлении компонента. Если компонент не обновить, он будет работать согласно настройкам предыдущей версии. При этом обновления новой версии будут недоступны.

При обновлении компонента необходимо проверить, а иногда (в зависимости от усовершенствований) и заново создать размеры. Удаляя размер и создавая новый (даже с тем же именем), также следует изменить соответствующее уравнение. В противном случае создаваемая уравнением зависимость теряется. Заново создать размеры и отредактировать уравнения можно в редакторе нестандартных компонентов.

Индекс

Е		
Excel		
использование с пользовательскими компонентами.....	63	
И		
INP-файлы		
в пользовательских компонентах.....	65,67	
В		
Вспомогательные плоскости		
создание.....	41	
М		
Мастер нестандартных компонентов		
свойства.....	82	
создание пользовательских компонентов.....	16	
О		
Обзор нестандартных компонентов.....	28	
копирование ссылок на свойства.....	40	
связывание свойств с параметрическими переменными.....	39	
Р		
Редактор диалоговых окон		
пользовательских компонентов.....	65	
задание параметров.....	66	
а		
арифметические операторы.....	99	
В		
вложенные компоненты.....	18	
примеры.....	23	
Г		
граничные плоскости.....	91	
Д		
детали		
пользовательские детали.....	5,7	
добавление		
пользовательских деталей в модели.....	75	
пользовательских компонентов в модели.....	74	
З		
зависимости		
в формулах переменных.....	42	
задание		
параметры по умолчанию редактора диалоговых окон пользовательских компонентов.....	66	
закрытие		
редактор нестандартных компонентов.....	30	
И		
изменение		
пользовательские компоненты.....	16,28	

импорт
пользовательские компоненты..... 79

К

каталог "Приложения и компоненты"
импорт пользовательских
компонентов..... 79
экспорт пользовательских
компонентов..... 79
компоненты
вложенные компоненты..... 18
многоуровневые компоненты..... 18
расчленение..... 17
копирование
ссылки на свойства..... 40

М

многоуровневые компоненты
пример..... 23
многоуровневый
компоненты..... 18

Н

настройки
пользовательские компоненты..... 82
нестандартные соединения..... 9
нестандартные узлы..... 11
нестандартные швы..... 13

О

окно вида пользовательского
компонента..... 28

П

параметрические переменные..... 32,33
связывание..... 39
создание..... 39
пароли
защита пользовательских
компонентов..... 81

переменные опорных расстояний.... 32,33
переменные расстояния..... 32,33
переменные
в пользовательских компонентах..... 32
зависимости..... 42
просмотр..... 41
свойства..... 95
связывание параметрических
переменных..... 39
скрытие в диалоговом окне
пользовательского компонента..... 42
создание параметрических
переменных..... 33,39
создание переменных опорных
расстояний..... 33
создание переменных расстояния.... 33
типы значений..... 95
плоскости компонентов..... 91
примеры..... 92
плоскости контура..... 91
плоскости разреза..... 91
плоскости сетки..... 91
пользовательские детали..... 7
добавление в модели..... 75
изменение..... 77
перемещение..... 77
пользовательские компоненты
INP-файлы..... 65,67
арифметические операторы..... 99
вложенные компоненты..... 18
детали..... 5,7
добавление в модели..... 74,75
защита с помощью паролей..... 81
изменение..... 16,28
импорт..... 79
копирование ссылок на свойства..... 40
многоуровневые компоненты..... 18
настройки..... 82
о пользовательских компонентах..... 5
переменные..... 32
предотвращение внесения
изменений в диалоговое окно..... 67
свойства в диалоговом окне по
умолчанию..... 86
свойства переменных..... 95
скрытие переменных в диалоговом
окне..... 42
соединения..... 5,9

создание.....	16
создание вспомогательных плоскостей.....	41
создание параметрических переменных.....	33,39
создание переменных опорных расстояний.....	33
создание переменных расстояния....	33
типы.....	5
типы значений переменных.....	95
типы плоскостей.....	91
узлы.....	5,11
файлы диалоговых окон.....	65,67
швы.....	5,13
экспорт.....	79
привязка к плоскостям	
типы плоскостей.....	91
примеры	
вложенные компоненты.....	23
добавление параметра для создания объекта в пользовательском компоненте.....	46
добавление пользовательского соединения в модель.....	75
замена вложенных компонентов в пользовательском компоненте.....	47
изменение диалогового окна пользовательского компонента.....	68
изменение диалогового окна элемента жесткости.....	68
использование атрибутов шаблонов в пользовательских компонентах.....	60
использование вспомогательных плоскостей в пользовательском компоненте.....	50
использование определенных пользователем атрибутов в пользовательских компонентах.....	58
использование таблиц Excel с пользовательскими компонентами..	63
использование файла свойств в пользовательском компоненте.....	49
многоуровневые компоненты.....	23
определение размера болта и стандарта болта.....	53
определение расстояния от полки балки до группы болтов.....	55

определение числа рядов болтов в пользовательском компоненте.....	57
плоскости компонентов.....	92
расчленение компонентов.....	20
создание нестандартного соединения	20
создание параметрической переменной.....	45
просмотр	
переменные в пользовательских компонентах.....	41

р

расчленение	
компоненты.....	17
редактирование	
пользовательские компоненты.....	28
редактор диалоговых окон.....	65
редактор нестандартных компонентов.	28
закрытие.....	30
сохранение.....	30
редакторы	
Редактор диалоговых окон пользовательских компонентов.....	65

с

свойства	
Мастер нестандартных компонентов	82
переменные.....	95
связывание	
параметрические переменные и свойства объектов.....	39
скрытие	
переменные в диалоговом окне пользовательского компонента.....	42
советы	
пользовательские компоненты в новой версии Tekla Structures.....	116
совместная работа с пользовательскими компонентами	115
создание пользовательских компонентов.....	114
соединения	
нестандартные соединения.....	5,9

создание	
параметрические переменные.....	39
пользовательские компоненты.....	16
сохранение	
пользовательский компонент.....	30

Т

типы плоскостей.....	91
типы	
пользовательские компоненты.....	5

У

узлы	
нестандартные узлы.....	5,11

Ф

формулы	
арифметические операторы.....	99

Ц

центральные плоскости.....	91
циклические зависимости	42

Ш

швы	
нестандартные швы.....	5,13

Э

экспорт	
пользовательские компоненты.....	79