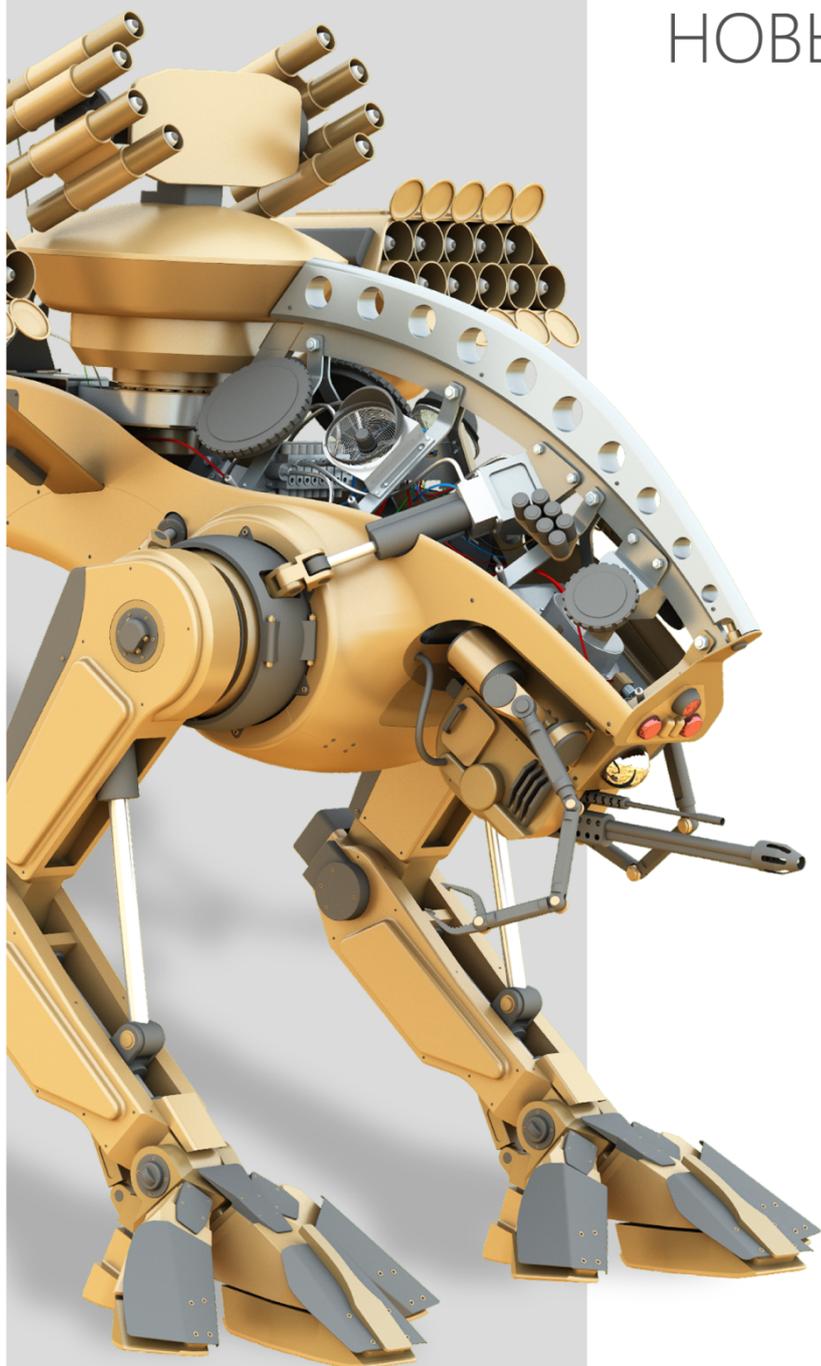


T·FLEX CAD 15

НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ



Топ Системы

© ЗАО «Топ Системы», 1992—2016

Все авторские права защищены. Запрещено воспроизведение в любой форме любой части настоящего документа без разрешения от ЗАО «Топ Системы».

ЗАО «Топ Системы» не несёт ответственности за ошибки, которые могут быть в этом документе. Также не предполагается никаких обязательств за повреждения, обусловленные использованием содержащейся здесь информации.

Содержание настоящего документа может быть изменено без предварительного уведомления.

Торговые марки T-FLEX Parametric CAD, T-FLEX CAD являются собственностью ЗАО «Топ Системы». Parasolid является охраняемым товарным знаком Siemens PLM Software. Все другие товарные марки являются собственностью соответствующих фирм.

СОДЕРЖАНИЕ

Содержание	3
Добро пожаловать в T-FLEX CAD 15	5
Новое лицо системы	6
Ленточный интерфейс.....	6
Повышение эффективности работы с несколькими окнами.....	9
Панель Вид.....	10
Динамическая панель.....	11
Крупные иконки.....	12
Дерево 3D модели.....	12
Окно Меню документов.....	16
Окно Элементы модели.....	19
Окно Ссылки.....	20
Окна диалогов установок системы и параметров документа.....	22
Работа с несколькими мониторами.....	24
Закладки документов.....	25
3D Линейки.....	26
Информационные сообщения.....	26
Повышение производительности	27
Новые и улучшенные возможности моделирования	28
Примитивы.....	28
Листовой металл.....	30
По траектории.....	37
Деформации.....	39
Разделение граней.....	42
Отверстия.....	43
3D Профиль.....	45
Преобразования.....	45
Выбор всех граней, созданных операцией.....	46
3D узел на сетке 3D изображения.....	46
Ребро жёсткости.....	47
Сглаживание рёбер.....	48
Рабочие плоскости и поверхности.....	49

Камеры и источники света	51
Фотореалистичное изображение.....	53
Новые инструменты моделирования сборок	55
Структурные элементы. Прикладные системы.....	57
Изменения в работе с чертежами.....	58
Проекция	58
2D фрагменты	60
Линии построения	61
Размеры.....	61
Страницы	64
Растровые изображения.....	65
Прочие нововведения	67
Печать.....	67
Измерение.....	71
Сохранение копии документа.....	74
Экспорт графических форматов	74
Экспорт и импорт STEP.....	76
Переменные	78
Ввод значений	79
Имя 3D фрагмента	80
Автоматическое Отслеживание обозначений	80
Автоматическое обозначение масштаба и поворота.....	82
Стереоскопическое изображение	82
Справка и учебное пособие теперь и в Интернете.....	83
Ключи защиты	84
Аннотации	85

ДОБРО ПОЖАЛОВАТЬ В T-FLEX CAD 15

Добро пожаловать в
T-FLEX CAD 15



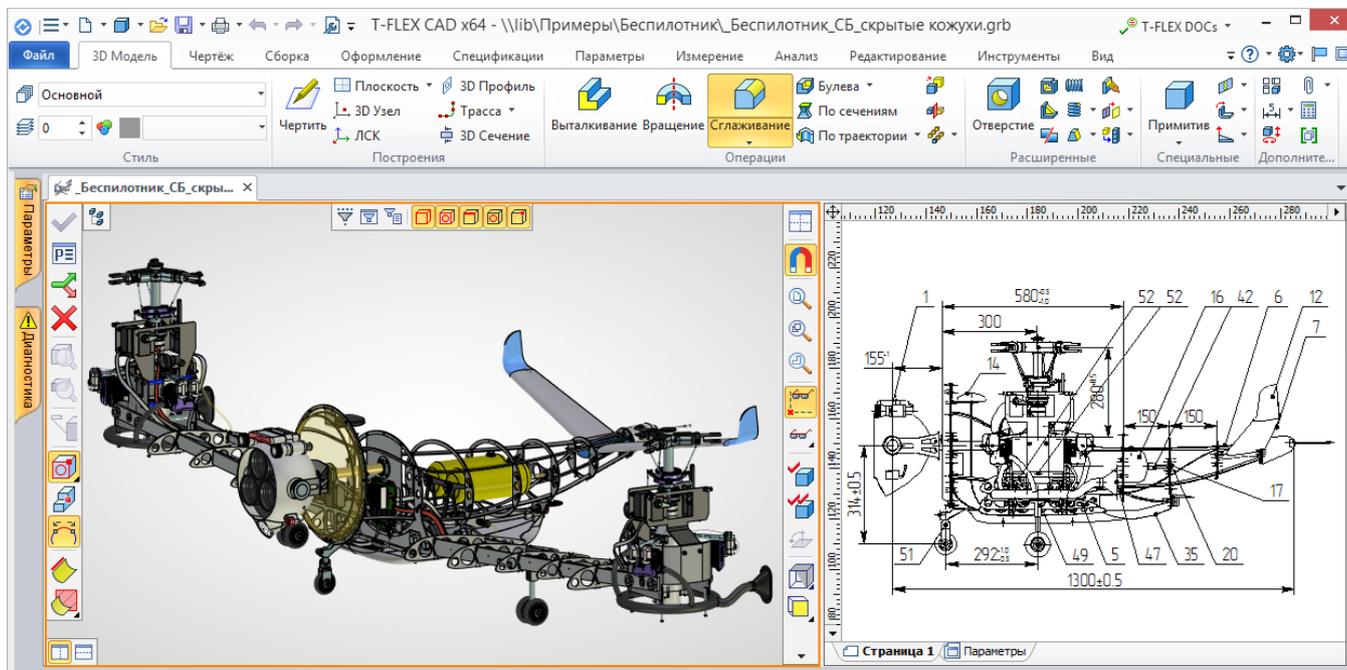
Новая версия T-FLEX CAD содержит множество изменений и дополнительных возможностей, позволяющих повысить эффективность проектирования и ускорить выпуск высококачественной продукции на рынок с меньшими затратами. Многие нововведения стали ответом на запросы пользователей.

Основное внимание было уделено:

- ✓ Повышению удобства и интуитивности пользовательского интерфейса.
- ✓ Созданию удобных окон для работы с элементами деталей и сборок.
- ✓ Переработке дерева модели и меню документов.
- ✓ Уменьшению времени построения и пересчёта проекций, а также повышению общего быстродействия работы системы.
- ✓ Улучшению инструментов редактирования элементов чертежей и 3D моделей.
- ✓ Усовершенствованию механизма выгрузки доработанных деталей из сборки с последующим их обновлением.
- ✓ Расширению возможностей 3D моделирования с помощью новых команд и дополнительных опций.

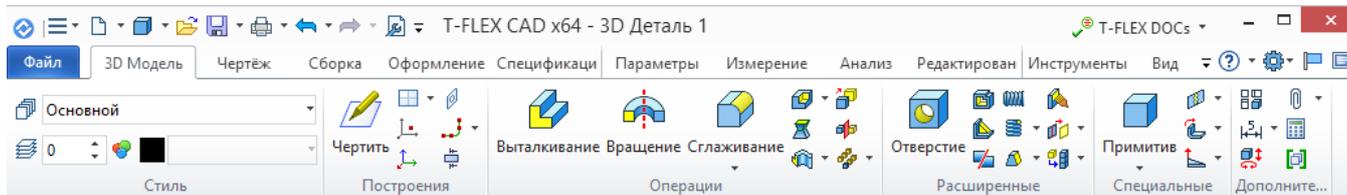
НОВОЕ ЛИЦО СИСТЕМЫ

Интерфейс системы подвергся глубокой переработке. Благодаря этому использование программы стало более эффективным, комфортным и интуитивным.



Ленточный интерфейс

Команды и операции теперь легко найти визуально, так как они располагаются на ленте и распределены по вкладкам и группам, позволяя осуществлять максимально быструю навигацию. Ориентироваться во вкладках и находить нужные команды и операции не составит труда ни начинающему, ни опытному пользователю. Существенным преимуществом нового интерфейса стало то, что большинство команд и операций можно активировать всего лишь одним нажатием.

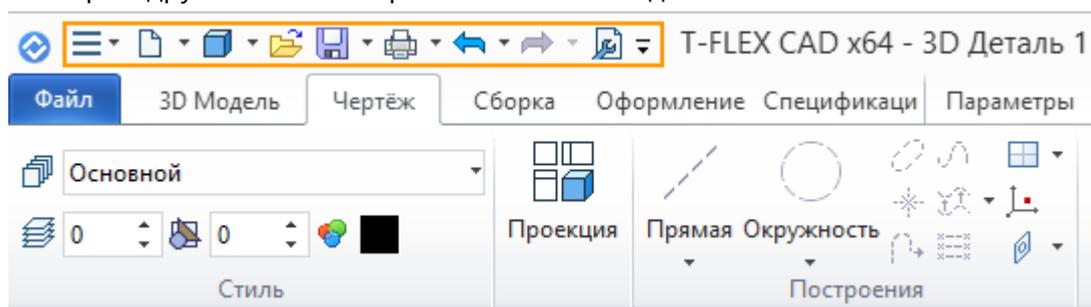


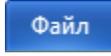
Лента подстраивается под текущий режим. Например, вкладки 3D Модель и Чертёж меняются при переключении между 3D и 2D окнами - нужная операция или параметр всегда под рукой.

Лента запоминает, на какой вкладке располагалась последняя выбранная команда. Если выбрать команду с вкладки "Измерение" в 3D окне, а потом продолжить работу в 2D окне, то при следующем переходе в 3D окно будет вновь активна вкладка "Измерение".

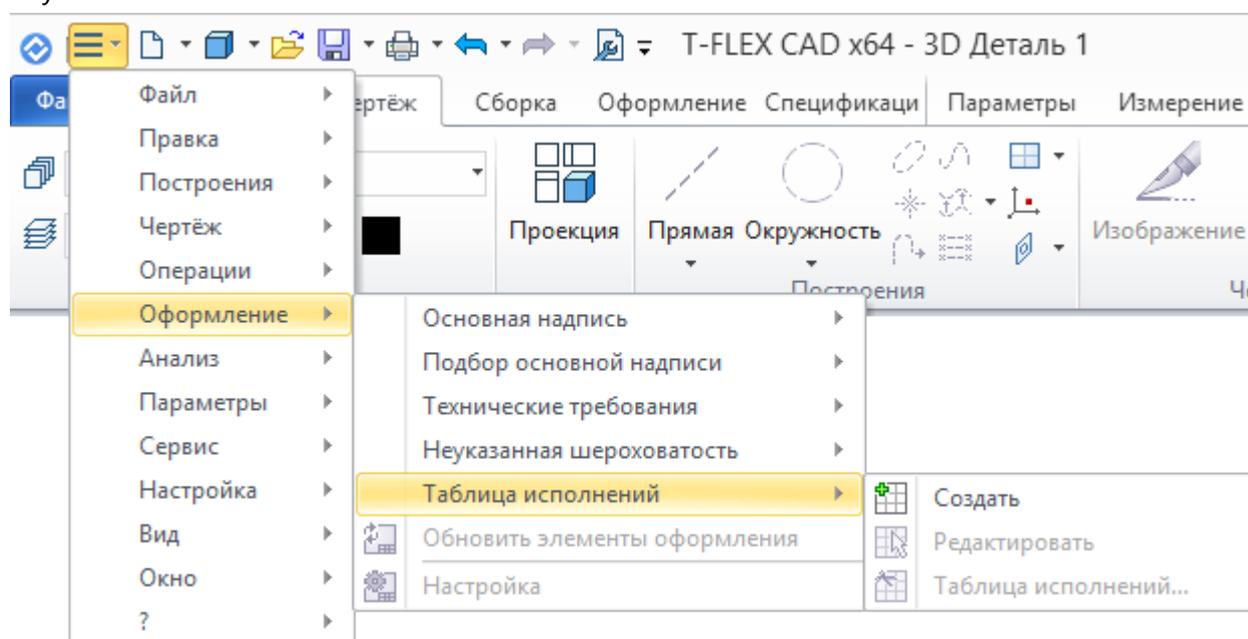
В заголовке окна находится панель быстрого доступа, на которой расположены команды для работы с документом (сохранить, отменить действие и др.). Эти команды доступны всегда и не

зависят от активной вкладки. Сюда же вынесена команда вызова окна параметров документа , а также некоторые другие часто востребованные команды.

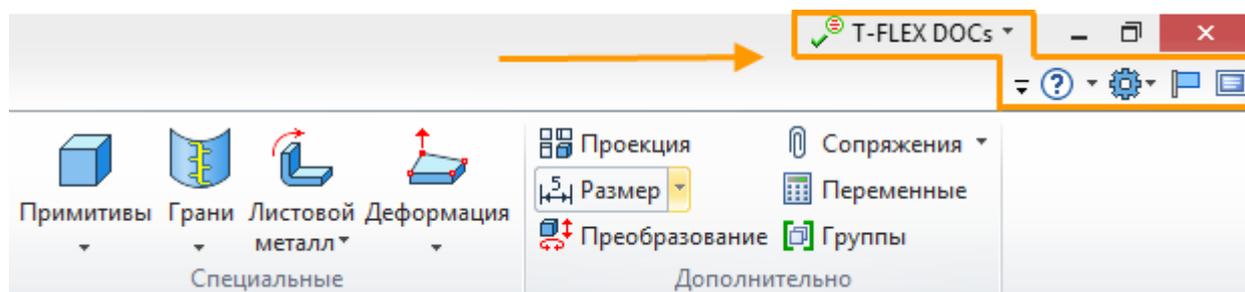


Кнопка «Файл»  аналогична пункту текстового меню **Файл** и сохранила ту же функциональность.

Текстовое меню, в котором содержится полный набор команд, можно вызвать нажатием на кнопку .



В правом верхнем углу находятся: поле для отображения интеграции с системой T-FLEX DOCs , выпадающее меню справки , выпадающее меню настроек системы , команда для отображения окна приветствия , команда для включения полноэкранного режима .



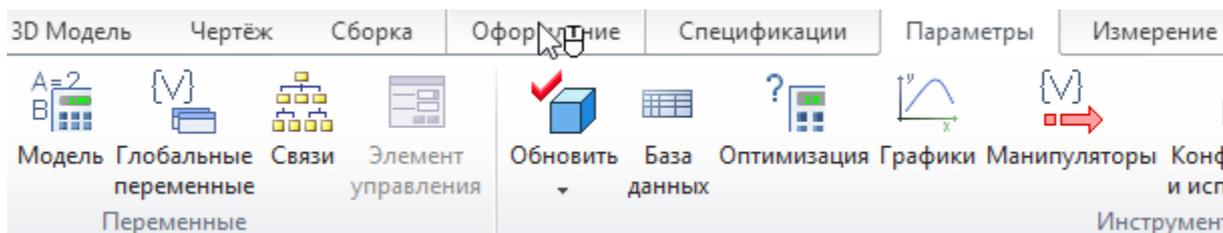
В выпадающем меню  можно настроить видимость различных вкладок Ленты.

Выпадающее меню настроек системы  содержит большинство команд пункта **Настройка** из классического текстового меню.

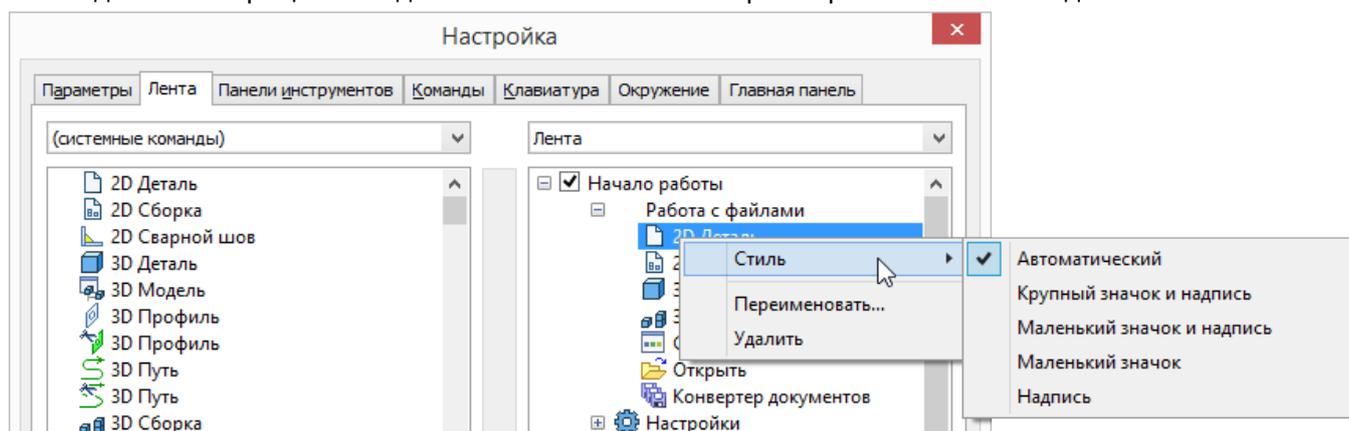
Вы можете скрыть Ленту двойным кликом на любой вкладке, чтобы освободить рабочее пространство. Лента вновь появляется при выборе любой из её вкладок. Восстановить ленту можно повторным двойным кликом.



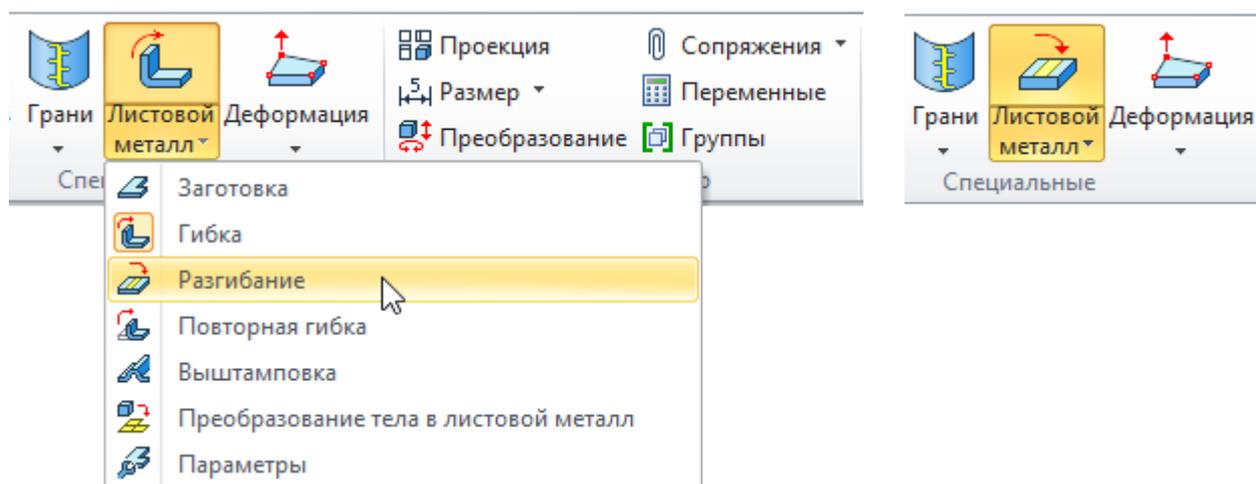
Вкладки можно переключать с помощью колеса мыши, если навести на них курсор и вращать колесо.



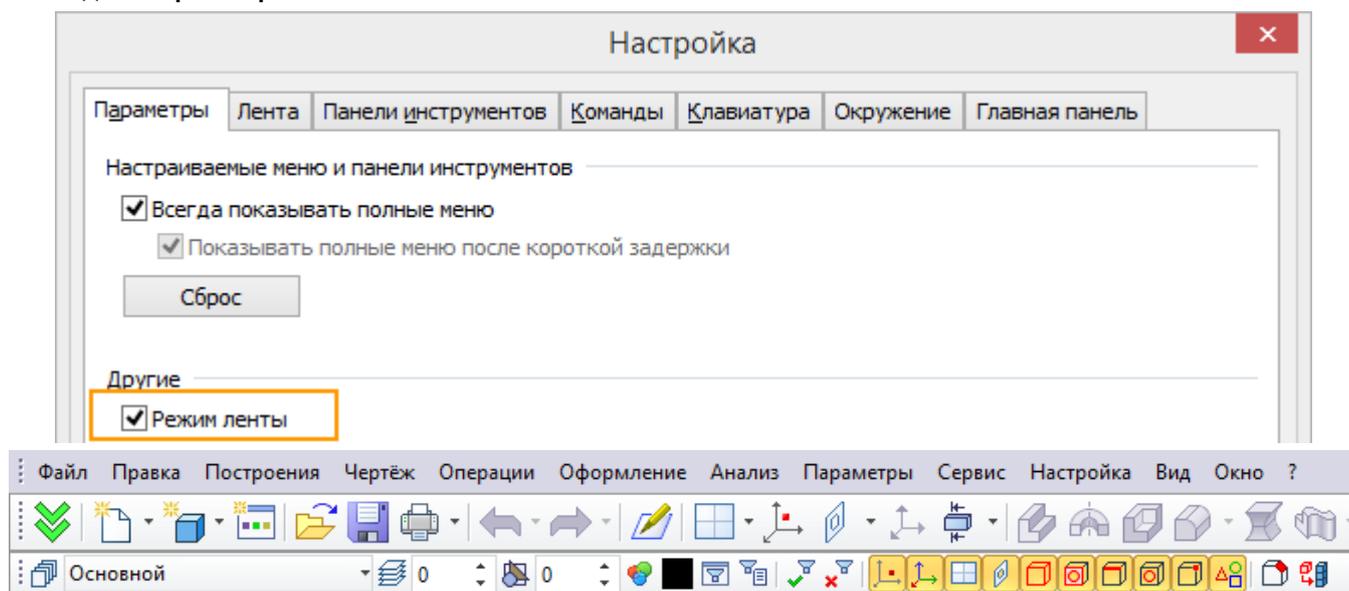
Для персональной настройки в команде **Настройка** на вкладке **Лента** существует возможность редактирования существующих вкладок и создания собственных вкладок с необходимыми командами и операциями. Здесь же можно изменять размеры иконок команд в ленте.



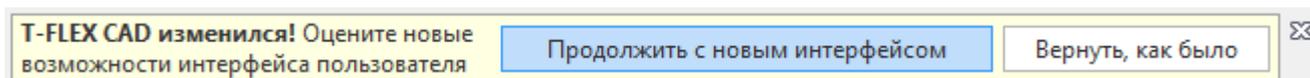
Если несколько равноценных команд в Ленте объединены в выпадающий список, то последняя выбранная команда запоминается.



При желании вы всегда можете вернуться к классическому интерфейсу, который использовался в предыдущих версиях системы. Для этого нужно отключить режим ленты в окне **Настройка** на закладке **Параметры**.



При первом запуске система сама предложит Вам выбрать интерфейс.



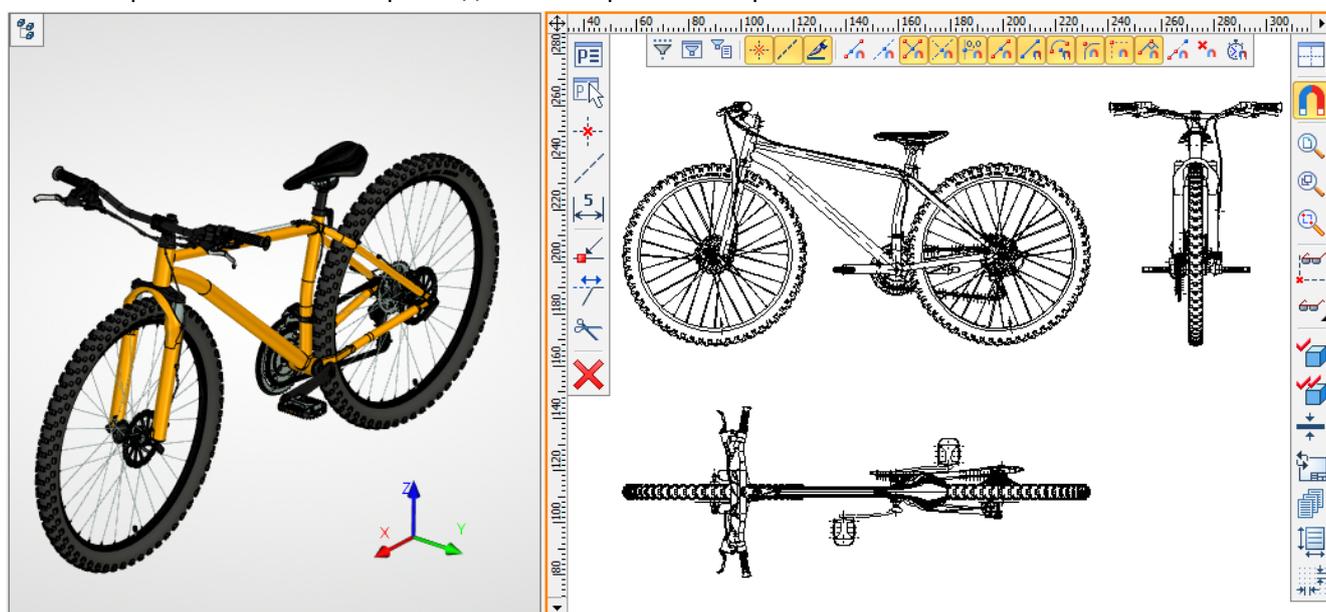
Повышение эффективности работы с несколькими окнами

Повысилась эффективность работы с **несколькими рабочими окнами**. Панель фильтров, панель **Вид** и автоменю теперь появляются у границ активного окна. Это нововведение заметно сократило перемещение курсора и освободило рабочее пространство чертежа.

Расположение панелей можно изменять, используя соответствующие настройки в окне **Параметры документа**.

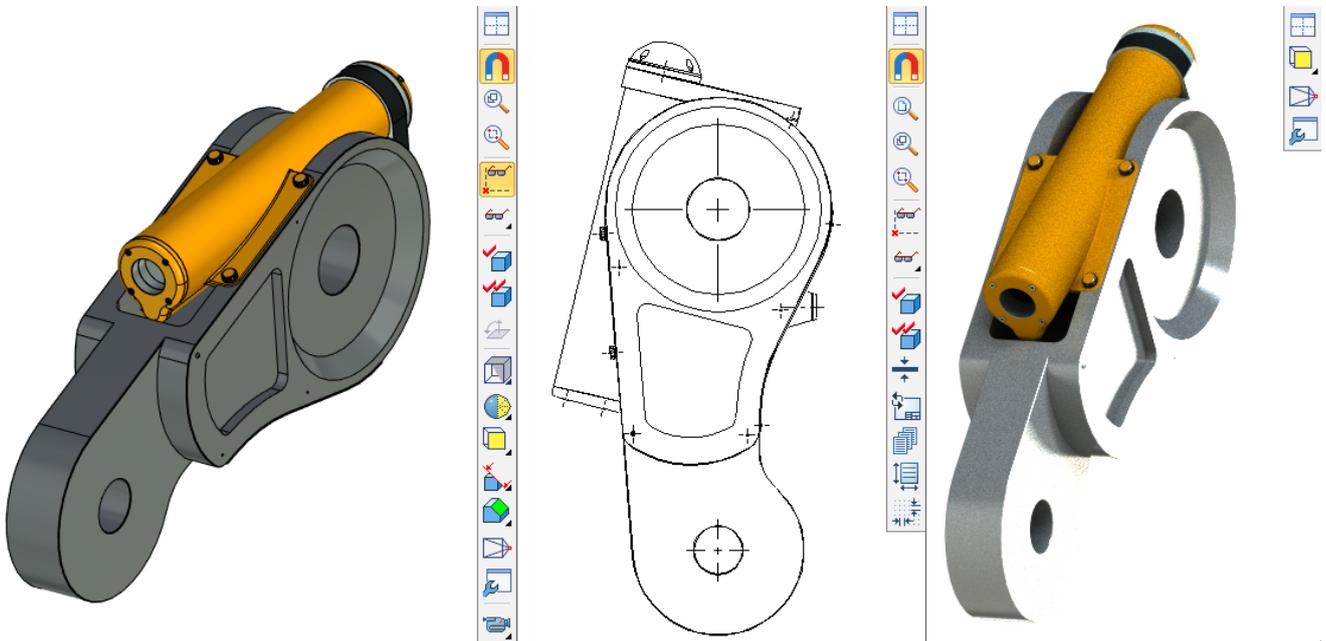
Улучшилась поддержка мониторов высокого разрешения.

Активное рабочее окно теперь выделяется **оранжевой рамкой**.

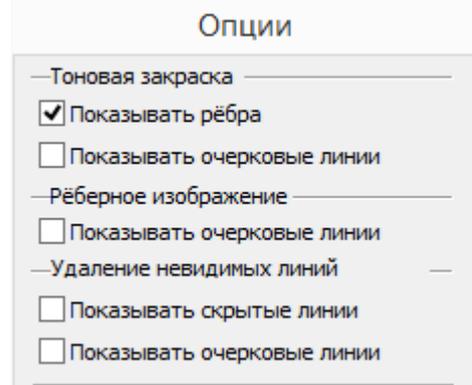
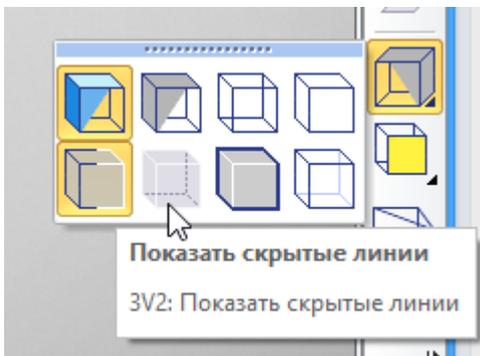


Панель Вид

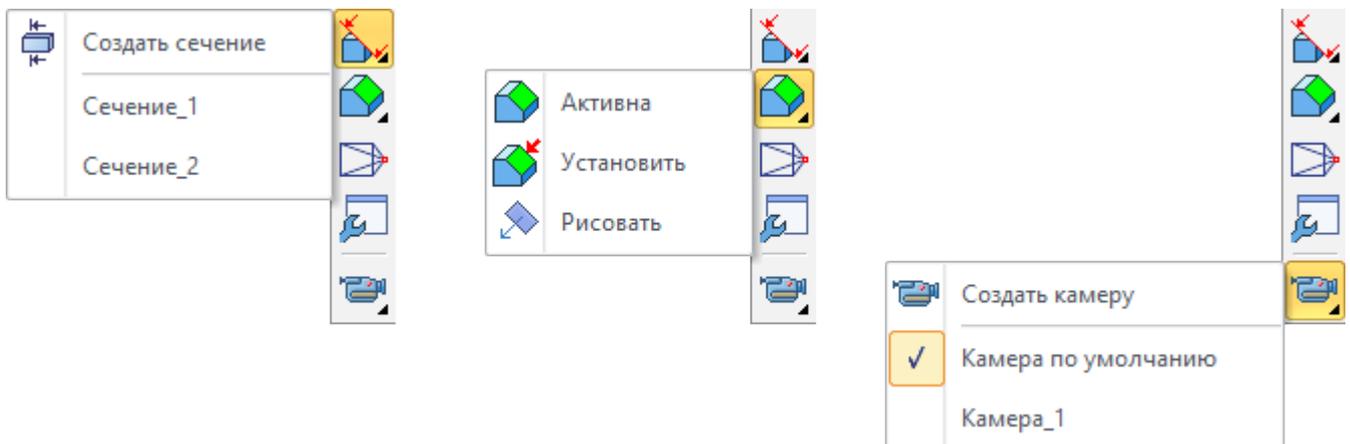
Панель **Вид** теперь изменяется в зависимости от того, в каком окне она открыта. В 2D окне, 3D окне и окне фотореалистичного вида отображается разный набор команд. Кроме того, на панель **Вид** вынесены некоторые команды, которые часто используются в работе.



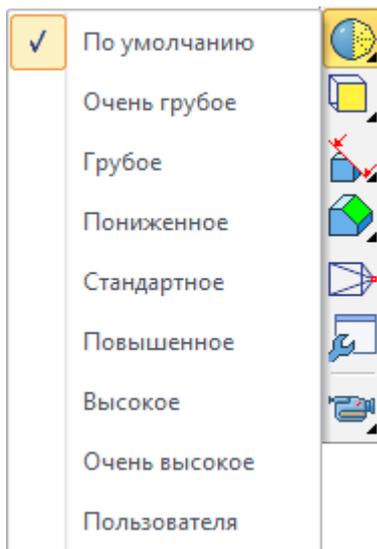
На панель **Вид** для 3D окна добавлены три типа отображения элементов: **Показывать очерковые линии**, **Показывать скрытые линии**, **Показывать рёбра**. Они дублируют параметры опций 3D вида, предоставляя удобный и быстрый доступ к ним.



Теперь камеру, плоскость обрезки и сечение можно создать или выбрать с помощью выпадающего списка на панели **Вид**.



Добавлена возможность изменять качество изображения в 3D сцене прямо из панели «Вид» с помощью выпадающего списка.

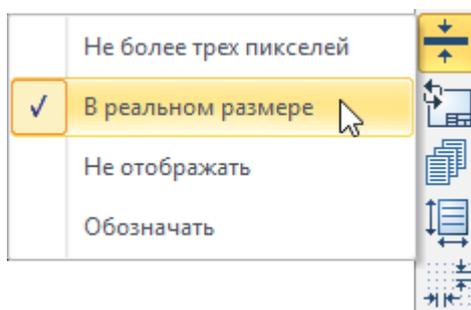


Если в сцене нет выбранных тел, то опция устанавливает качество всех тел в сцене при выборе значения из списка. Если в сцене есть выбранные тела, опция изменяет только их качество.

По умолчанию. Для тел устанавливаются значения из параметров документа, для фрагментов значения берутся из документа фрагмента и т.д.

Если для всех выбранных тел, или для всех тел в сцене качество совпадает, то оно будет помечено в списке флагом. Если качество отличается, то флаг будет отсутствовать.

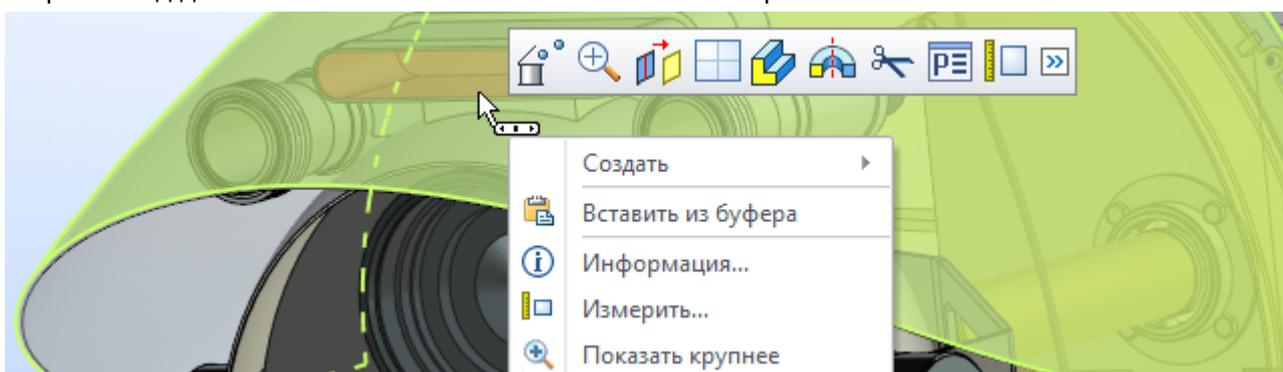
Отображение толщины линий вынесено на панель **Вид**.



Динамическая панель

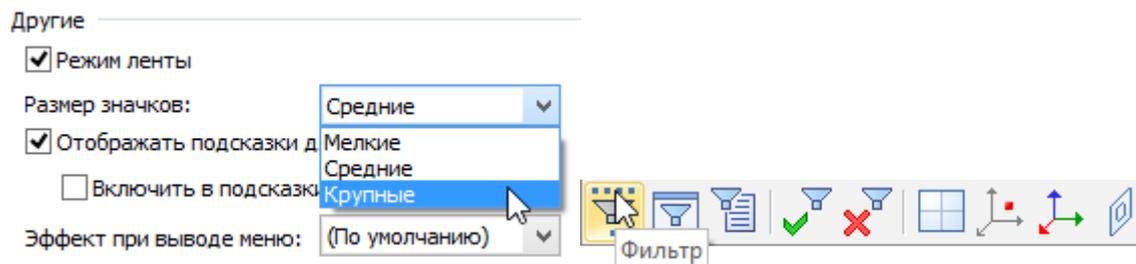
При вызове контекстного меню по правому клику мыши теперь появляется динамическая панель. На этой панели располагаются часто используемые команды.

Набор команд динамической панели зависит от типа выбранного элемента.



Крупные иконки

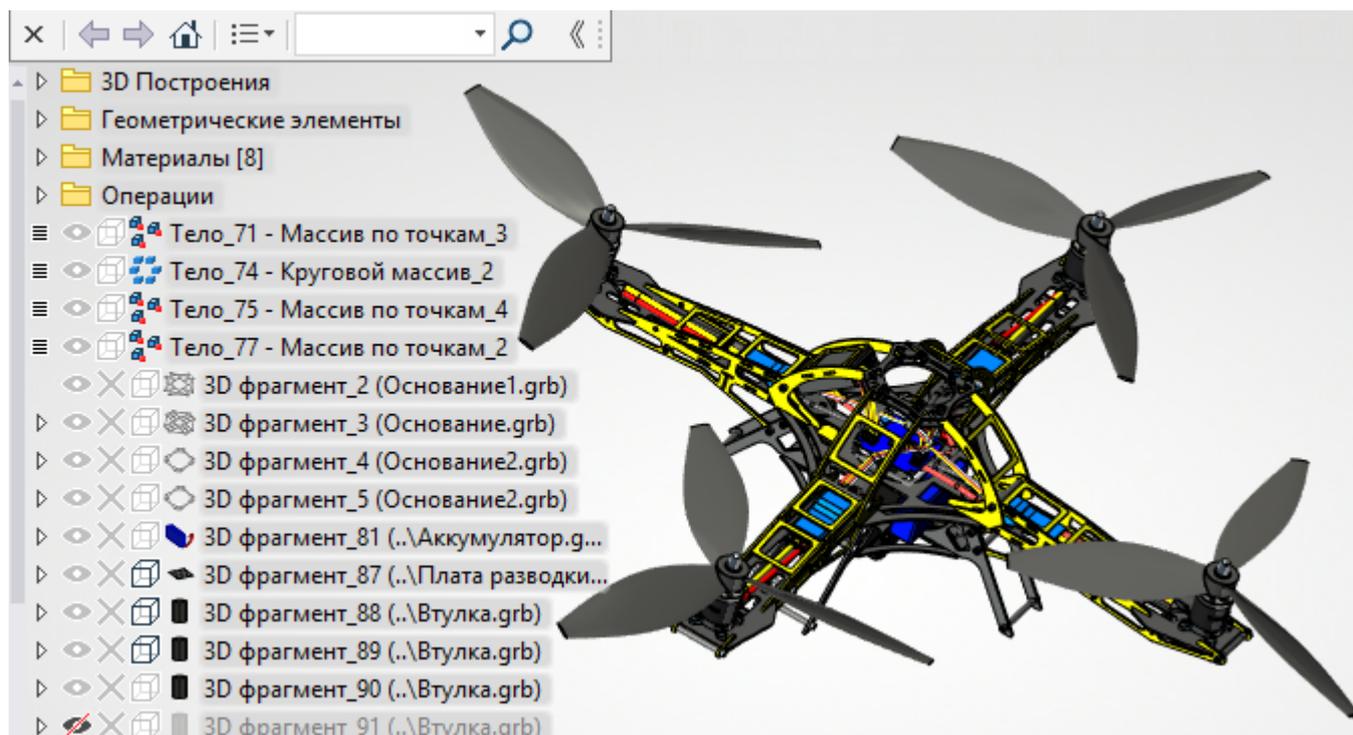
Для работы на мониторах высокого разрешения появился дополнительный набор крупных иконок. Выбрать их можно в команде **Настройка**.



Дерево 3D модели

Функциональные возможности окна 3D Модель были расширены. Это упростило работу с моделью и сократило частоту использования контекстного меню.

Теперь отображение дерева доступно также и в 3D сцене, что удобно в ситуациях, когда окно **3D Модель** скрыто. Дерево модели вызывается в 3D окне нажатием иконки  в левом верхнем углу 3D сцены и может быть скрыто в любой момент.



При работе с 3D моделью дерево модели автоматически раскрывается в 3D сцене, если окно **3D Модель** в какой-то момент становится недоступным. Это происходит, например, при входе в команды создания или редактирования 3D элементов. Если раскрытие дерева при активации команд не требуется, достаточно закрыть его один раз с помощью , и система запомнит это состояние.

У дерева модели в 3D сцене есть специальная инструментальная панель, которую можно скрыть нажатием на специальную кнопку.

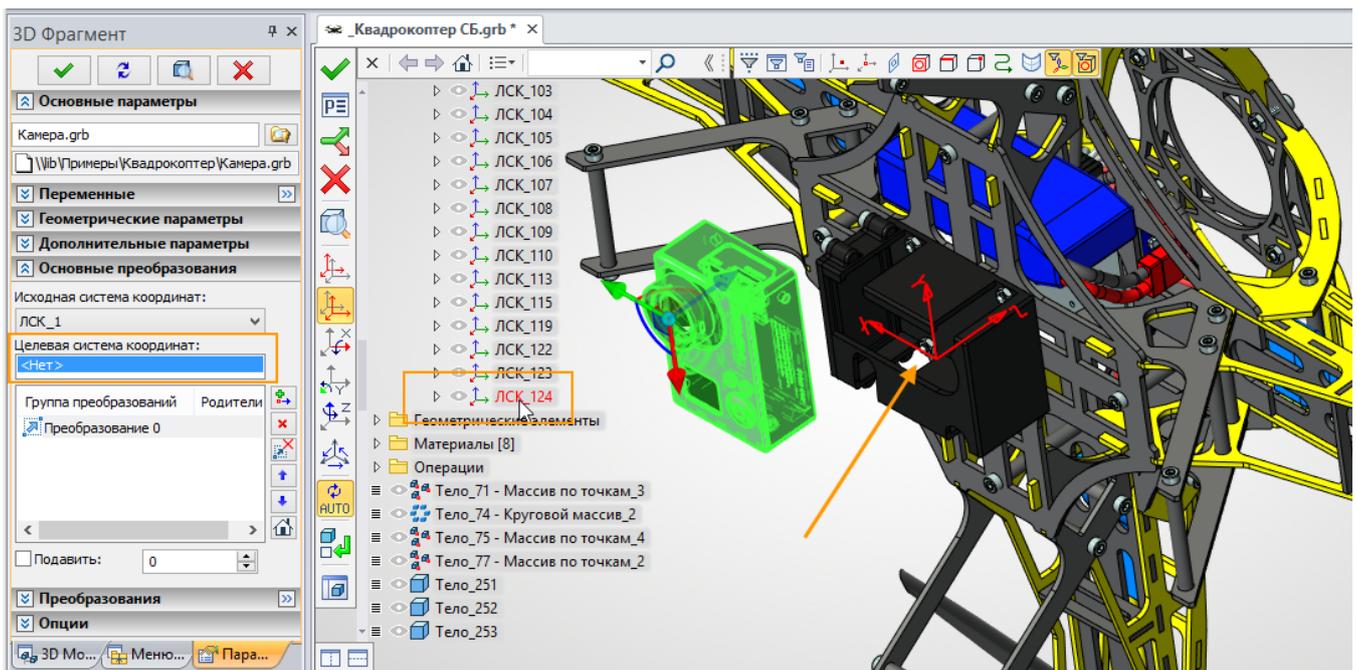


Дерево можно расширить. Для этого необходимо поместить курсор на правый край инструментальной панели и переместить его, зажав левую кнопку мыши.



Благодаря дереву модели расположенному в 3D сцене перед пользователем может быть одновременно открыто и окно параметров текущей операции, и дерево модели. Это избавляет от лишних переключений между окнами, если требуется выбрать элемент из дерева модели для использования в операции.

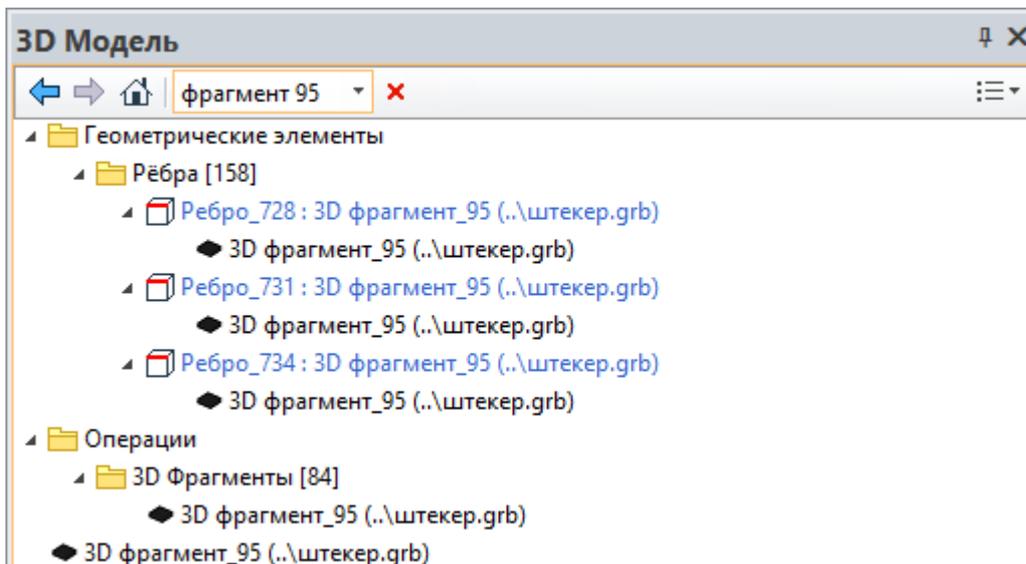
Например, при вставке фрагмента "Камера" можно выбрать целевую систему координат для его привязки непосредственно в дереве модели.



Как в дерево модели в 3D окне, так и в окне **3D Модель** добавлена инструментальная панель. На этой панели находятся опции для переключения между состояниями дерева модели, строка поиска и выпадающий список колонок.



Строка поиска позволяет находить элементы в дереве 3D модели по их имени или части имени. После завершения поиска в дереве остаются только элементы с подходящими именами.



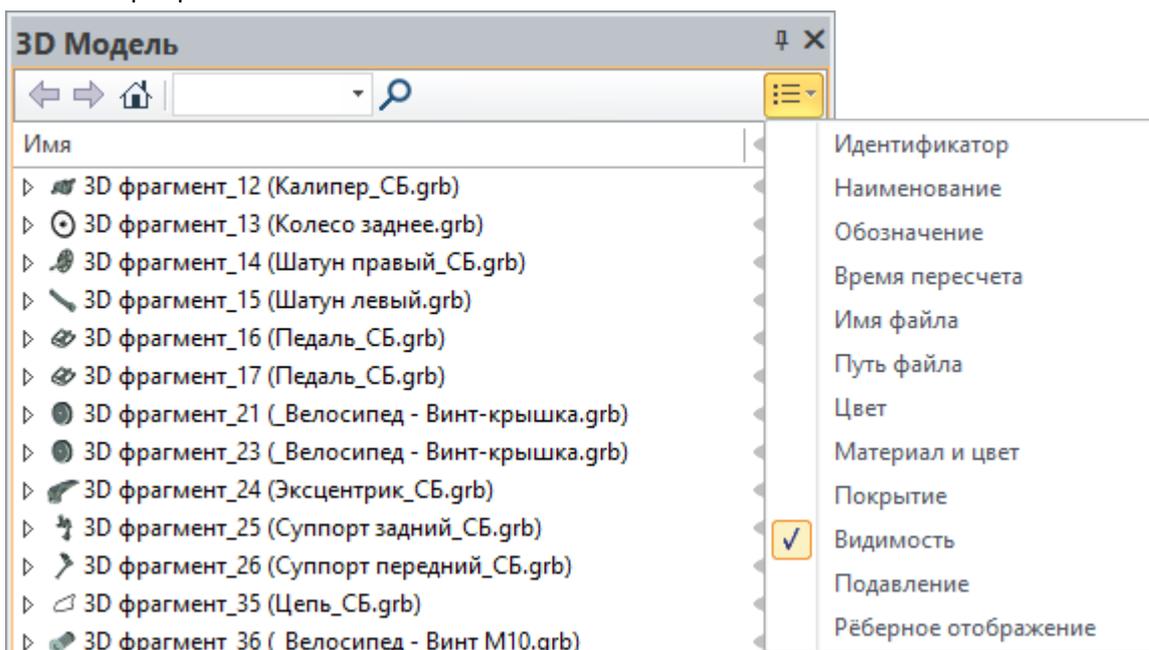
В окно **3D Модель** добавлена возможность отображения некоторых параметров элементов в специальных колонках. Колонки позволяют быстро изменять параметры элементов и получать информацию о них, не прибегая к помощи команд редактирования или контекстного меню. Параметры можно изменять сразу для нескольких выбранных элементов.

Например, чтобы скрыть несколько рабочих плоскостей, не нужно заходить в контекстное меню каждой плоскости и вызывать специальную команду. Можно просто выбрать все нужные рабочие плоскости в дереве модели и нажать на пиктограмму  в колонке "Видимость".



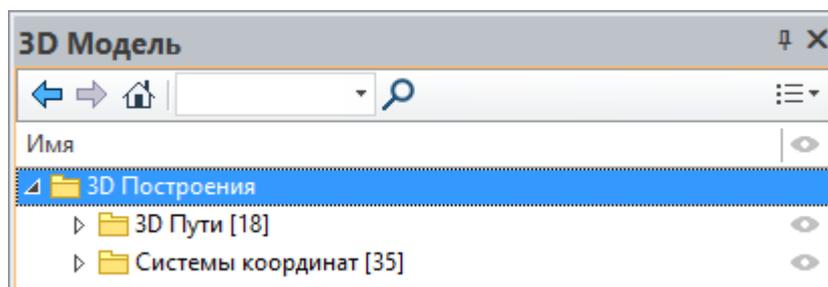
Если изменение параметра для элемента дерева недоступно, пиктограмма в колонке не появляется.

Для включения отображения колонок в дереве используется выпадающий список. Имеется возможность сортировки записей по колонкам.

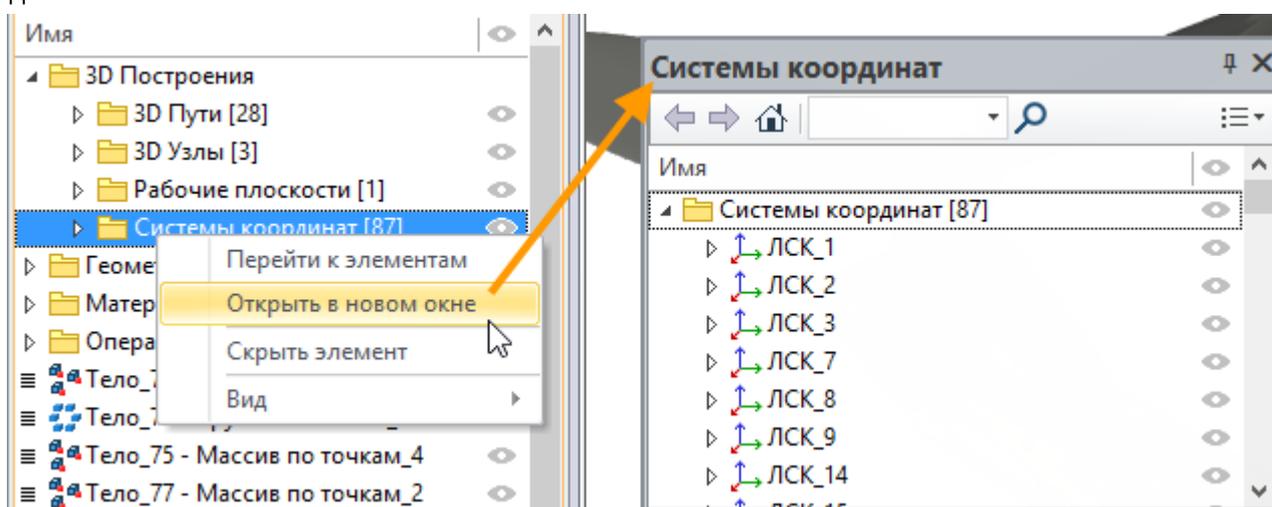


В контекстном меню дерева модели появились новые команды: **Перейти к элементам**, **Открыть в новом окне**, **Скрыть элемент**.

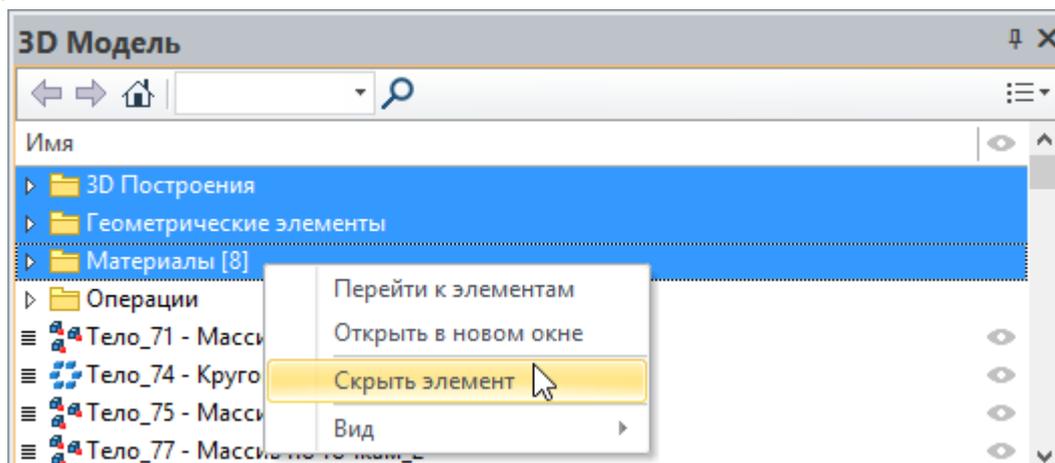
При использовании команды **Перейти к элементам** в дереве будут отображены только выбранные элементы, что удобно, когда вы работаете только с некоторыми телами или фрагментами. Для возврата к обычному режиму используются опции переключения состояния: .



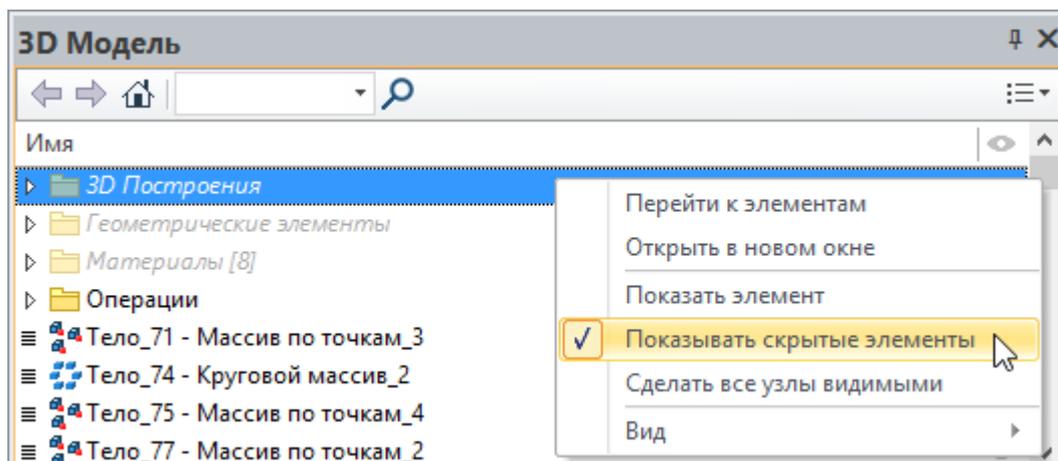
Команда **Открыть в новом окне** позволяет выносить любые элементы 3D модели в отдельное окно. Это окно можно перемещать по экрану. Оно сохраняет всю функциональность окна **3D Модель**. Новое окно можно поместить в удобном месте. Это позволяет избавиться от необходимости каждый раз перемещать курсор через весь экран, чтобы выбрать элемент дерева модели.



После использования опции **Скрыть элемент**, выбранные элементы станут невидимы в дереве модели. Например, можно скрыть неиспользуемые элементы, чтобы не отвлекаться на них в процессе работы.

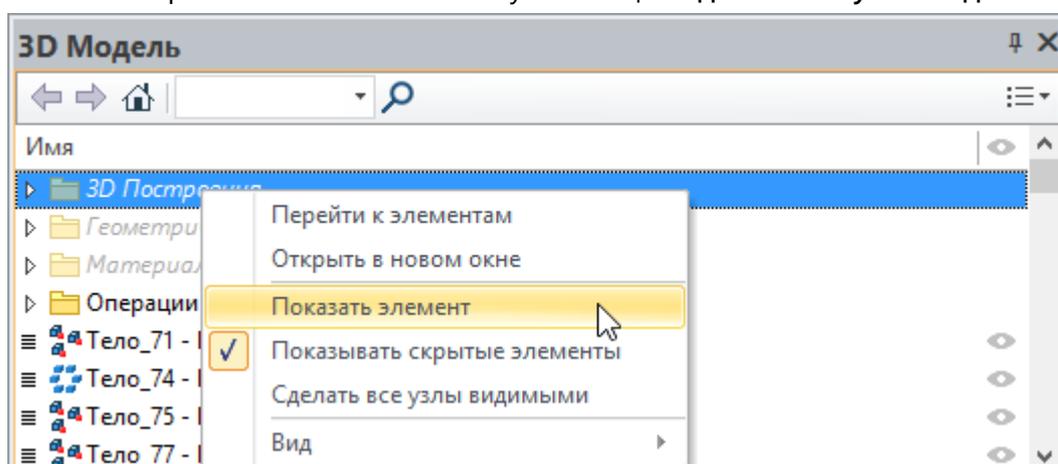


Если установлен флаг **Показывать скрытые элементы**, скрытые элементы отображаются, но окрашены в серый цвет. Названия таких элементов выделены курсивом, чтобы не путать их с погашенными элементами.

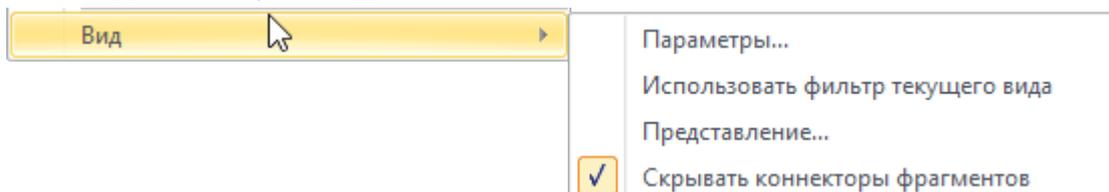


Чтобы вновь показать элемент в окне нужно воспользоваться опцией **Показать элемент**.

Чтобы показать все скрытые элементы используется опция **Сделать все узлы видимыми**.



Команды для настройки отображения дерева модели, такие как **Параметры** и **Представление**, перенесены в отдельный пункт **Вид** контекстного меню дерева модели.

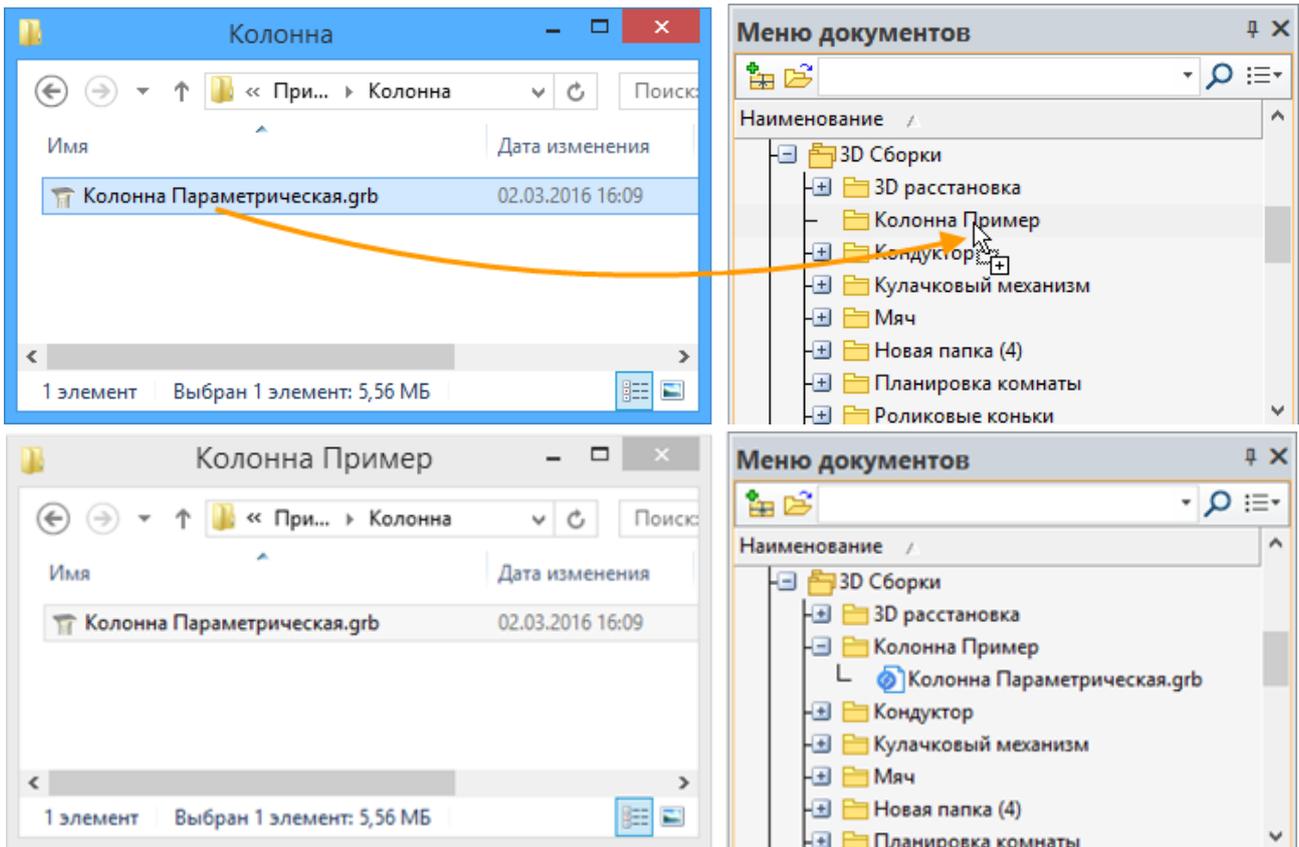


Окно Меню документов

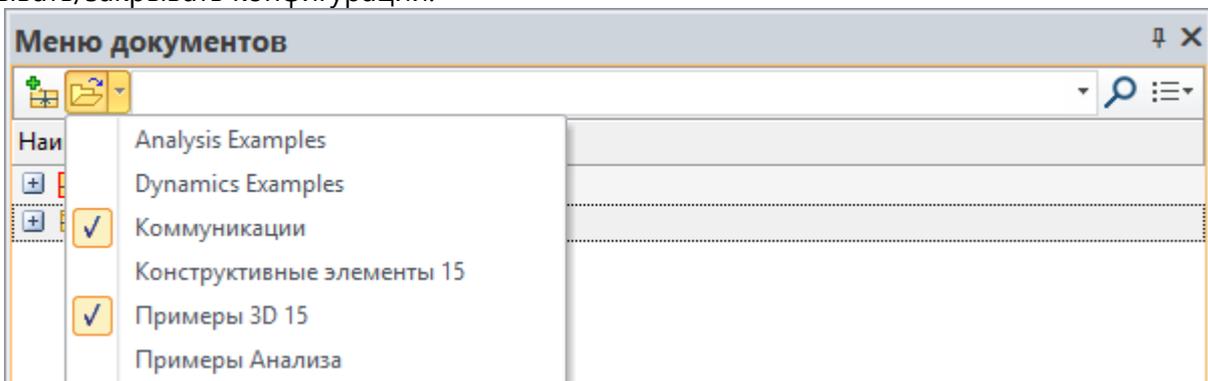
Окно **Меню документов** теперь обновляется автоматически при удалении, добавлении и переименовании файлов формата GRB в папки, связанных с библиотеками. Таким образом, если файл добавлен в папку в проводнике Windows, то он сразу же отобразится в меню документов. При необходимости можно удалять с диска связанные с библиотеками папки прямо из меню документов с помощью опции **Удалить с диска**.

Добавлена возможность обмена файлами между библиотеками **Меню документов** и папками Windows с помощью команд **Вырезать**, **Копировать**, **Вставить** и Drag'n'drop.

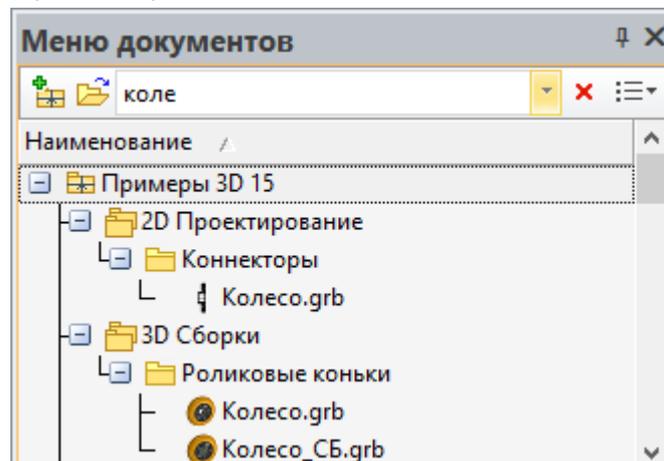
Перенос файла из папки Windows в окно **Меню документов** с помощью Drag'n'drop:



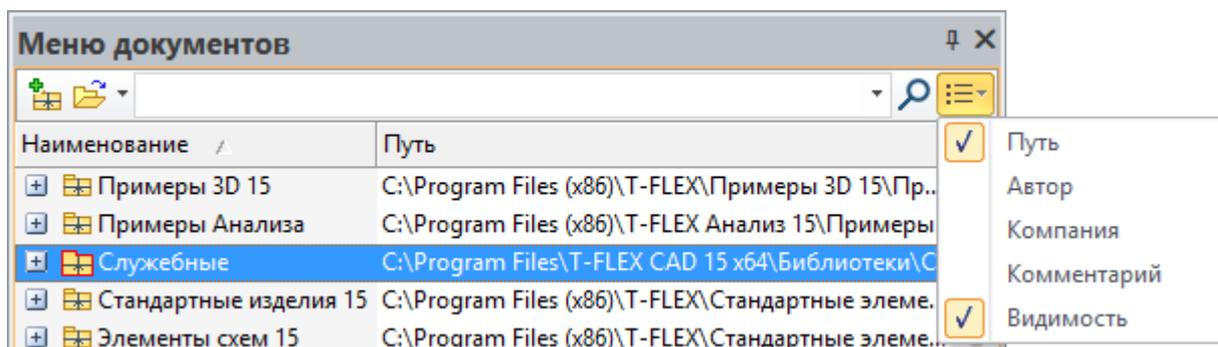
Нажатие на стрелку  рядом с иконкой команды **Открыть конфигурацию** вызывает выпадающий список всех установленных конфигураций. С его помощью удобно открывать/закрывать конфигурации.



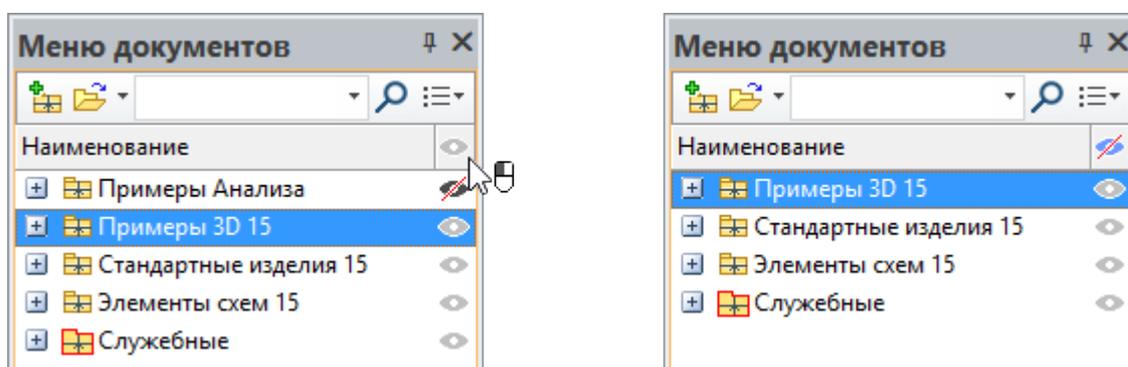
Теперь в результате поиска в меню документов отображаются все файлы, имена которых удовлетворяют поисковому запросу.



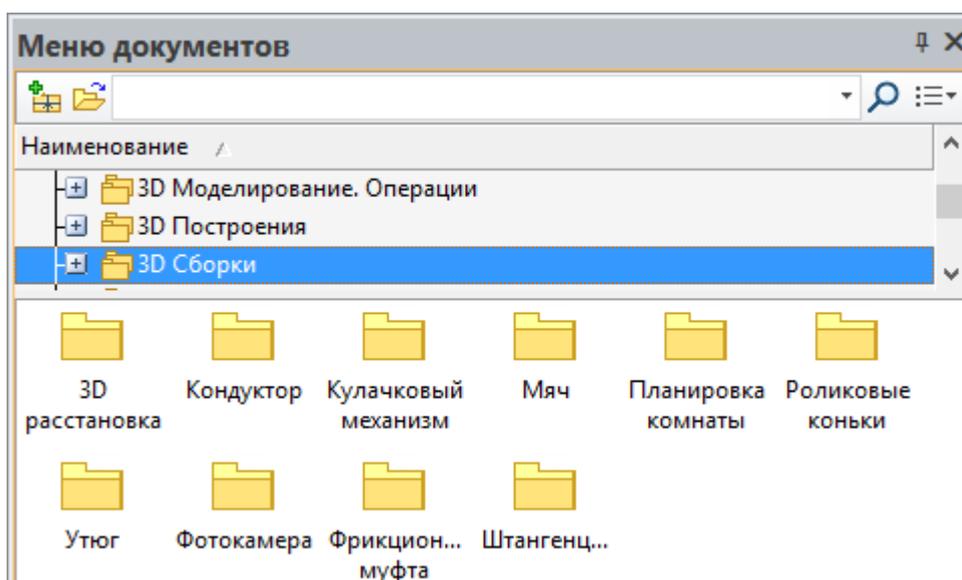
Добавлено отображение колонок с информацией о файлах. Эту информацию можно редактировать. Имеется возможность сортировки по колонкам.



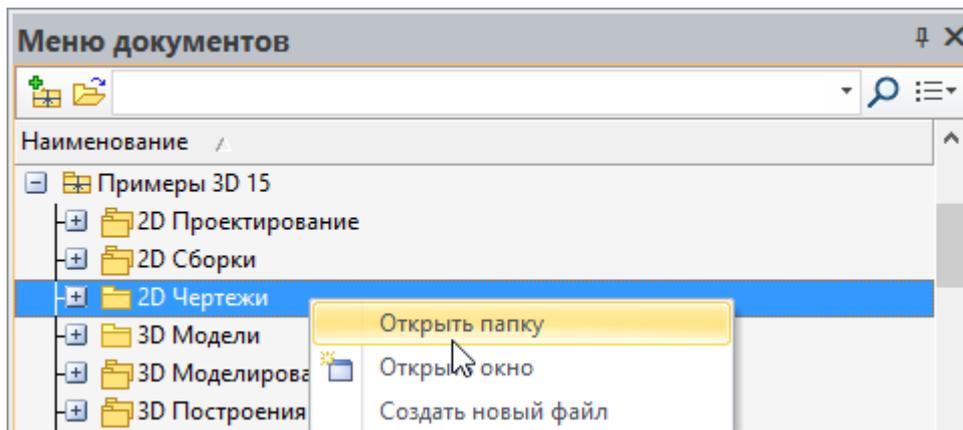
Колонка **Видимость** позволяет скрывать конфигурации, библиотеки и файлы в окне. Для этого нужно кликнуть по иконке  напротив нужного элемента. Чтобы показывать/не показывать скрытые элементы необходимо кликнуть по заголовку колонки.



Добавлен предварительный просмотр библиотек и групп библиотек.



В контекстном меню появилась команда **Открыть папку**. После её активации открывается папка Windows, в которой располагается выбранная конфигурация, библиотека или документ.



Новая конфигурация библиотек теперь не сохраняется при создании. Её можно сохранить с помощью специальных команд контекстного меню, или перед завершением работы.

Окно Элементы модели

Для отображения всех присутствующих в документе элементов добавлено новое окно **Элементы модели**.

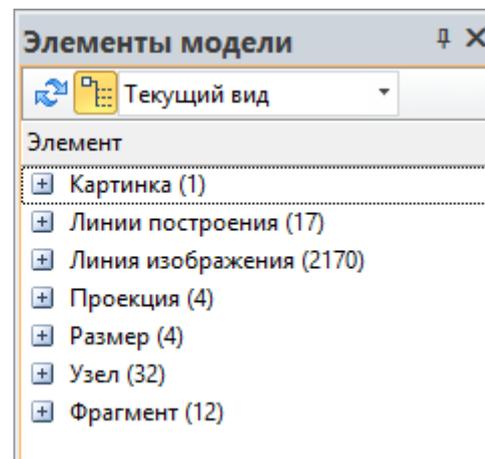
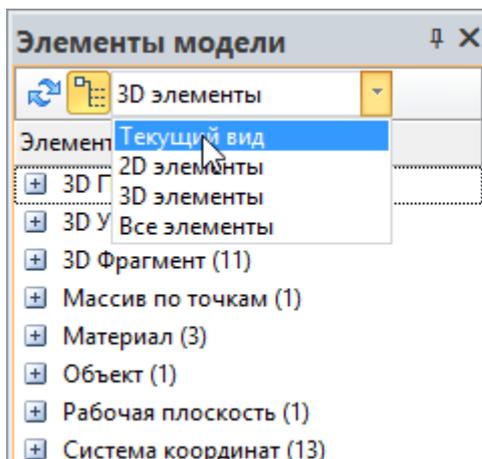
В окне отображаются как 2D, так и 3D элементы. Для каждого из элементов доступно контекстное меню с соответствующим набором команд.

При выборе элементов из списка, они подсвечиваются в сцене и на чертеже.

Это окно особенно полезно при работе с чертежами. Оно предоставляет информацию по каждому элементу чертежа на текущей странице или на всех страницах документа.

В окне могут отображаться как 2D, так и 3D элементы.

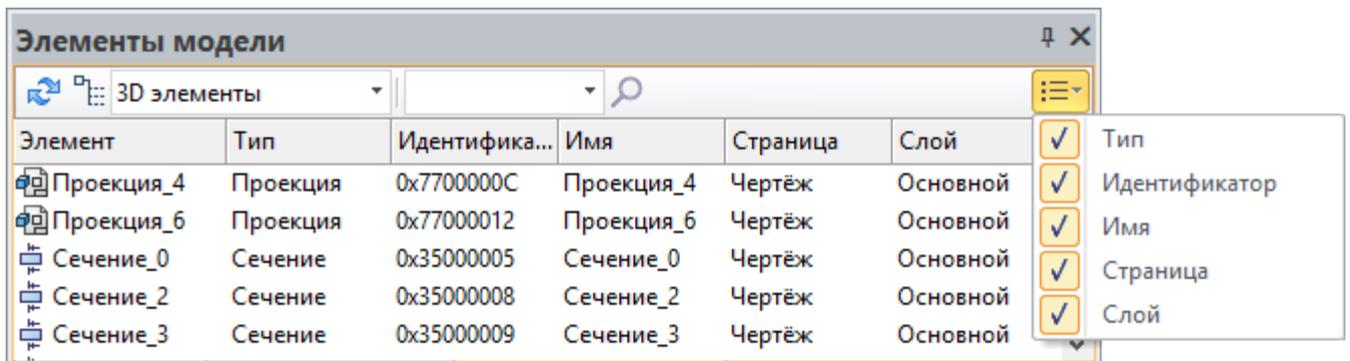
Для настройки отображения элементов используется фильтр в верхней части окна.



С помощью опции  можно включать и отключать группировку элементов по типу.

Для обновления содержания окна используется опция .

В правом углу окна можно выбрать колонки, в которых будет выводиться информация об элементах.



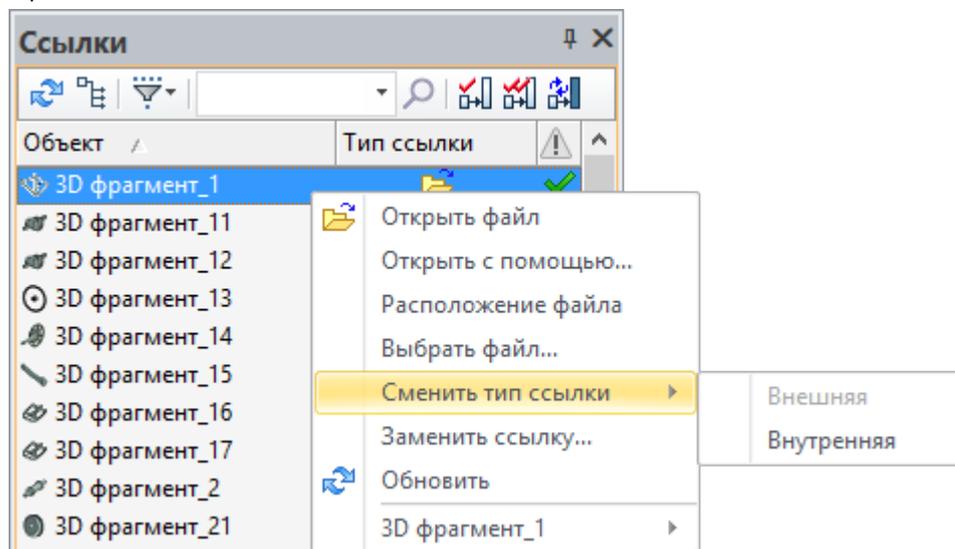
В окне можно выбирать элементы для использования в текущей операции, например, выбрать линии изображения для операции **Копирование**.

Окно Ссылки

Окно **Ссылки** показывает все внешние файлы, которые используются в текущем документе, и позволяет ими управлять. В частности, в нем показываются вставленные в сборку файлы фрагментов, используемые файлы баз данных и текстуры материалов.

Данное окно заменило функциональность существовавшего в предыдущих версиях системы диалога **Ссылки** и включило в себя некоторые новые возможности. Новое окно предоставляет более полный набор команд и дополнительных инструментов для удобной работы со ссылками.

При помощи контекстного меню можно выполнять некоторые операции над ссылками: открывать внешние файлы, менять тип ссылки с внутренней на внешнюю, изменять ссылки на расположение файлов и т.д.



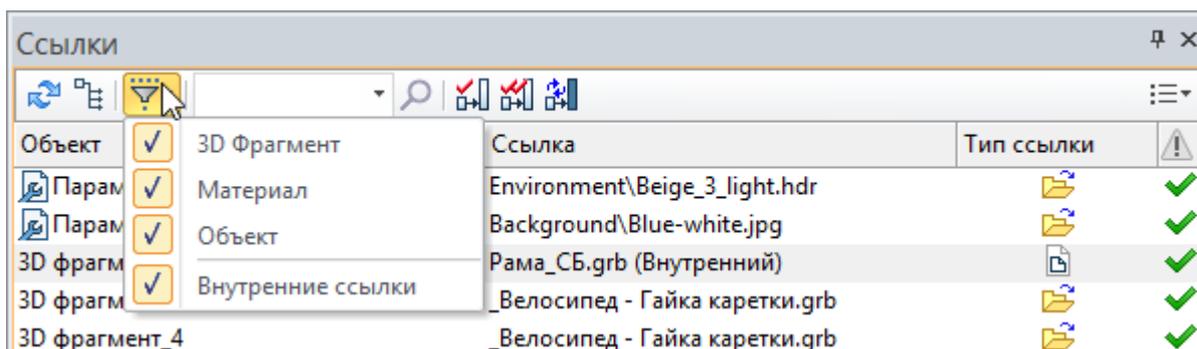
Например, если изменилось имя файла фрагмента, вследствие чего он исчез из сборки, можно просто выбрать переименованный файл с помощью команды **Выбрать файл**, и он вновь займёт своё исходное место.

С помощью окна **Ссылки** можно переименовывать файлы и перемещать их в другие папки Windows, при этом сохраняя их связь с текущей сборкой.

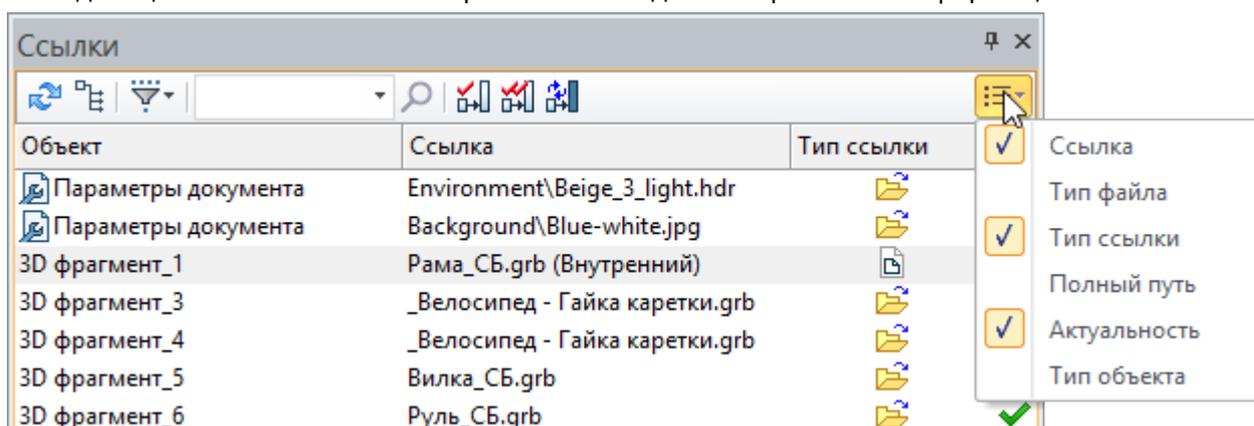
Поиск ссылок и элементов можно производить с помощью строки поиска.



С помощью фильтра можно настроить отображение элементов, а также внутренних и внешних ссылок в окне.



Из выпадающего списка можно выбрать колонки для отображения информации об объектах.



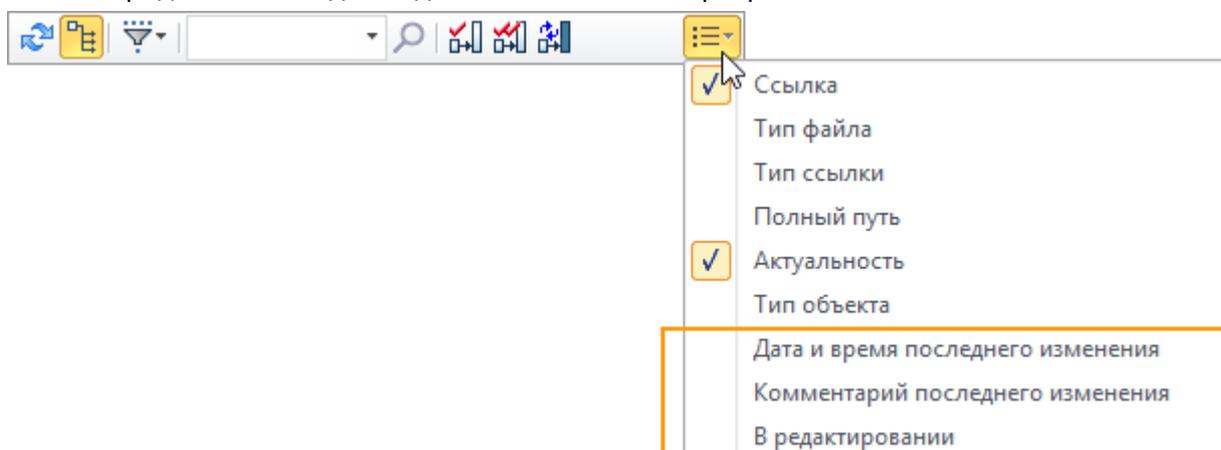
Среди прочих следует выделить колонку "Актуальность":

Пиктограмма в колонке означает, что ссылка актуальна.

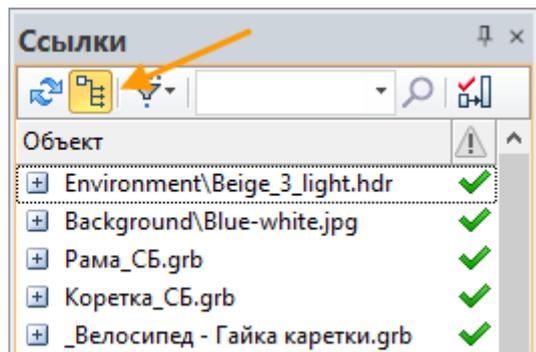
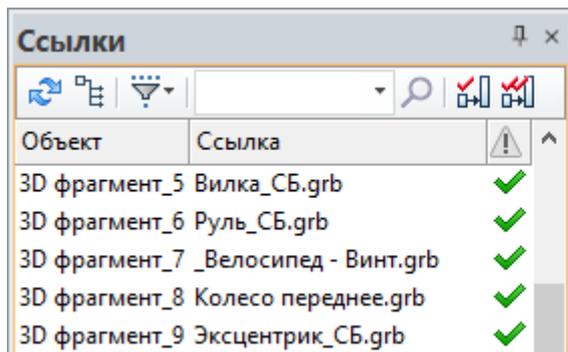
Пиктограмма означает, что файл по заданной ссылке не найден.

Пиктограмма означает, что изменения из файла не попали в сборку, и требуется обновление документа.

Если включён режим интеграции с T-FLEX DOCs, то в окне появляются дополнительные колонки. Эти колонки предназначены для ведения коллективной разработки.

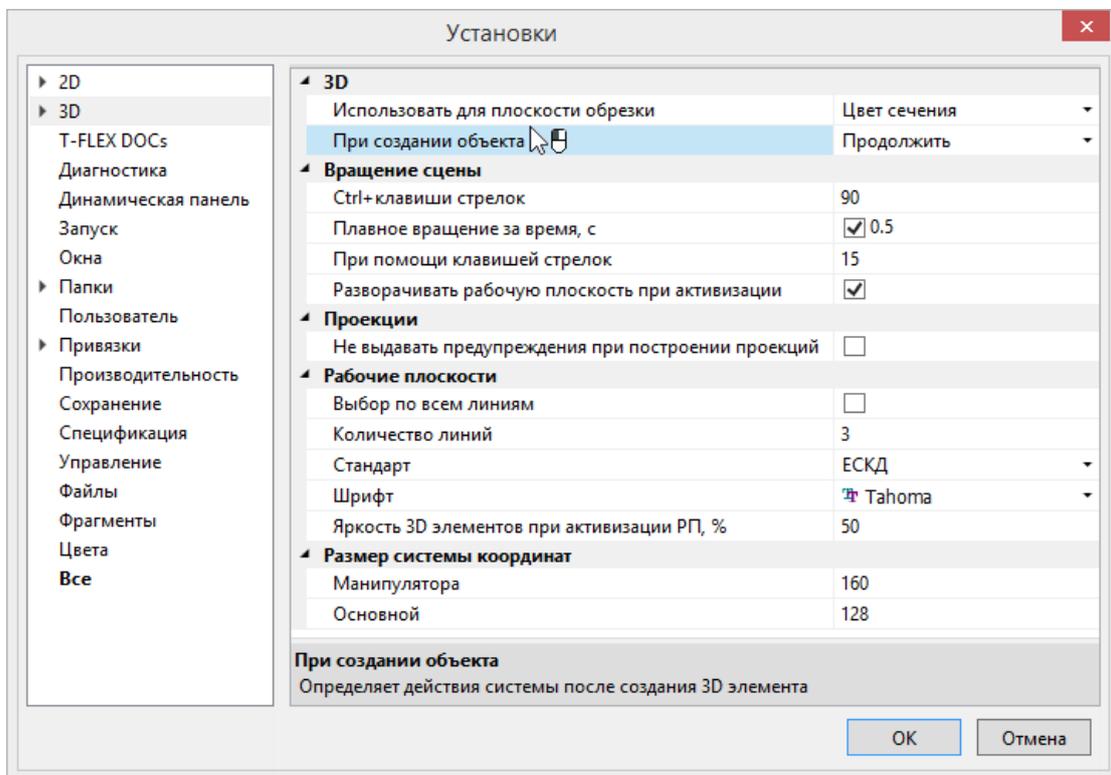


При включённом режиме группировки объединяются связанные с одной ссылкой объекты.



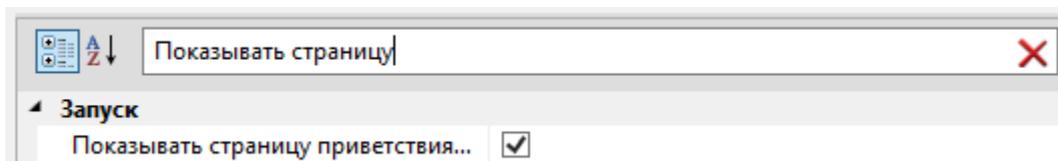
Окна диалогов установок системы и параметров документа

Диалоговые окна **Установки** и **Параметры документа (Статус)** визуально изменились. Теперь все бывшие закладки этих диалогов расположены в левой части в виде списка. При выборе того или иного параметра или опции в нижней части окна появляется подсказка.

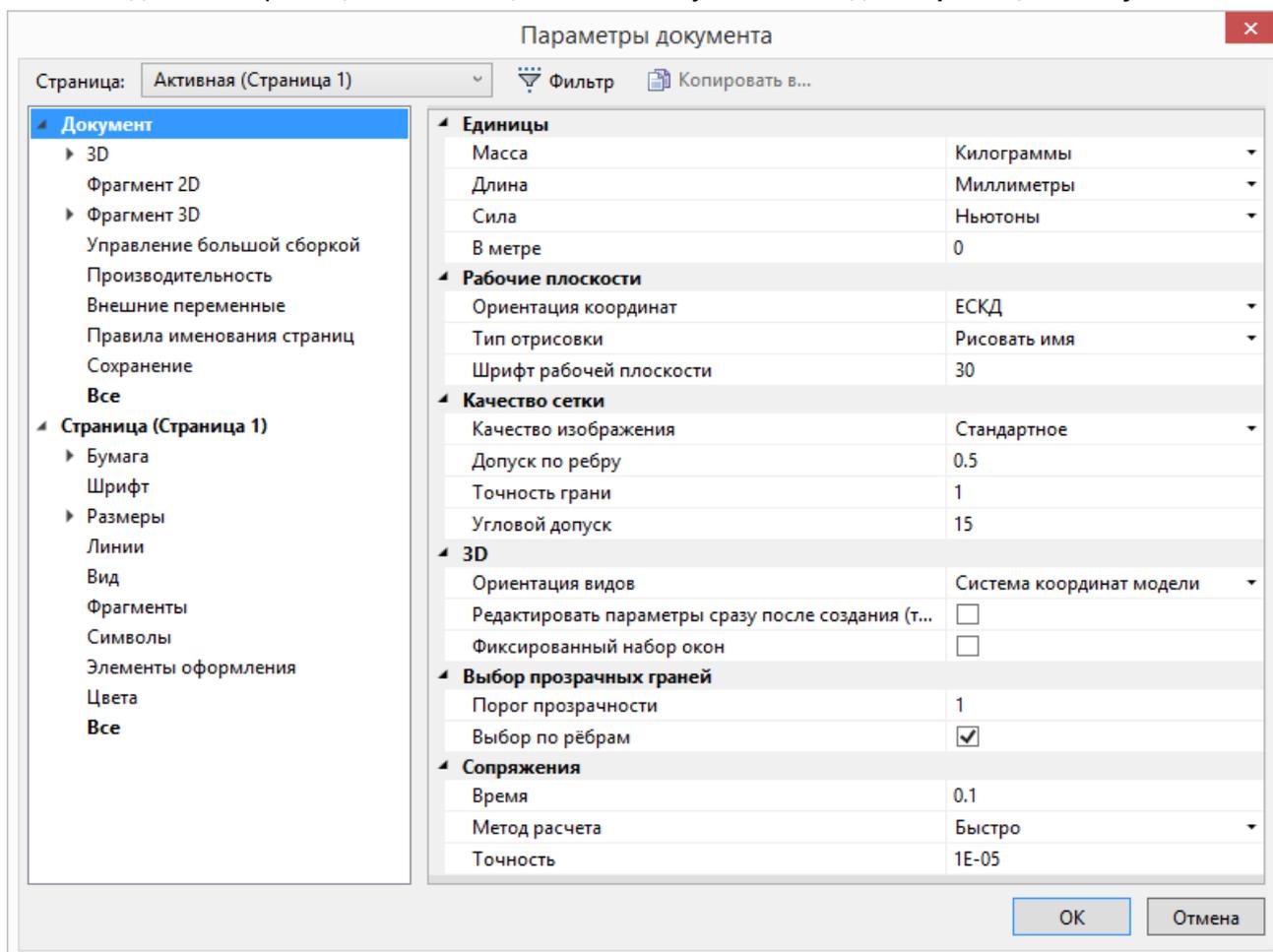


Компоновка некоторых закладок была изменена по сравнению с предыдущей версией для упрощения поиска нужной опции.

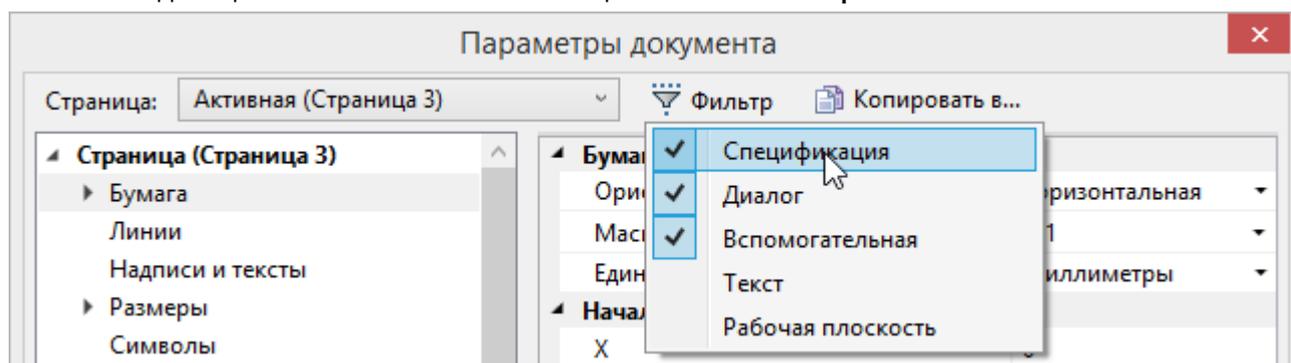
Кроме того, добавлена закладка **Все**, на которой перечислены все доступные в окне настройки. Важной особенностью этой закладки является наличие кнопок сортировки и строки поиска. Теперь, чтобы найти нужную настройку, достаточно ввести её название или его часть.



В окне **Параметры документа** можно настроить параметры, относящиеся как ко всему документу, так и к каждой его странице. Для этих целей используются закладки **Страница** и **Документ**.

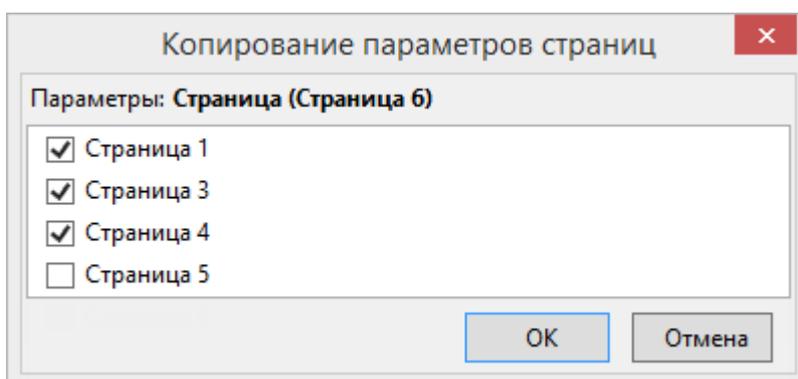


Страницу можно выбрать в выпадающем списке в верхней части окна. Настроить тип страниц для этого выпадающего списка можно с помощью списка **Фильтр**:



Кроме того, с помощью кнопки [Копировать в...] можно передавать параметры одной страницы в другую. Копировать можно как сразу все параметры страницы, так и параметры с отдельных закладок.

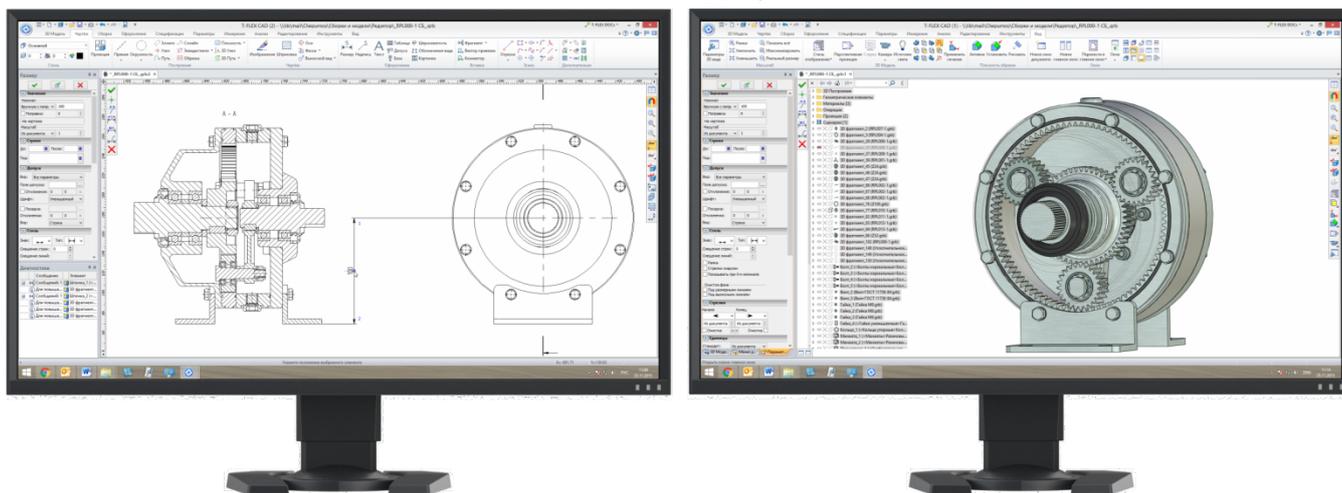
Для копирования можно отметить сразу несколько страниц. Это позволяет быстро переносить настройки страниц и управлять этими настройками при работе с многостраничными документами.



Работа с несколькими мониторами

Теперь можно открывать одновременно несколько главных окон для одного документа. Основное назначение этого режима – отображение одного документа на нескольких мониторах.

Например, если к компьютеру подключены два монитора, то на один монитор вы можете вывести окно программы с 3D моделью, а на другой – окно программы с рабочим чертежом, который хранится в том же документе. Проведённые изменения отображаются одновременно во всех главных окнах программы, которые связаны с документом.



Несмотря на то, что работа идёт с одним документом, главные окна программы независимы друг от друга. В каждом из них доступен выбор команд посредством меню или ленты, диалоги ввода параметров и другие элементы пользовательского интерфейса. Набор документов, доступных для работы в каждом из главных окон может различаться. Существует возможность переноса документов из одного главного окна в другое. При закрытии документа в одном из главных окон система спросит о необходимости сохранения изменённого документа только при закрытии самого последнего окна с документом.

Окно **Параметры** всегда появляется в активном главном окне. Остальные окна, такие как **3D Модель**, **Меню документов** и т.д., существуют в одном экземпляре только в одном из главных окон.

Дерево модели в 3D сцене доступно для каждого главного окна.

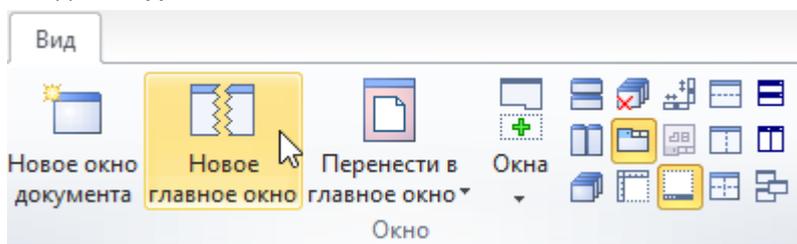
При вызове диалогового окна, например, редактора переменных, в одном из главных окон все остальные главные окна становятся недоступны до его закрытия.

При открытии нового главного окна вы можете указать размещение видов.

Главные окна нумеруются. Номер окна выводится в его заголовке в круглых скобках. Это помогает выбрать нужное окно для переключения или переноса рабочих окон.

T-FLEX CAD (2) - \\lib\Примеры\Мышь компьютерная\Плата.qrb

Для активации многооконного режима служит команда **Открыть новое главное окно**, расположенная на вкладке **Вид**.



Там же находится команда для переноса рабочего окна документа из одного главного окна программы в другое, а также команда открытия нового окна документа, в котором можно задать другое главное окно программы.

Закладки документов

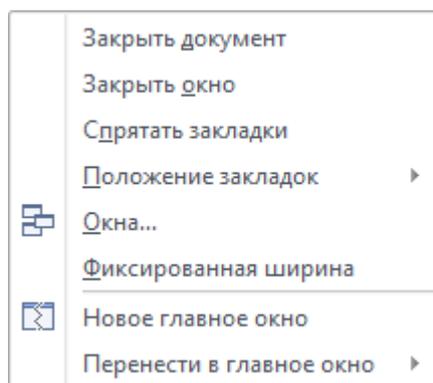
В работу с закладками было внесено несколько изменений.

Имя нового документа теперь зависит от использованного для его создания прототипа. Например, при создании чертежа на основе прототипа "2D Деталь" документу будет автоматически присвоено имя "2D Деталь 1" в соответствии с именем прототипа. Это позволяет конкретизировать именованные новые документы.

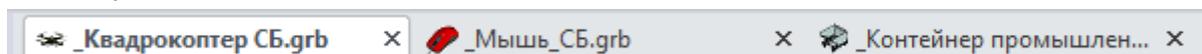


Несохраненные документы теперь помечаются символом "*". С его помощью можно отслеживать сохранность информации и избегать её потери. После сохранения документа символ пропадает.

В контекстном меню закладок появились дополнительные опции: **Фиксированная ширина**, **Новое главное окно** и **Перенести в главное окно**.



При включённой опции **Фиксированная ширина**, ширина закладок становится одинаковой, упрощая визуальное восприятие.



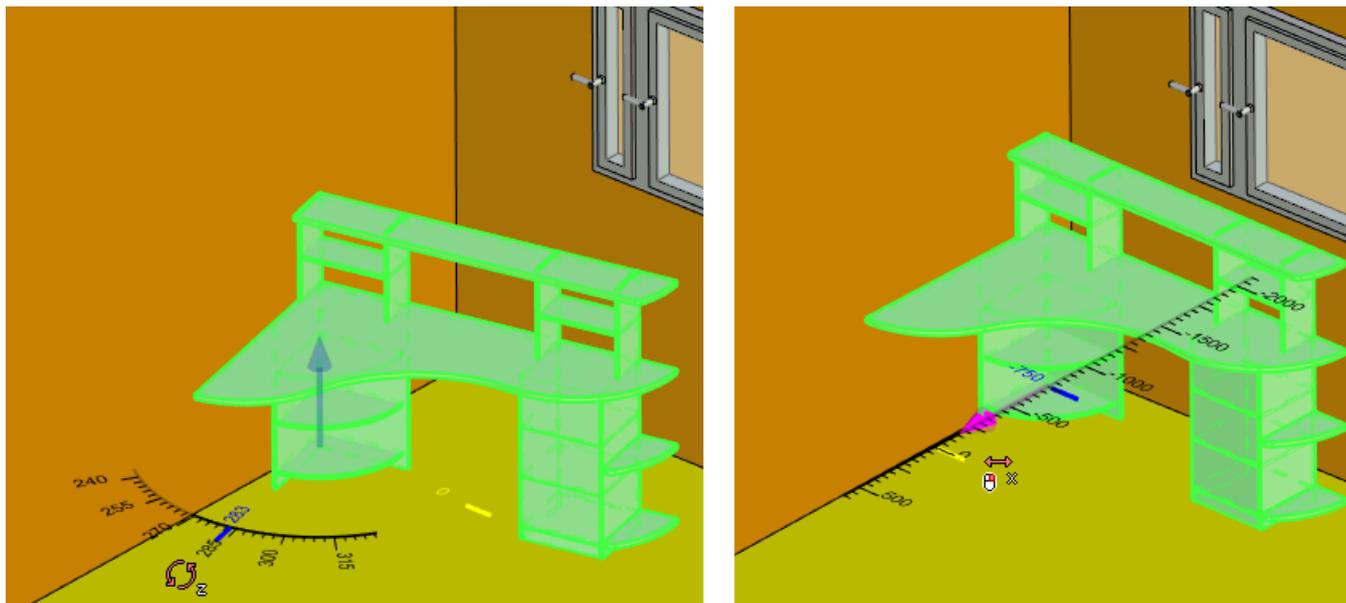
Опция **Новое главное окно** позволяет создать новое окно и скопировать в него выбранную закладку.

Для переноса закладки в другое окно используется опция **Перенести в главное окно**. Окно можно выбрать в выпадающем списке.

Добавлена новая возможность закрытия документа. Теперь это можно сделать, нажав на его закладку колесом мыши.

3D Линейки

В различных командах 3D моделирования изменение длины отображается в 3D сцене с помощью линейки, а изменение угла – с помощью транспорта. Линейки и транспорты позволяют точно задать значение без использования клавиатуры и лишних перемещений курсора.



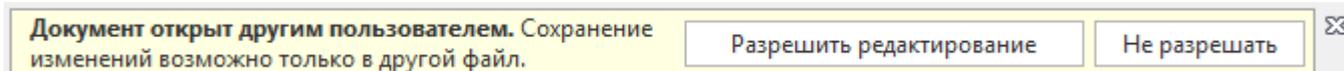
Линейки и транспорты отображаются как при создании операций, так и при редактировании во время перемещения объектов.

Задать цвета для линеек и транспортов можно в окне **Установки**.

3D линейки		
Метки	Чёрный	
Направляющая	Чёрный	
Начальное положение	255, 255, 0	
Текущее положение	0, 0, 255	
Шкала	Чёрный	

Информационные сообщения

Некоторые системные сообщения в T-FLEX CAD 15 отображаются в верхней части окна и не блокируют работу системы.



ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

Многие внутренние механизмы работы системы были оптимизированы для повышения быстродействия. Это относится к процессам пересчёта моделей, работы с большими сборками и чертежами.

В системе используется новая версия ядра Parasolid, что также повлияло на ускорение работы и повышение точности моделирования.

Увеличение скорости пересчёта некоторых 3D операций достигает более чем 30%. Выросла скорость открытия файлов большихборок.

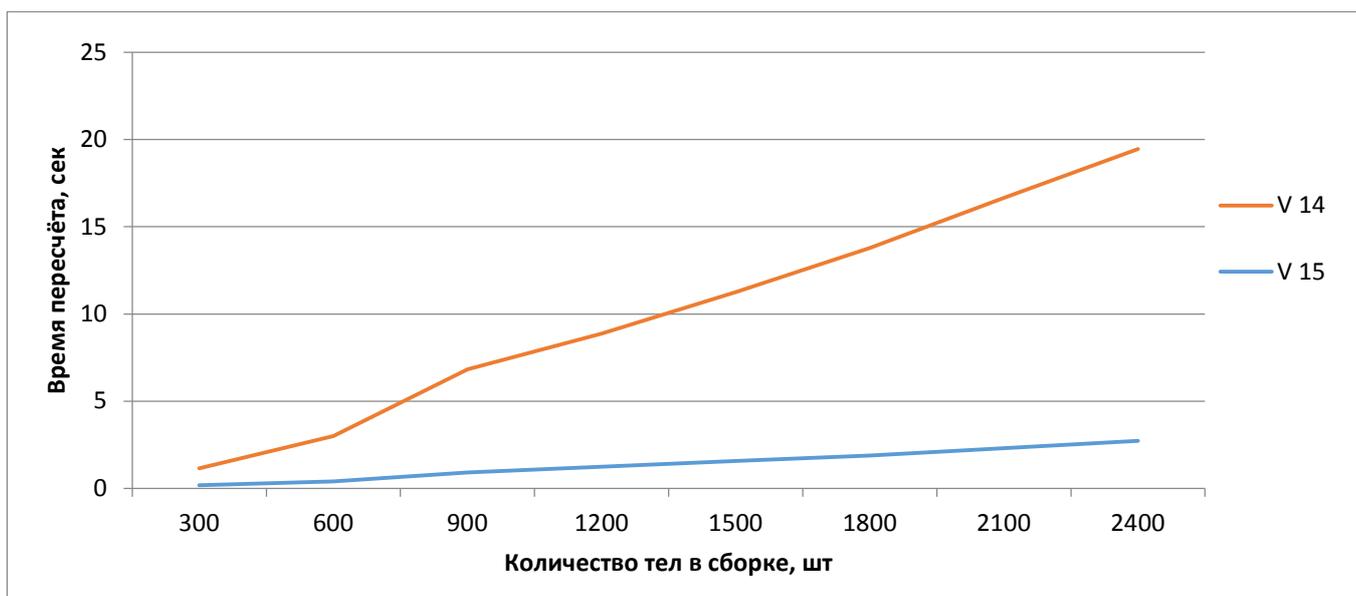
Запуск программы занимает меньше времени.

Переход к черчению на плоскости происходит в два раза быстрее, чем в версии 14.

Улучшилась поддержка многоядерных процессоров, что позволило ускорить расчёты моделей различных типов.

По сравнению с предыдущей версией также существенно увеличилась скорость создания и пересчёта проекций, включая разрезы, сечения, местные виды. Значительный прирост производительности происходит при пересчёте проекций неуникальных тел.

Ниже приведено сравнение скорости работы с проекциями для T-FLEX CAD 15 и T-FLEX CAD 14. На графике показана зависимость времени пересчёта проекций от количества тел в сборке:



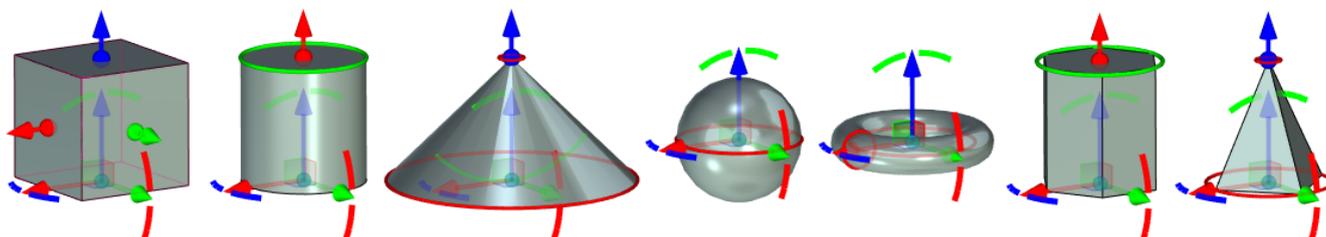
НОВЫЕ И УЛУЧШЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ

Во многих командах трёхмерного моделирования были проведены существенные доработки для улучшения интуитивности, наглядности, а также расширения возможностей.

Примитивы

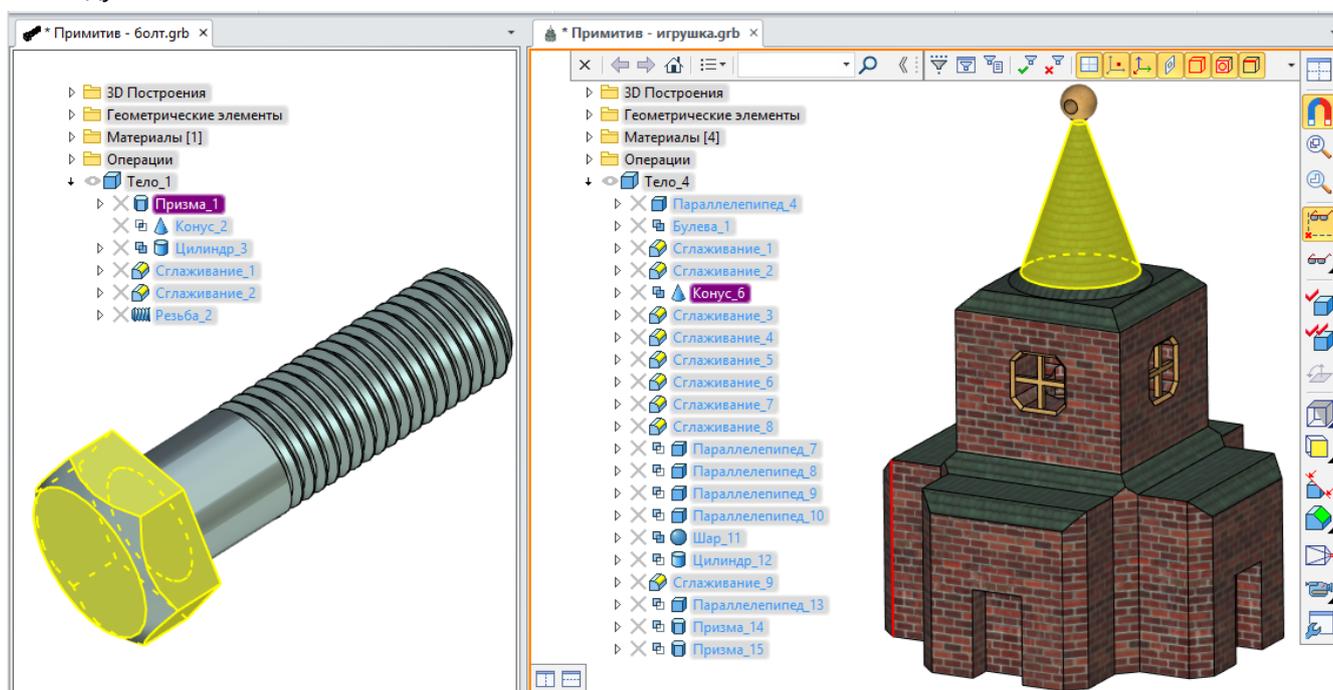
Новые команды, объединённые в группу **Примитив**, позволяют существенно упростить создание базовых геометрических тел.

Выпадающий список меню **Примитив** содержит следующие команды: **Параллелепипед**, **Цилиндр**, **Конус**, **Шар**, **Тор**, **Призма**, **Пирамида**.



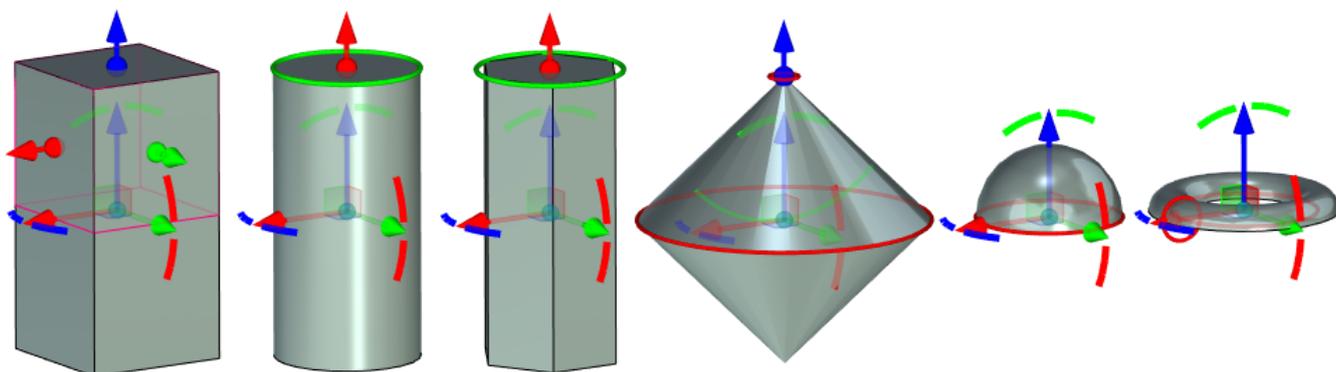
Для каждого из тел доступен манипулятор, с помощью которого можно определить положение тела в сцене, и набор манипуляторов для изменения основных размеров.

Примитивы сделали создание моделей определённых типов проще и удобнее, так как теперь вместо создания профиля базового тела и его выталкивания нужно активировать всего одну команду.

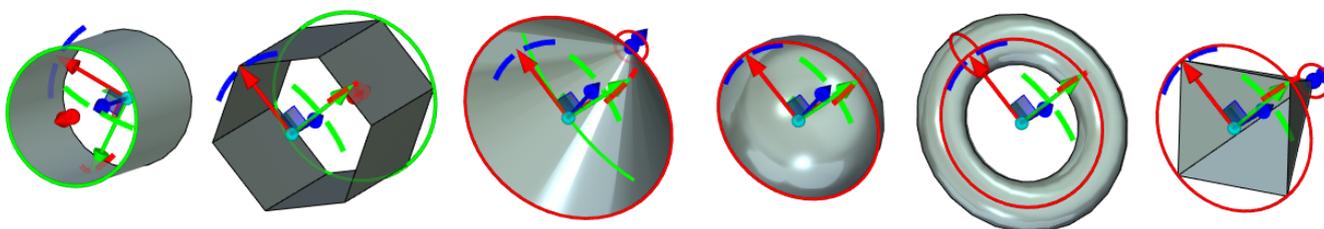


Для всех команд группы примитив, кроме команды **Пирамида**, доступна опция  **Симметрия**. После её использования создаётся единое тело примитива, состоящее из двух симметричных частей. При этом не применяются дополнительные операции. Исходная система координат

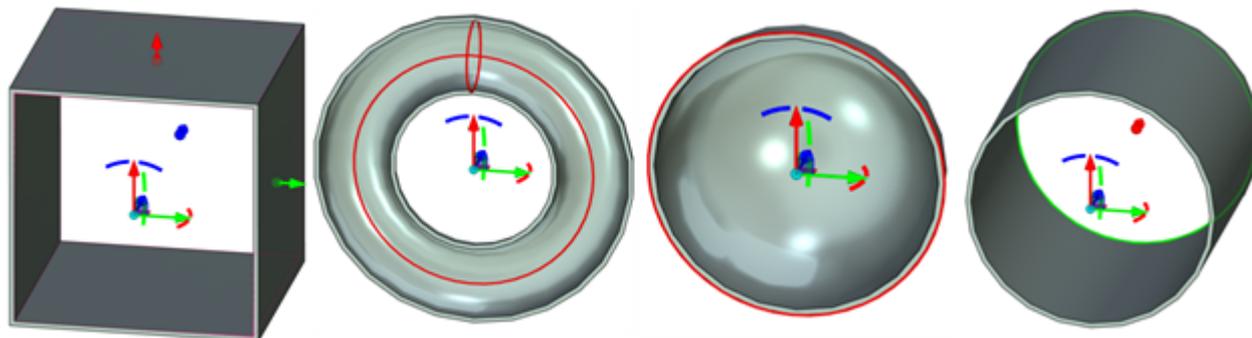
примитива оказывается в центре тела. Для примитивов **Шар** и **Тор** опция включена по умолчанию.



Для всех команд группы примитив доступна опция  **Листовое тело**. При использовании опции у тел удаляются основания, и остаются только боковые грани.



Для примитивов **Параллелепипед**, **Сфера**, **Цилиндр** и **Тор** имеется возможность создания тонкостенного элемента.

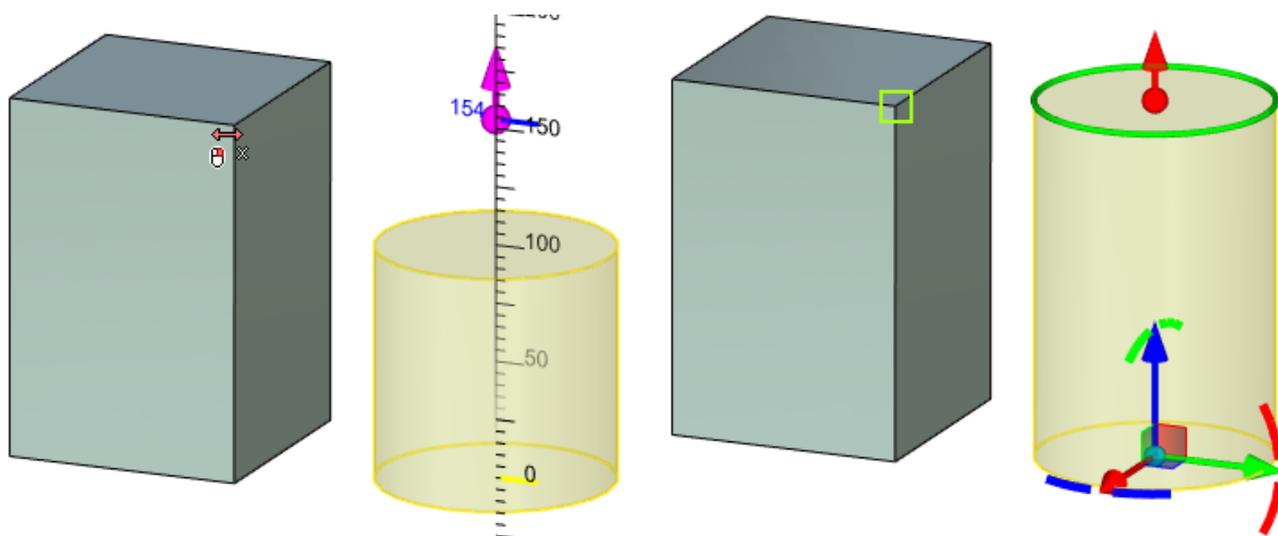


Параметры тонкостенного элемента можно задать в окне **Параметры**.



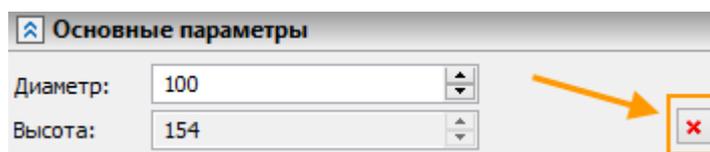
Для примитивов **Параллелепипед** и **Цилиндр** доступно задание донышка и крышки тонкостенного элемента.

Имеется возможность привязывать размеры примитивов к существующей в сцене геометрии.



Примитив будет изменяться вместе с телом, к которому привязаны его параметры.

Для разрыва связи можно воспользоваться специальной опцией, которая появляется возле соответствующего параметра.



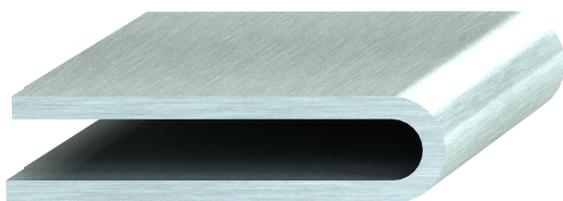
Привязка к геометрии не может быть использована в случае перезадавания исходной системы координат примитива. В этом случае появляется соответствующее сообщение.

Листовой металл

Гибка

Отбортовка

В операцию **Гибка** добавлена возможность создания отбортовки. Для этого нужно выбрать соответствующую операцию в окне параметров гибки. Доступно шесть типов отбортовки: закрытая, открытая, каплевидная, трубчатая, s-форма, двойная.



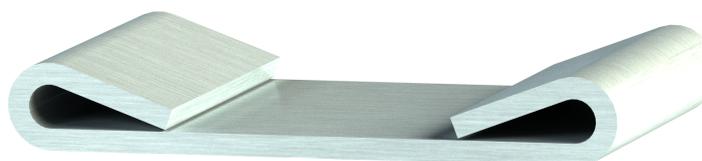
Открытая



Трубчатая



Закрытая



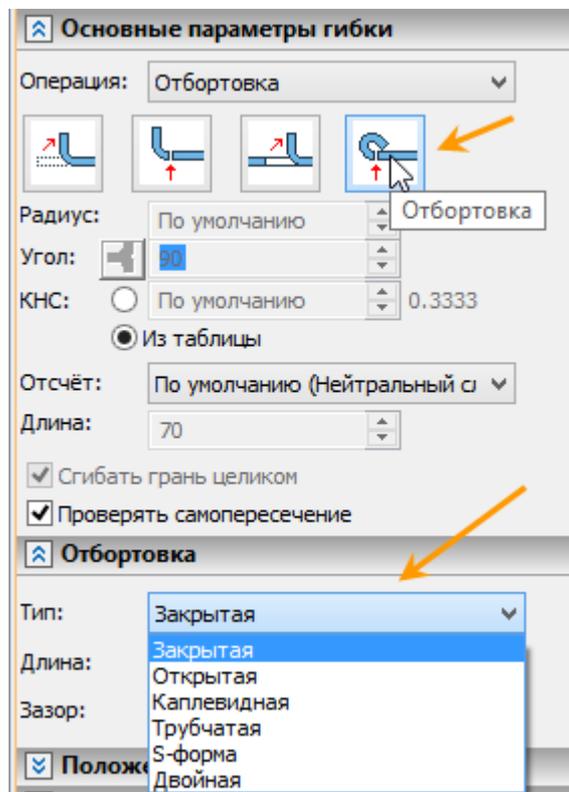
Каплевидная



S- форма

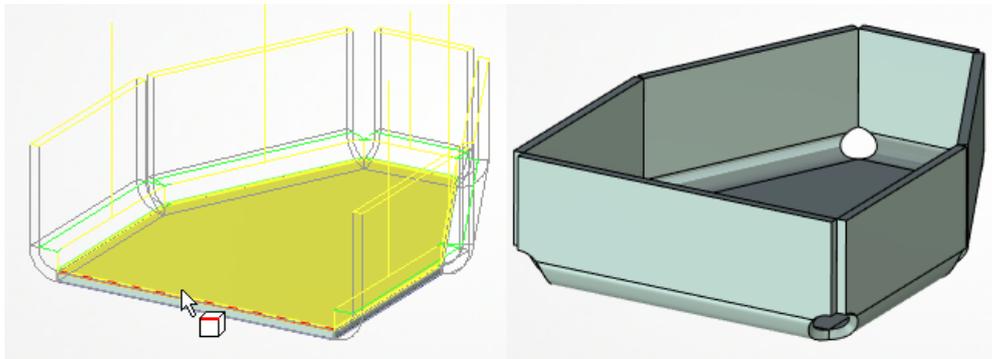


Двойная

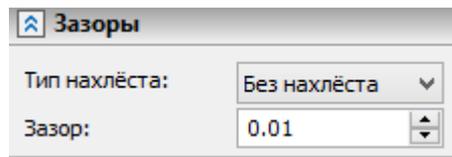


Добавить рёбра

В операциях **Приклеить** и **Отбортовка** добавлена новая опция  **Добавить рёбра**. Опция даёт возможность выбора нескольких последовательных рёбер для участия в операции. Каждое следующее ребро должно принадлежать к той же грани и примыкать к предыдущему выбранному ребру.

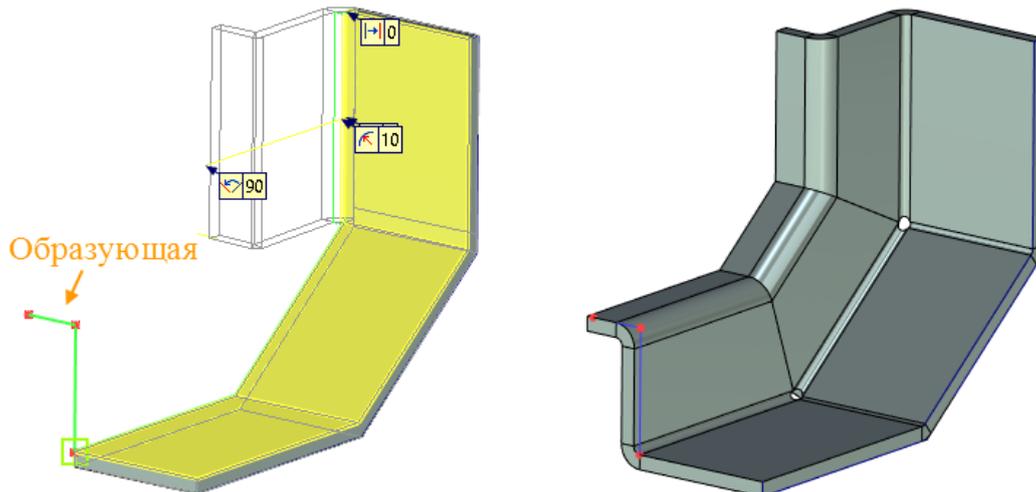


Если выбрано более одного ребра, то в окне **Параметры** появляется раздел **Зазоры**, в котором можно задать тип зазоров и их размер.



Создание контурной кромки

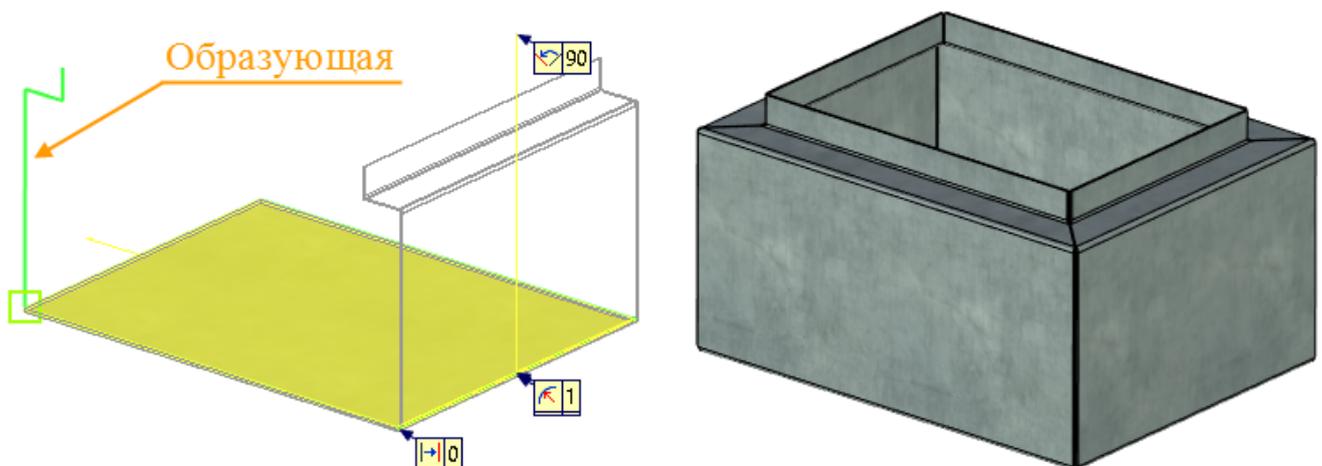
В операцию **Приклеить** добавлена возможность создавать контурные кромки. В данном случае кромка – это операция листового металла, форма которой задана образующей. Результат этой операции приклеивается к краям базового листового тела, образуя с ним единую конструкцию.



В качестве образующей для определения будущей геометрии кромки необходимо выбрать профиль, трассу или путь. Образующая не может быть замкнутой. Все её точки должны лежать в одной плоскости. Образующую можно задать прямыми или дугами окружности.

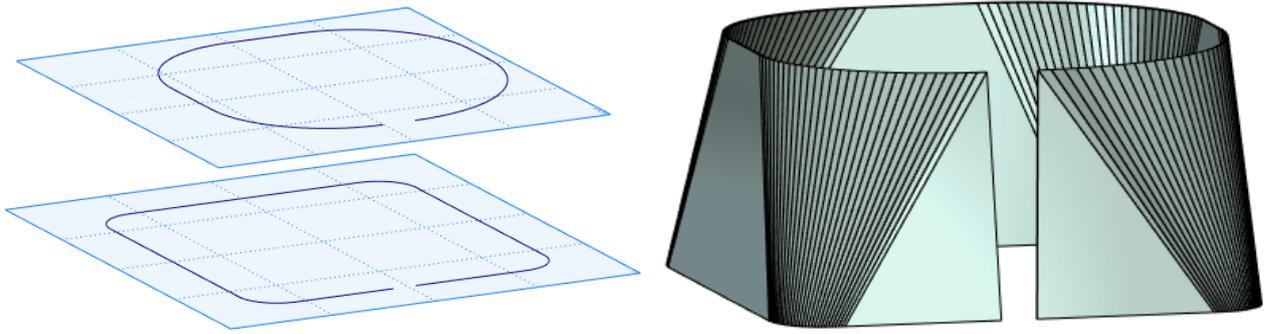
Для операции необходимо выбрать ребро, к которому будет приклеена контурная кромка, и образующую, а затем указать прилегающую точку и направление профиля. Если образующая касается ребра, то контурная кромка строится сразу после выбора образующей.

Кромки могут образовывать замкнутый контур. При этом можно задать условия ослабления и зазоры в местах стыка кромок для всего тела.



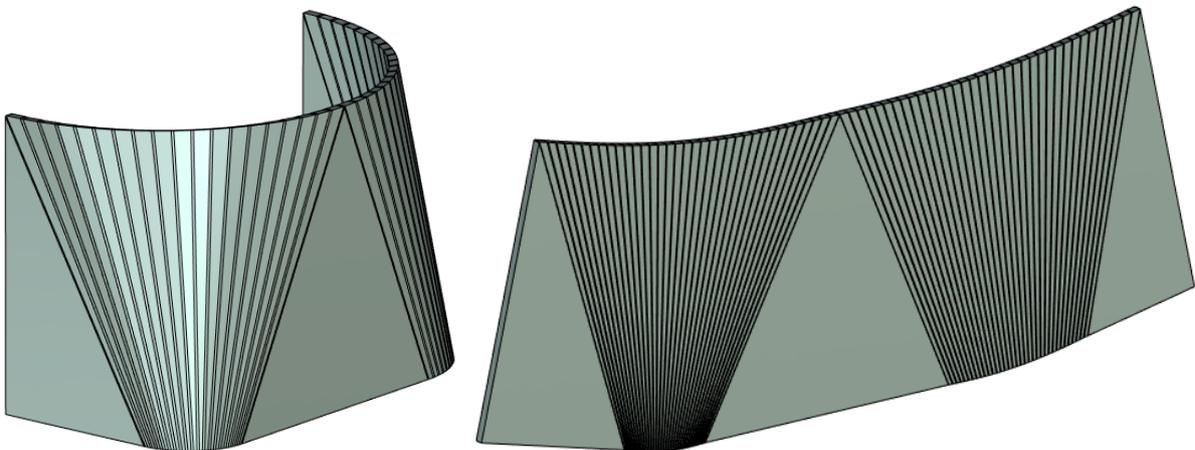
Гибка по сечениям

Добавлена новая операция **Гибка по сечениям**, которая позволяет моделировать сложные листовые тела на основании двух сечений.



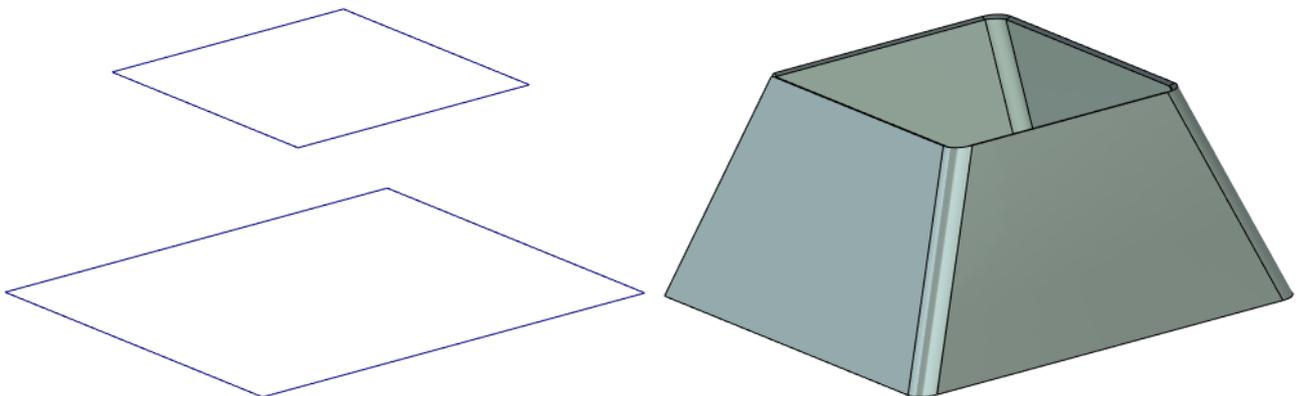
Для создания операции нужно выбрать два профиля, расположенных на двух параллельных плоскостях. Профили могут состоять из гладко состыкованных дуг или прямых.

Можно настроить количество сгибов, которые создаются в сегментах, образованных двумя дугами или прямыми. Образующие сегмент прямые должны быть параллельны. Тело, полученное в результате выполнения этой операции, может быть разогнуто операцией **SMU: Разгибание**.



Можно также создавать тела из двух замкнутых профилей.

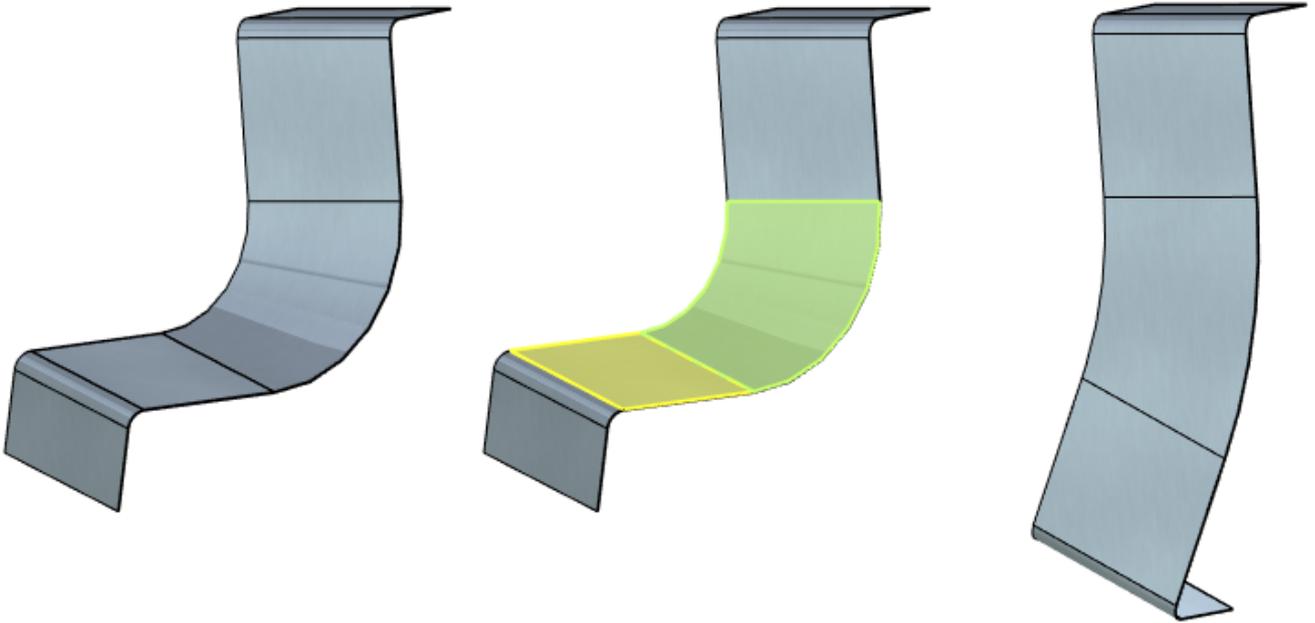
Для каждого из замкнутых профилей необходимо дополнительно задать начальную точку отсчёта и направление построения последовательности гибков с помощью соответствующих опций.



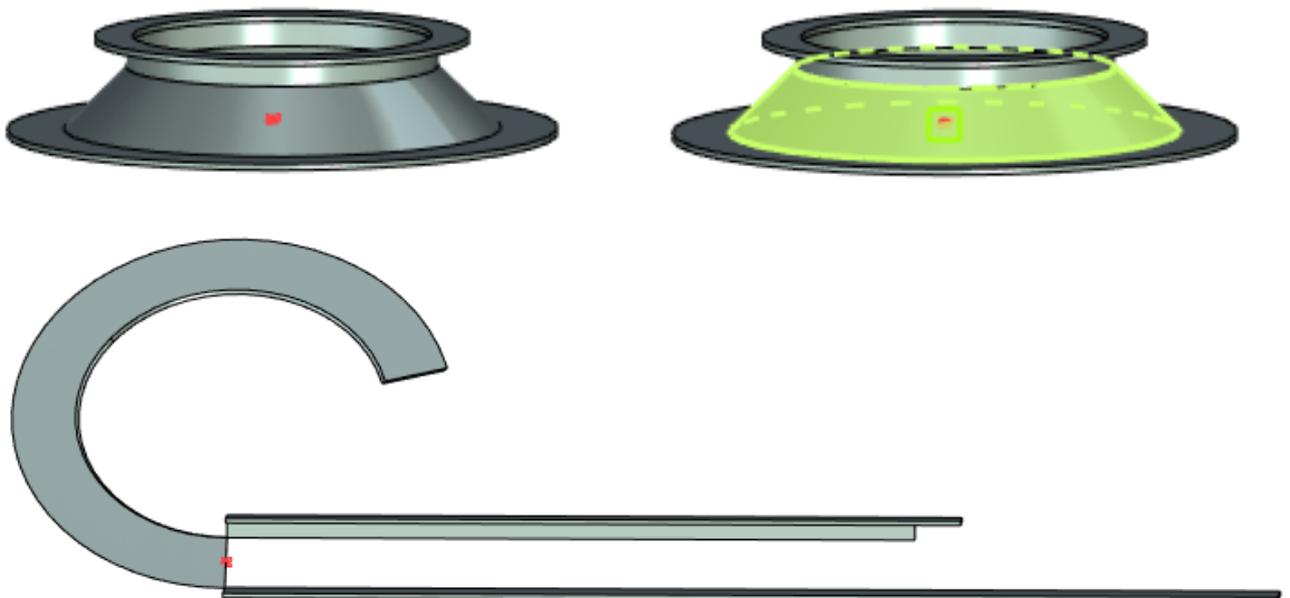
При использовании опции **Фасеточное приближение** строится поверхность, которую можно впоследствии преобразовать в листовой металл.

Разгибание

Добавлена возможность разгибания/повторной гибки незамкнутых конических граней листовых тел.



Добавлена опция  **Выбрать точку для задания плоскости разреза.** С её помощью можно разгибать замкнутые грани цилиндрических листовых тел и усечённых конических листовых тел, а также произвольные развёртывающиеся поверхности. Для этого нужно выбрать точку и направление разгибания выбранной грани. Разогнутые грани могут быть повторно согнуты с помощью операции **Повторная гибка**.

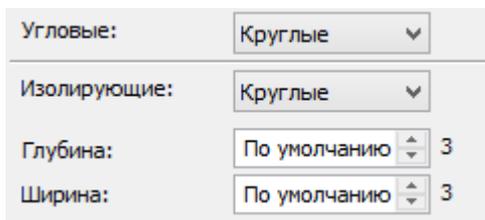
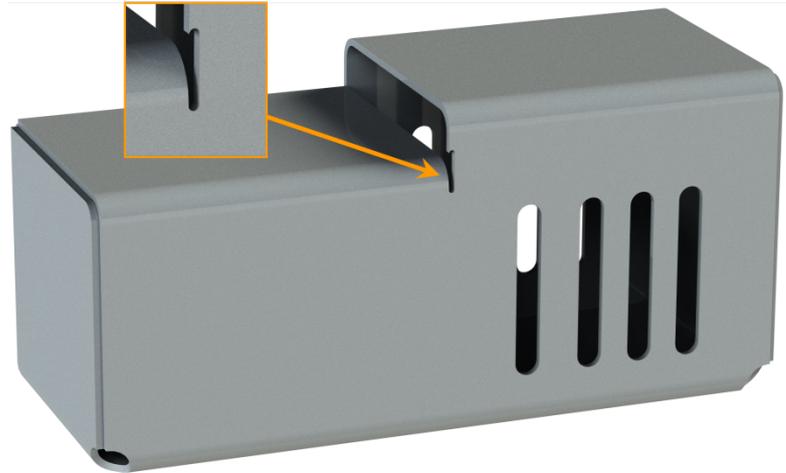


Преобразование тела в листовой металл

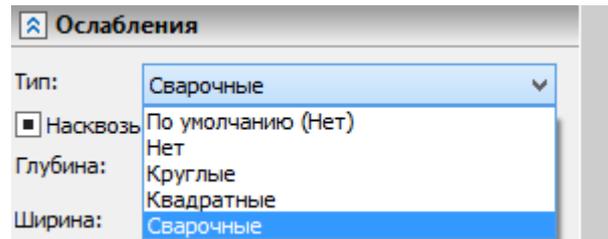
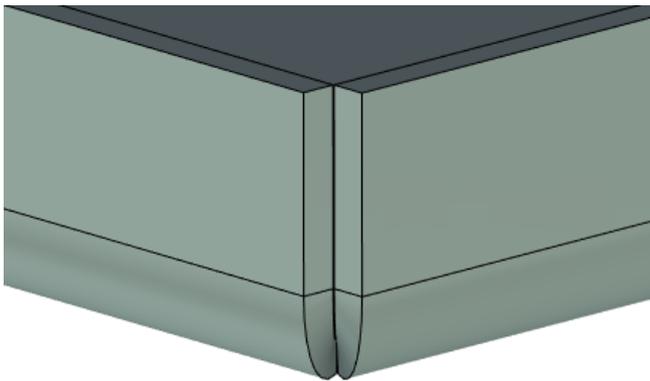
Параметры ослабления

В команду **Преобразование тела в листовой металл** добавлены настройки параметров изолирующих ослаблений. Теперь можно задать их глубину и ширину. Кроме того, изолирующие ослабления теперь располагается за пределами сгибаемого листового тела.

Данное изменение позволяет получать более реалистичные модели на основе листовых тел.



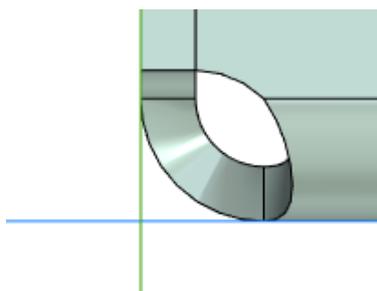
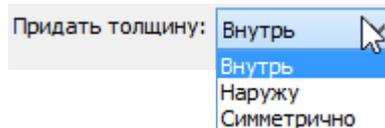
Изолирующие ослабления настраиваются в разделе **Ослабления** окна параметров. Их параметры по умолчанию задаются в команде **SMP: Параметры**.



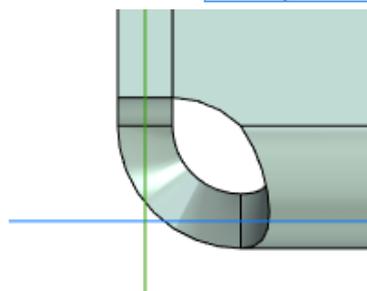
Добавлен новый тип ослаблений – **Сварочные**. При его использовании образуется оптимальный стык в областигиба, который может быть использован для сварки.

Направление придания толщины

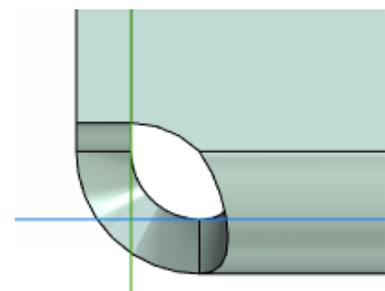
Добавлена возможность изменения направления придания толщины относительно исходной заготовки. Доступны режимы: **внутри**, **симметрично** и **наружу**.



Внутри



Симметрично

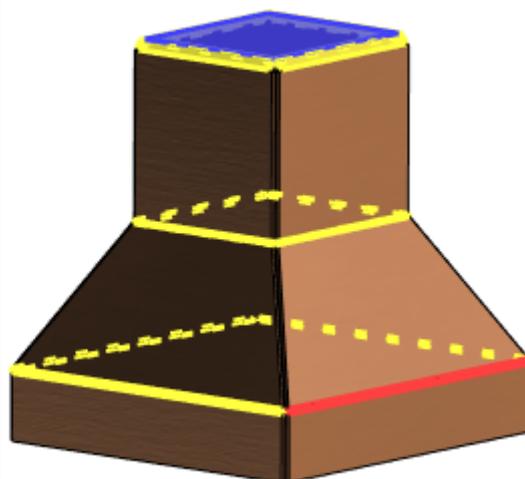
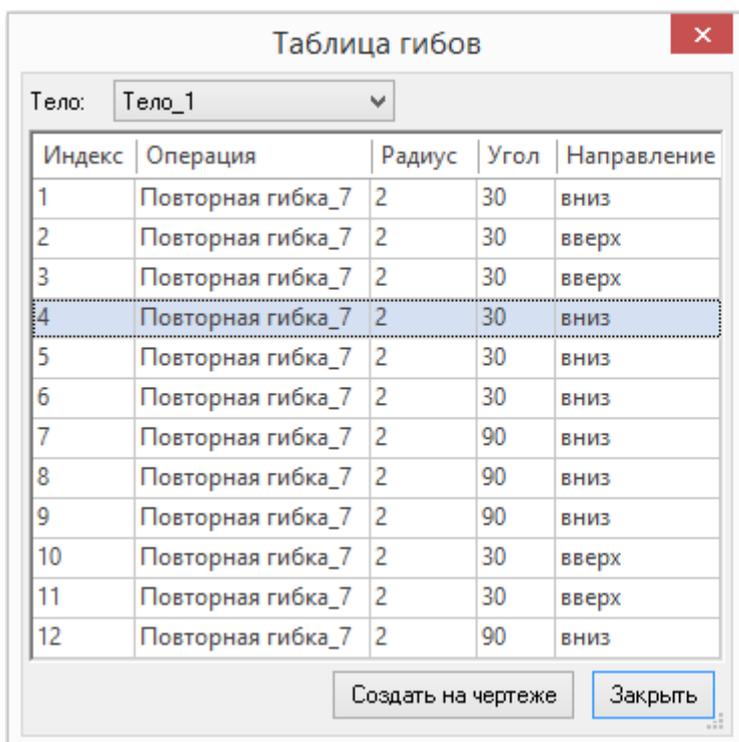


Наружу

Таблица гибов

Для работы с листовым металлом была добавлена команда **Таблица гибов**.

С помощью команды **Таблица гибов** можно просматривать все гибы для каждого из существующих в сцене тел. В соответствующих колонках отображаются основные параметры гибов. При выборегиба в таблице он подсвечивается в сцене.



Таблицу можно выгрузить на страницу чертежа с помощью опции **Создать на чертеже**.

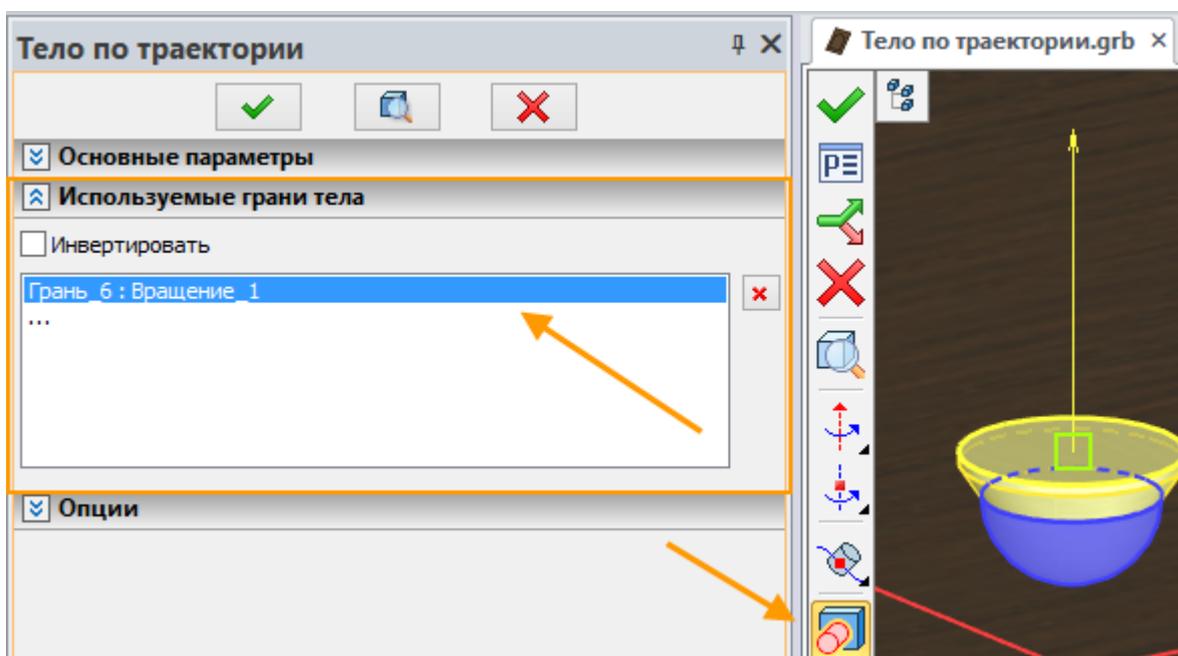
Индекс	Операция	Радиус	Угол	Направление
1	Повторная гибка_7	2	30	вниз
2	Повторная гибка_7	2	30	вверх
3	Повторная гибка_7	2	30	вверх
4	Повторная гибка_7	2	30	вниз
5	Повторная гибка_7	2	30	вниз
6	Повторная гибка_7	2	30	вниз
7	Повторная гибка_7	2	90	вниз
8	Повторная гибка_7	2	90	вниз
9	Повторная гибка_7	2	90	вниз
10	Повторная гибка_7	2	30	вверх
11	Повторная гибка_7	2	30	вверх
12	Повторная гибка_7	2	90	вниз

По траектории

В команде **По траектории** добавлена возможность использования твёрдого тела в качестве исходного объекта, перемещающегося вдоль выбранной траектории. При этом во время перемещения тело вращается вокруг заданной оси. След, оставляемый телом, может быть использован впоследствии, например, для булевой операции.

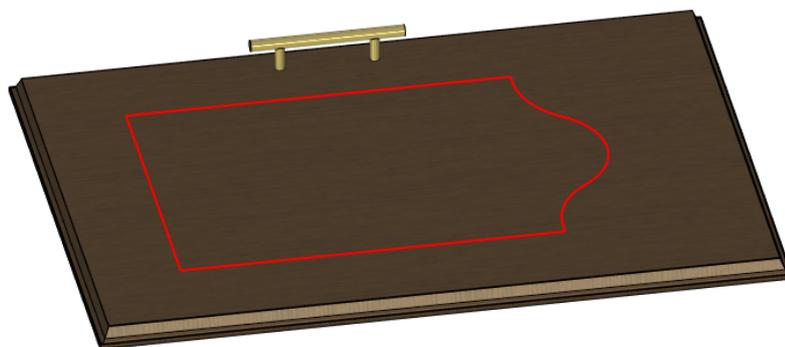
Таким образом возможно, в частности, моделировать след, который при обработке оставляет фреза.

У обрабатываемого тела можно выбирать используемые грани с помощью опции **Выбрать используемые грани тела** . Только выбранные грани будут участвовать в операции. Если установить флаг **Инvertировать**, выбранные грани не будут участвовать в операции.



Например, требуется создать канавку на дверце. Для этого создаётся траектория на обрабатываемом теле и обрабатывающее тело нужной формы:

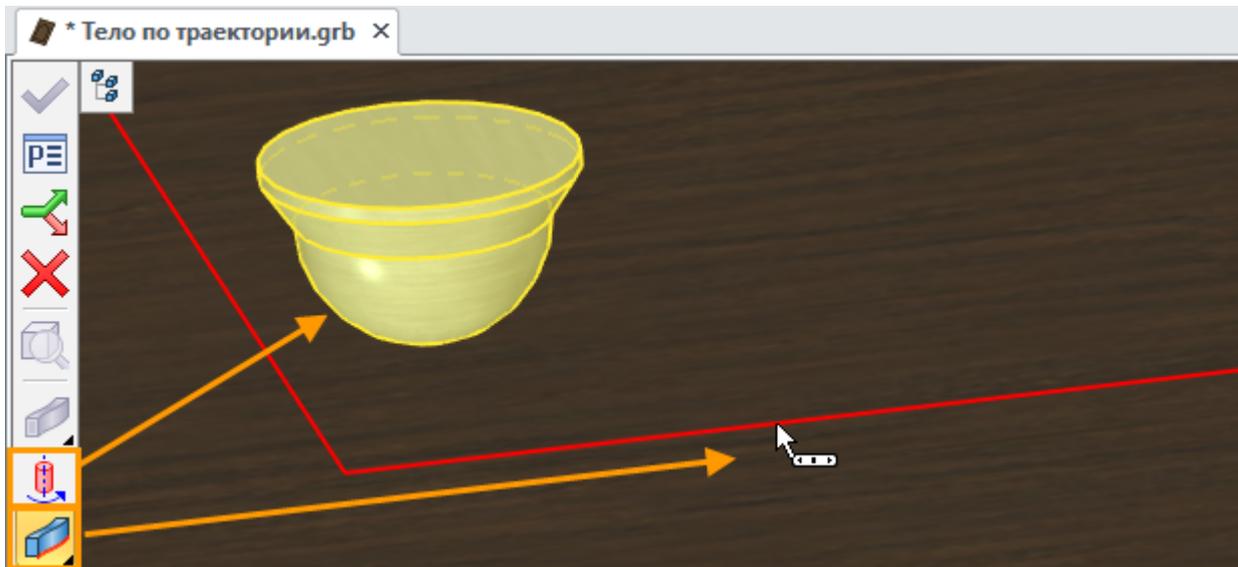
Траектория на обрабатываемом теле:



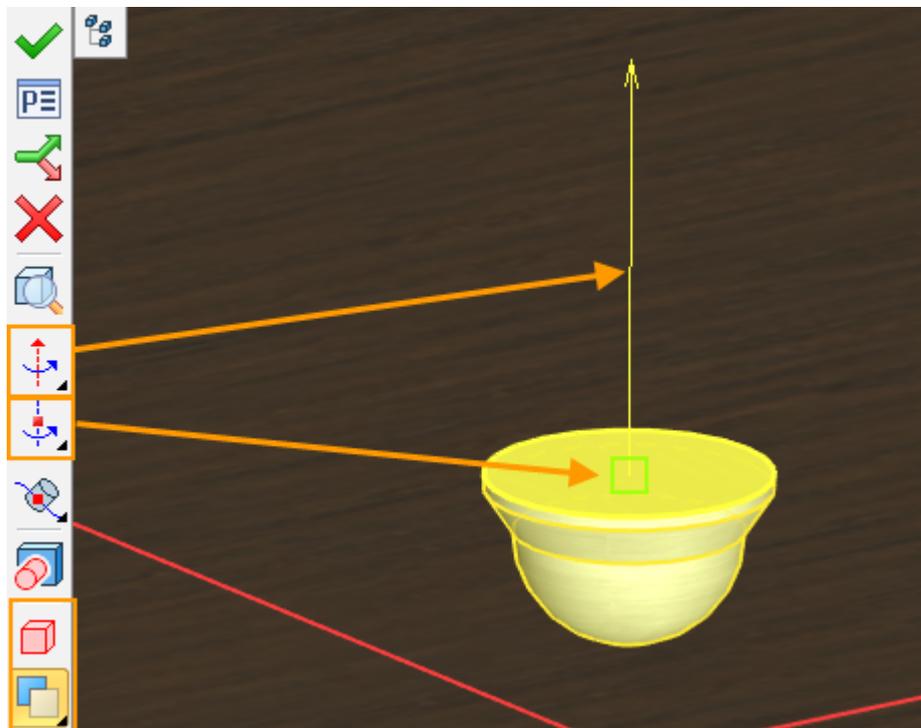
Обрабатываемое тело:



После активации команды эти элементы необходимо выбрать:



Для обрабатываемого тела задаётся ось вращения  и точка привязки оси вращения .



Затем обрабатываемое тело перемещается вдоль заданной траектории, одновременно вращаясь вокруг указанной оси, формируя таким образом канавку.

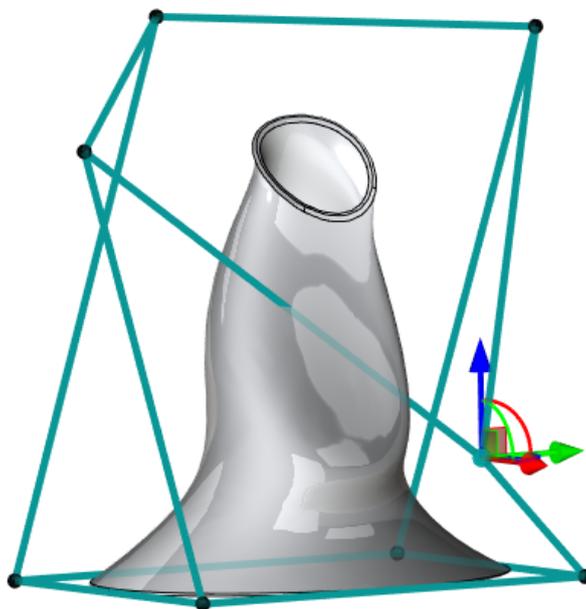
С учётом использования опции булевой операции вычитания в итоге получаем следующий результат:



Деформации

Общие изменения команд группы деформации

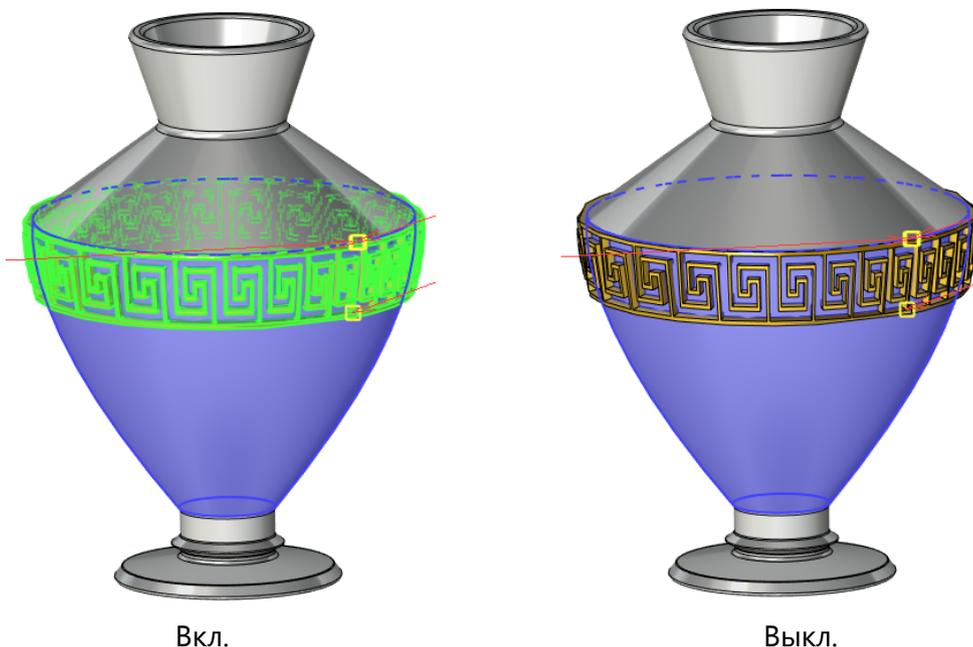
При создании деформаций теперь используются новые декорации, а перемещения и повороты вокруг осей осуществляются с помощью специальных манипуляторов. В командах **Перекося** и **Скульптурная деформация** узлы заменены на сферы, которые удобно выбирать. Это сделало использование команд деформации более комфортным и наглядным.



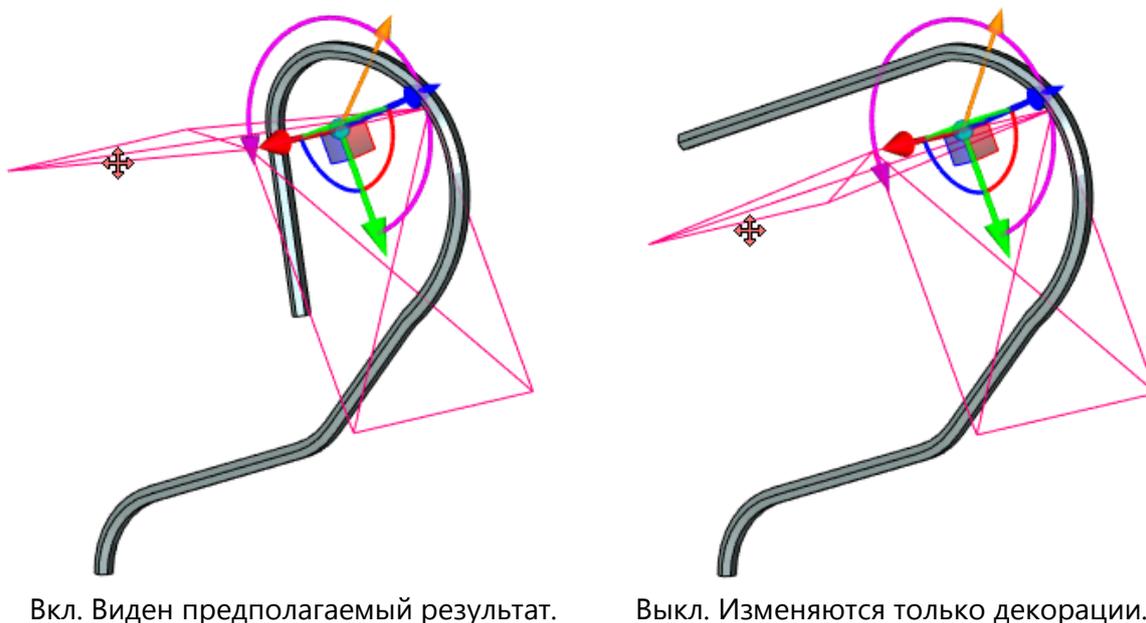
История преобразований теперь сохраняется в процессе выполнения операций, поэтому по клику правой кнопкой мыши отменяются не все преобразования модели, а только последнее. Это позволяет избежать ситуаций, при которых пользователь может случайно отменить все преобразования тела.

Реализована новая опция установки локальной системы координат (ЛСК) для операций деформации – **Установить ЛСК на основе операции**. В этом режиме при деформации объекта отслеживаются преобразования родительской операции.

При необходимости можно использовать старый режим – Установить ЛСК на основе ГСК.
В окне **Параметры** для всех команд появились опции **Пометка тела** и **Синхронный просмотр**.
При отключении опции **Пометка тела**, тело перестаёт подсвечиваться в сцене, что упрощает визуальное восприятие деформируемого объекта.



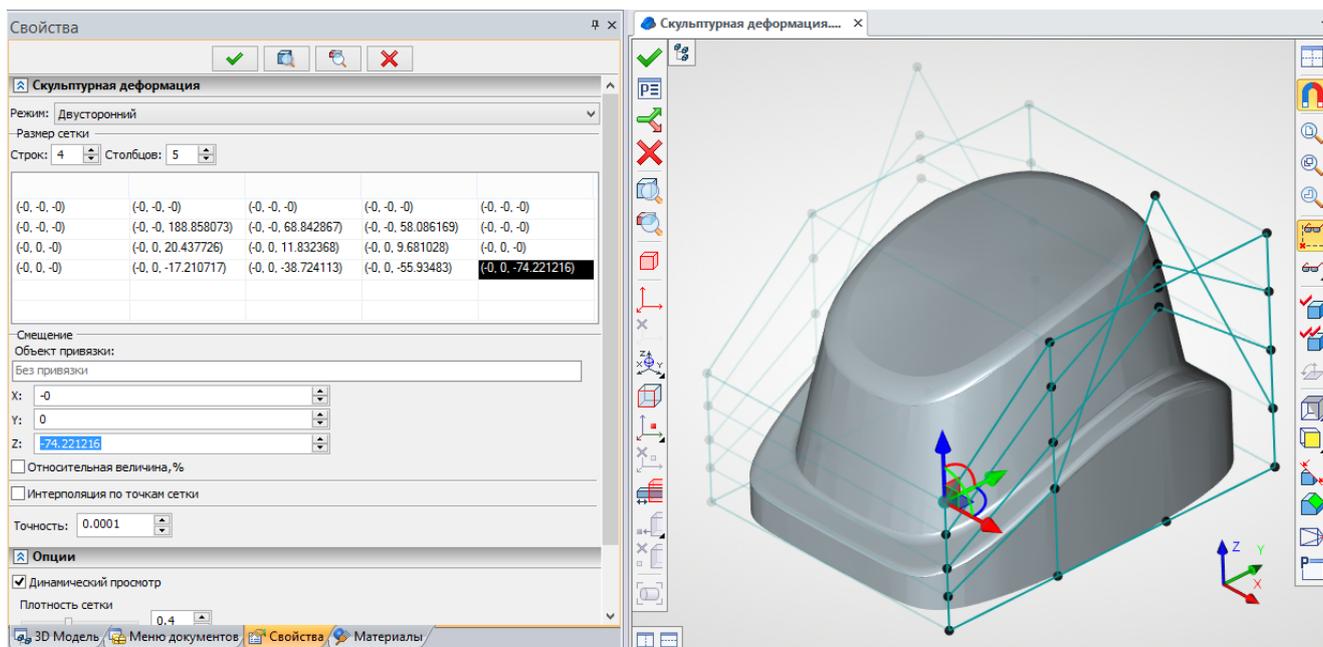
Опция **Синхронный просмотр** позволяет следить за деформациями тела в реальном времени. Отключение опции ускоряет пересчёт, т.к. при этом не требуется время на изменение твёрдого тела.



Скульптурная деформация

Были введены некоторые изменения для повышения удобства использования команды **Скульптурная деформация**:

Узлы сетки заменены на сферы. При выборе сферы появляется манипулятор, перемещающийся относительно глобальной системы координат.



Размер таблицы с координатами сфер теперь меняется вместе с изменением размера окна **Параметры**. При наведении курсора на одно из полей таблицы появится его номер в формате: (Номер строки, Номер столбца).

В режиме **Интерполяция по точкам сетки** можно добавить новую линию сетки, зажав <Alt> и указав на существующую в сцене горизонтальную или вертикальную линию без изменения деформирующего закона.

Теперь при активации опции  появится полупрозрачный параллелепипед, грани которого можно перемещать, тем самым изменяя область деформации.

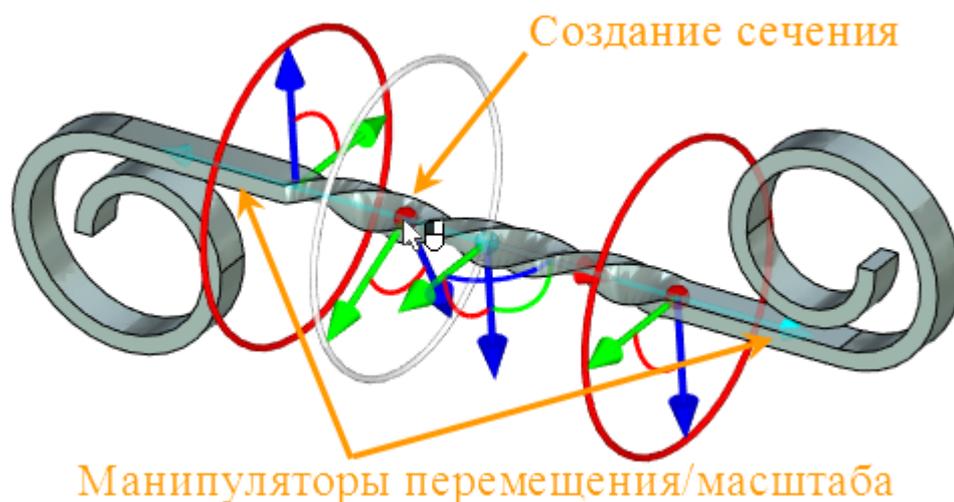
При клике по линии, выбираются все узлы на ней.

Выбор нескольких сфер или линий происходит с нажатой клавишей <Ctrl>.

Масштабирование/скручивание

В команду Масштабирование/скручивание также введены изменения, упрощающие работу с ней. Теперь после выбора тела, участвующего в операции, система сама создаёт ЛСК, на основе которого будут происходить деформации. При желании, пользователь может самостоятельно выбрать ЛСК для операции.

Добавлена возможность добавлять новые сечения нажатием левой кнопкой мыши по линии, соединяющей центры двух существующих сечений. Ранее требовалось создавать сечение в окне свойств и вручную перемещать его на нужную позицию.



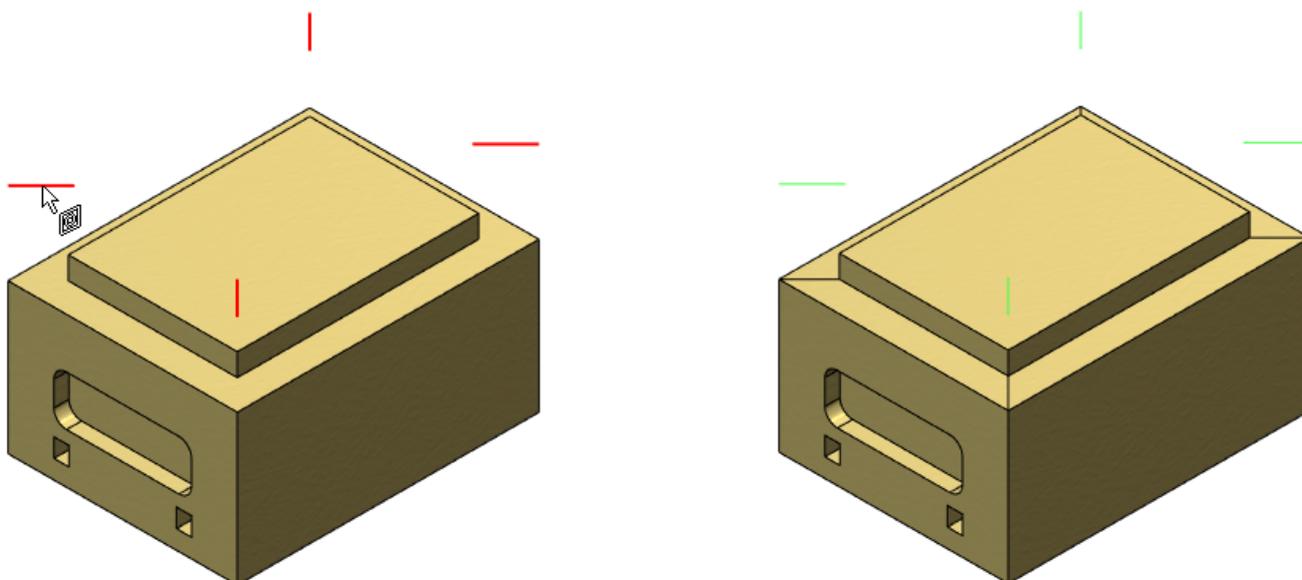
Перемещение/Масштабирование вдоль оси X теперь осуществляется относительно начала координат используемой системы координат. Манипулятор перемещения/масштаба существует для обоих начальных эллипсов. Это сделано для обеспечения симметрии создаваемого тела.

Манипулятор локальной системы координат теперь можно скрыть с помощью соответствующего флага в окне **Параметры**.

Разделение граней

Теперь многоконтурные операции и профили могут быть выбраны в качестве разделяющих и разделяемых элементов. Данная возможность позволяет исключить лишние действия, если требуется создать разделение граней несколькими контурами или разделить многоконтурное тело.

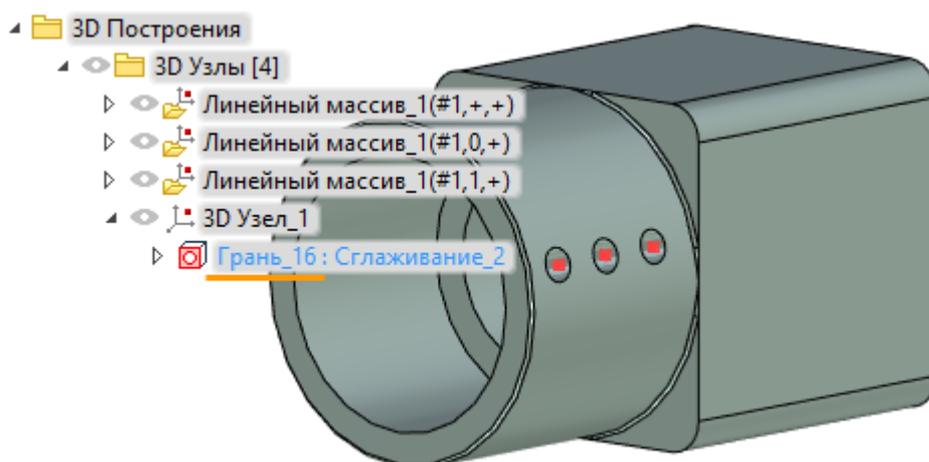
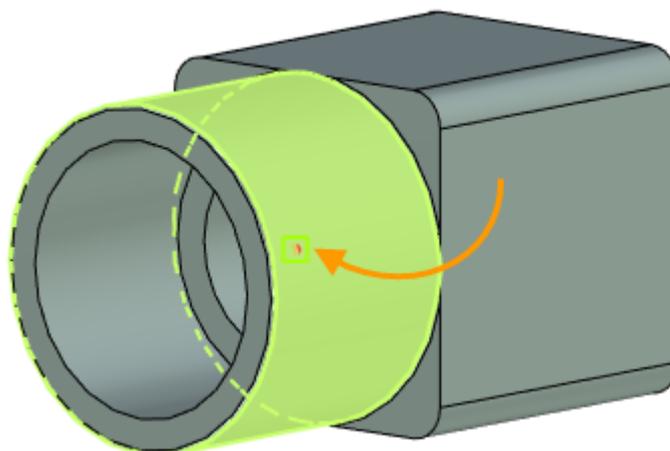
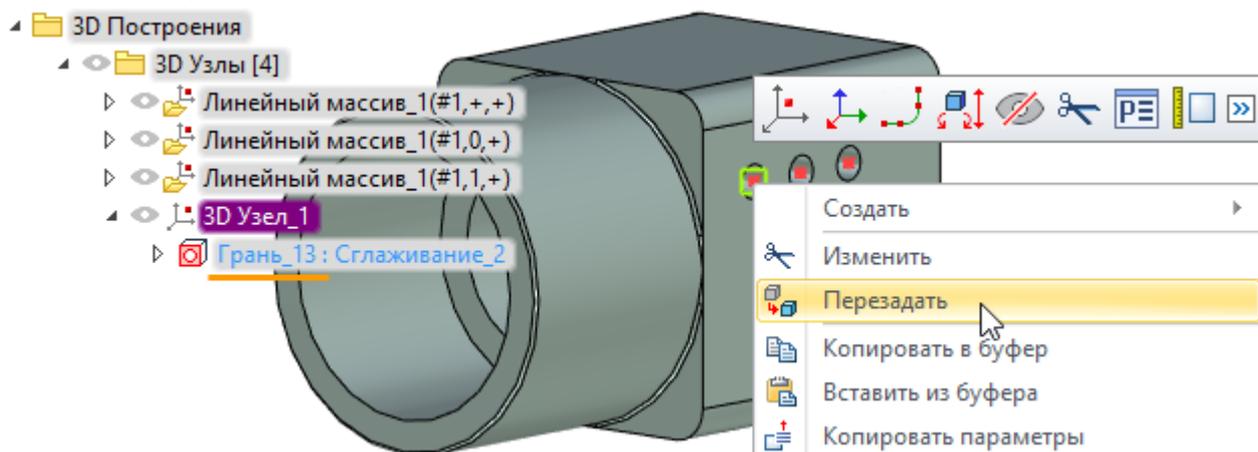
В примере для разделения грани тела был выбран многоконтурный профиль:



Отверстия

Перемещение отверстий вместе с узлами

Если переместить 3D узел на другую грань тела с помощью команды **Перезадать** или по какой-либо другой причине, то созданное по этому узлу отверстие переместится вместе с ним. 3D узел может быть перемещён в пределах одного тела или многотельной операции. Данная функциональность работает с отдельными 3D узлами или массивами 3D узлов.

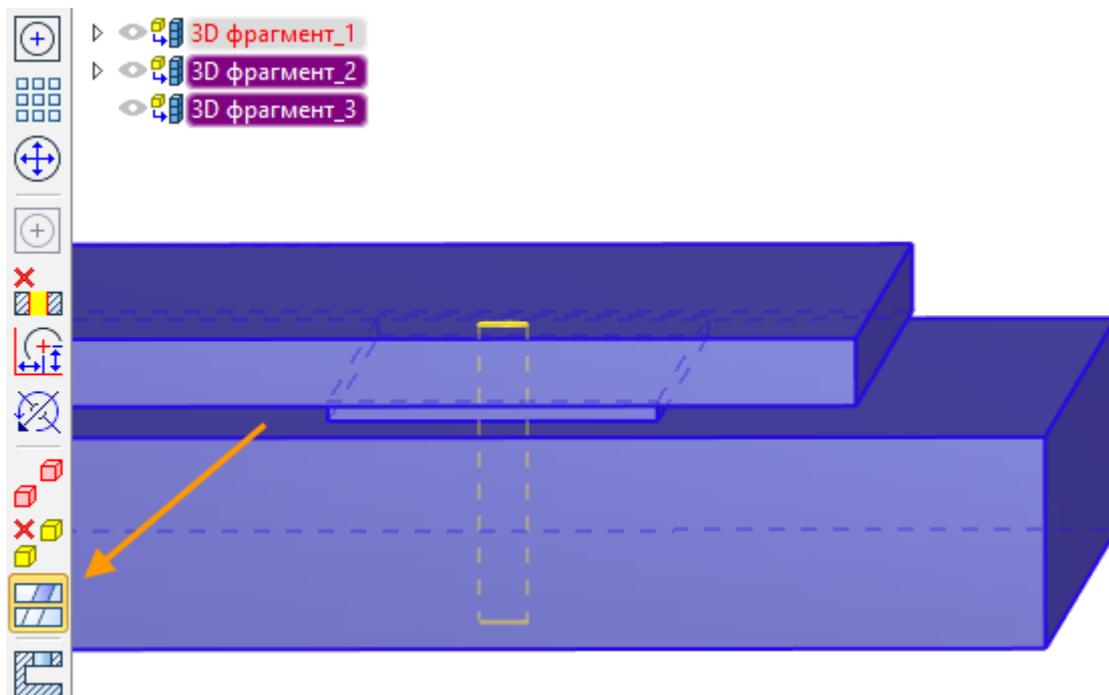


Если для отверстия было задано направление, оно будет сброшено, и отверстие будет построено по нормали к новой грани.

Если отверстие построено до заданной грани, то его пересчёт не производится, и оно будет расположено в той же плоскости, независимо от положения 3D узла.

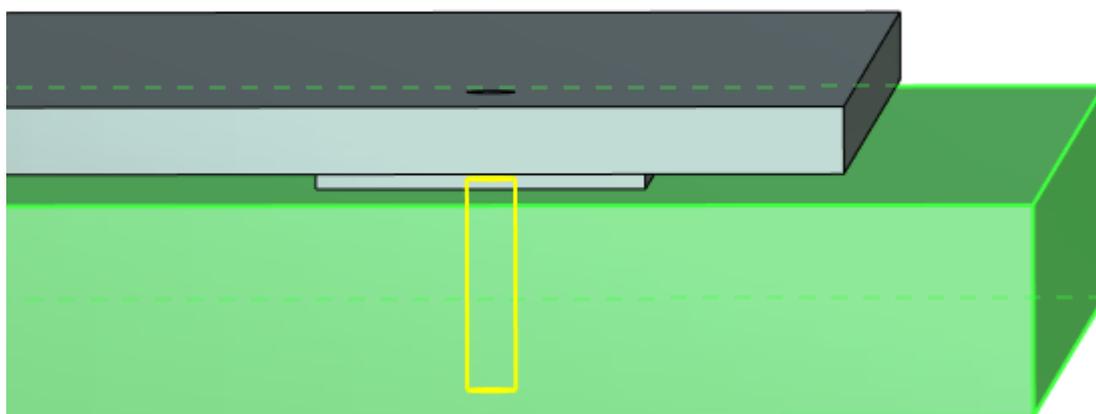
Создание соосных отверстий без объединения тел

С помощью опции **Создавать соосные тела**  можно создавать соосные отверстия в нескольких телах или фрагментах, и при этом они не будут объединены в одно.



Для каждого тела создаётся независимое отверстие.

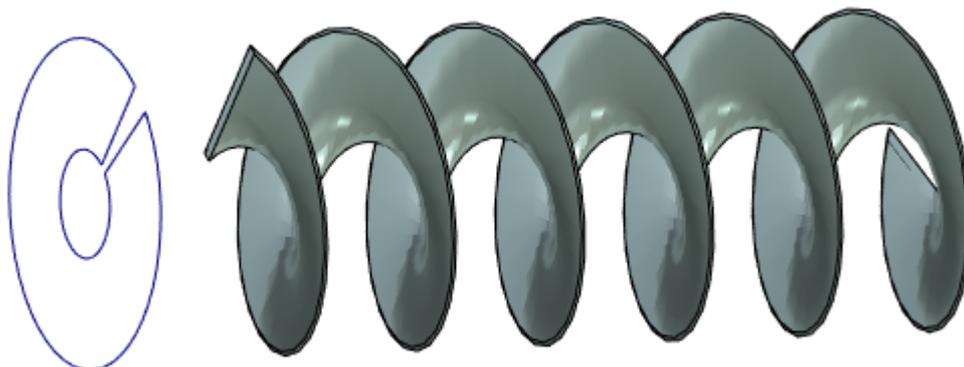
- + >  Тело_1 - 3D фрагмент_1
 - >  3D фрагмент_1
 - >  Отверстие_1
- ≡ >  Тело_2 - 3D фрагмент_2
- ≡ >  Тело_3 - 3D фрагмент_3



Параметризация поддерживается на уровне общих переменных. Т.е. если задать размеры отверстия через переменные, то эти переменные сохранятся для каждого из отверстий.

3D Профиль

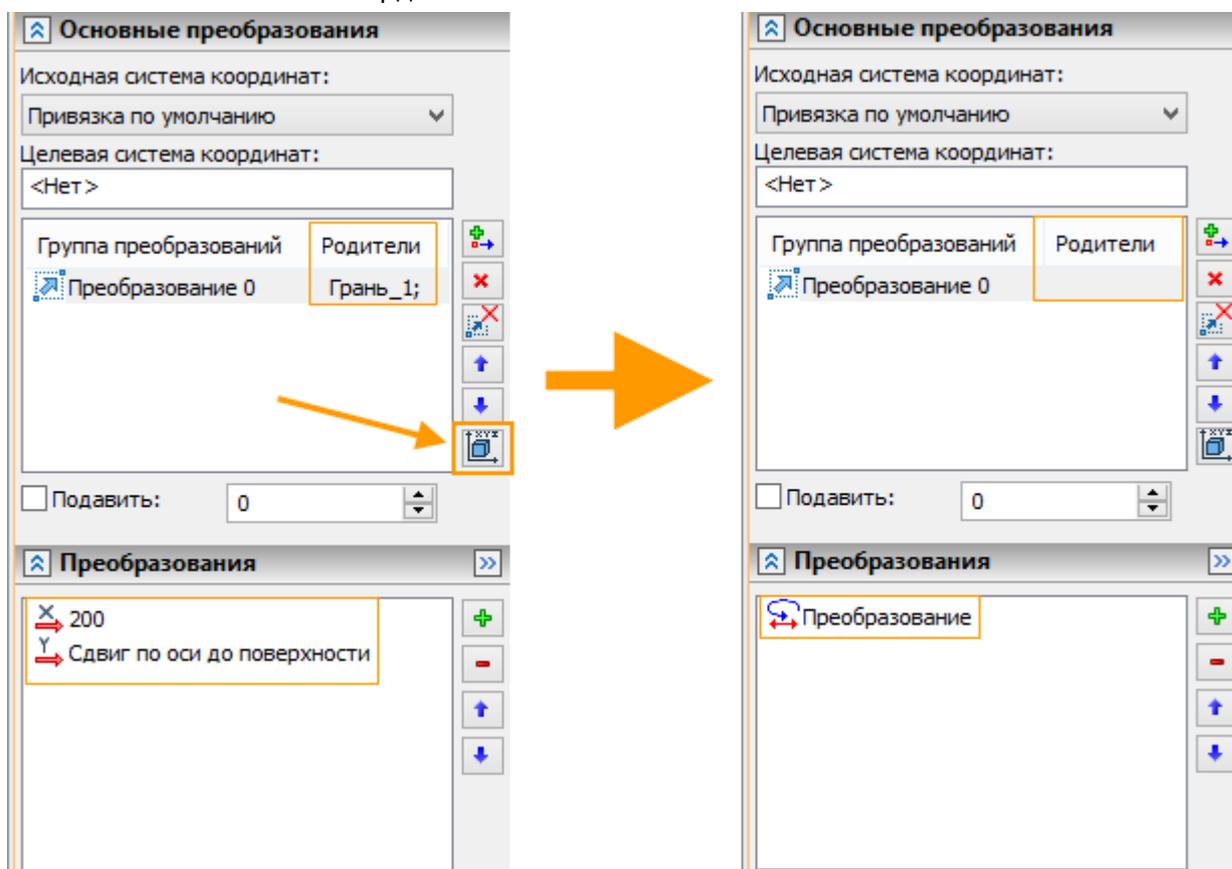
Добавлена возможность создания развёртки геликоида. Для развёртки используется опция **Построить развёртку линейчатой поверхности**. После выбора разворачиваемой грани, необходимо выбрать точку касания профиля и исходной грани. Создаётся развёртка не более чем одного витка геликоида. Геликоид должен быть создан командой **Спираль**.



Преобразования

Добавлена возможность разорвать ассоциативную связь между объектами в модели. Для этого используется опция **Заменить на одно неассоциативное преобразование**.

Опция полезна, если требуется позиционировать один объект относительно другого, а затем разорвать связи между этими объектами. После применения этой опции объект будет располагаться в абсолютных координатах.

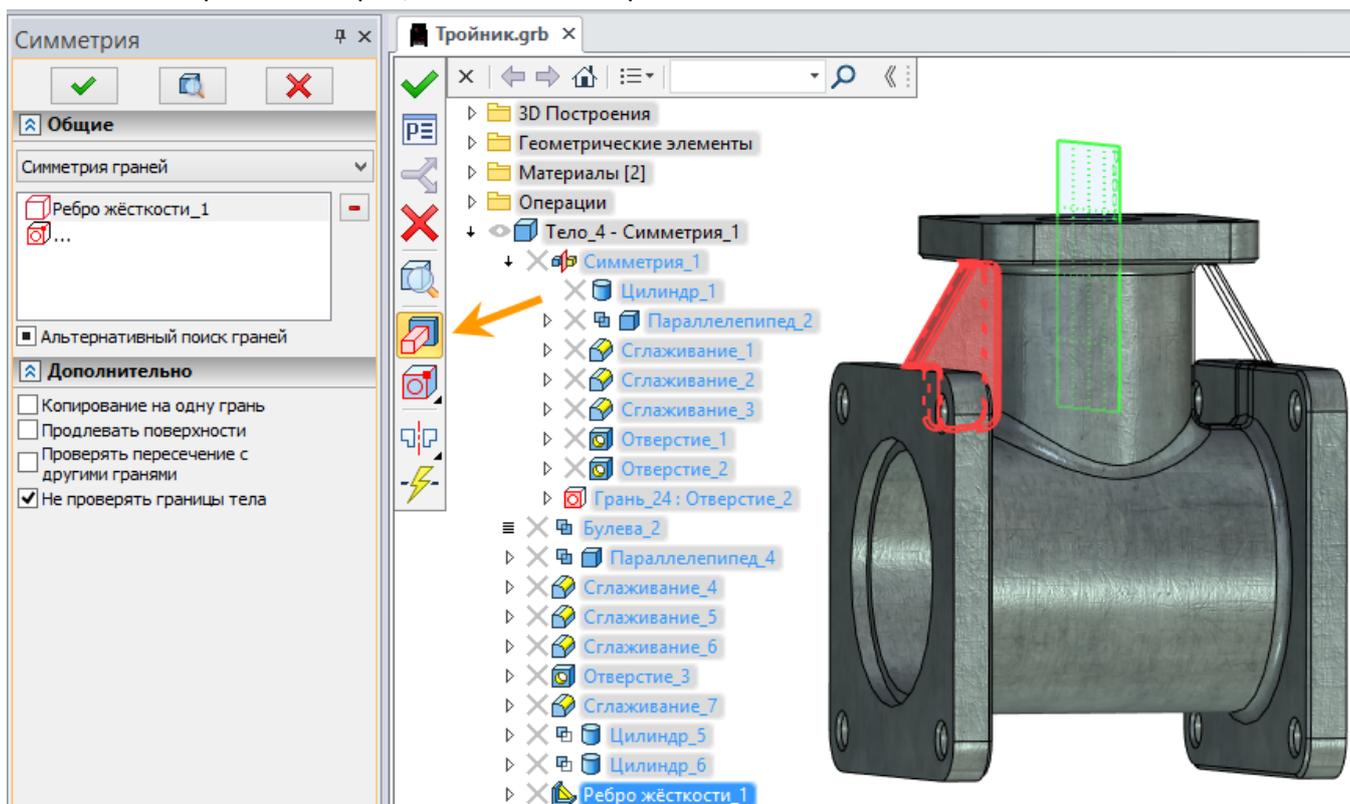


Выбор всех граней, созданных операцией

В команды Копия, Симметрия и команды создания массивов в режиме Выбор граней добавлена опция Выбор всех граней, созданных операцией.

Теперь не требуется выбирать каждую из созданных одной операцией граней по отдельности. Для выбора всех граней достаточно одного клика, что существенно экономит Ваше время.

Например, при создании симметрии ребра жёсткости необходимо включить опцию  и выбрать операцию "Ребро жёсткости" в дереве модели. Вместо каждой отдельной грани в список заносится выбранная операция со всеми её гранями.



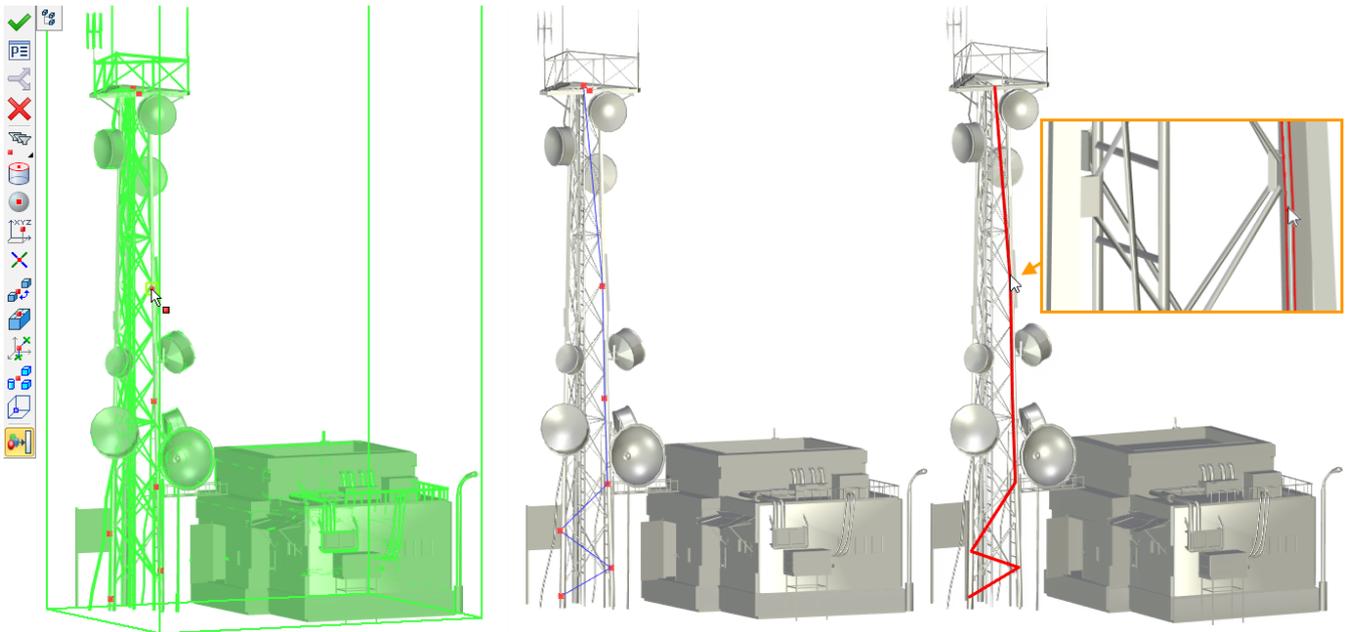
Система сама определяет набор граней, которые были созданы в указанной операции, и использует их при построении симметрии.

Также удобно использование этой возможности для выбора граней отверстий.

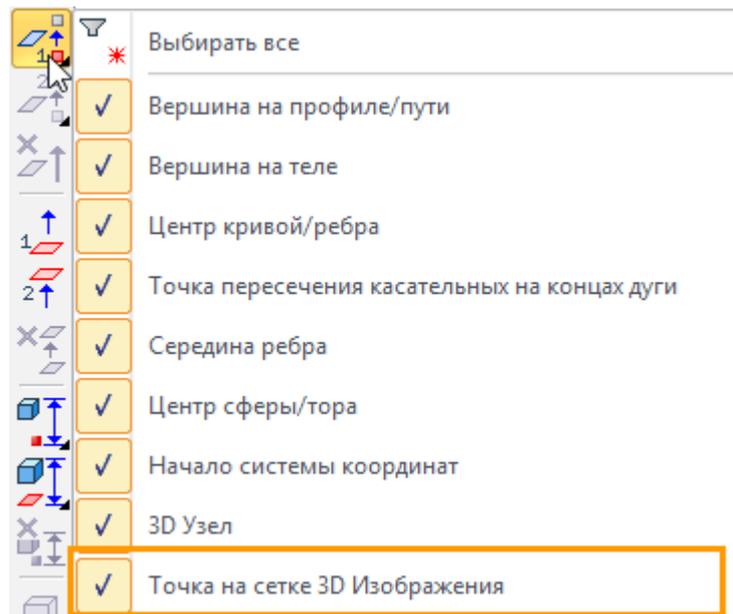
3D узел на сетке 3D изображения

В команде 3D узел добавлена опция для создания 3D узла на сетке 3D изображения . 3D узел, созданный на сетке импортированного 3D изображения, можно затем использовать для создания или привязки других элементов модели. Например, на основе 3D узла можно создать локальную систему координат, которую можно использовать для привязки других тел и изображений.

В приведённом ниже примере по 3D узлам на 3D изображении была проложена трасса, а затем операцией Трубопровод был создан кабель.



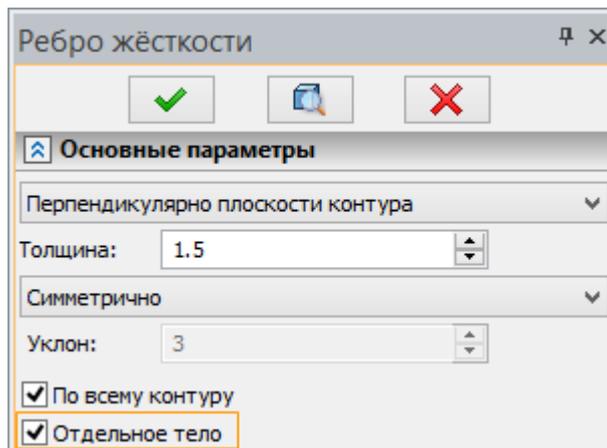
Кроме непосредственного создания 3D узлов теперь можно выбирать точки на сетке 3D изображений и при выполнении некоторых команд моделирования. Для этого создан специальный фильтр: "Точка на сетке 3D изображения".



Например, в команде **Выталкивание** в качестве точки, задающей направление выталкивания, можно выбрать точку на сетке 3D изображения.

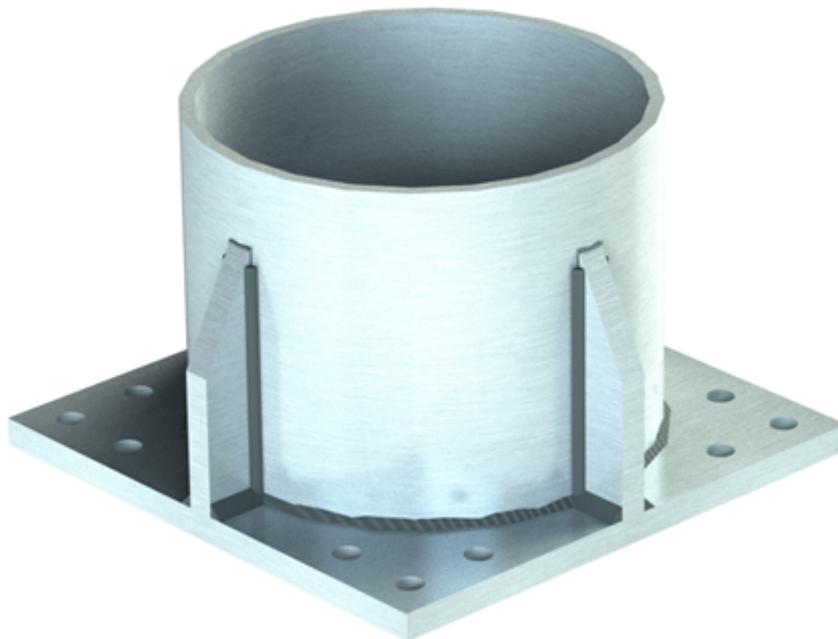
Ребро жёсткости

Добавлена возможность создания ребра жёсткости в качестве отдельного тела. Для этого необходимо установить флаг **Отдельное тело** в окне **Параметры**.



Нововведение, в частности, позволяет создавать сварные конструкции с использованием рёбер жёсткости.

Данный способ часто применяется при моделировании сварной конструкции фланца и трубы.



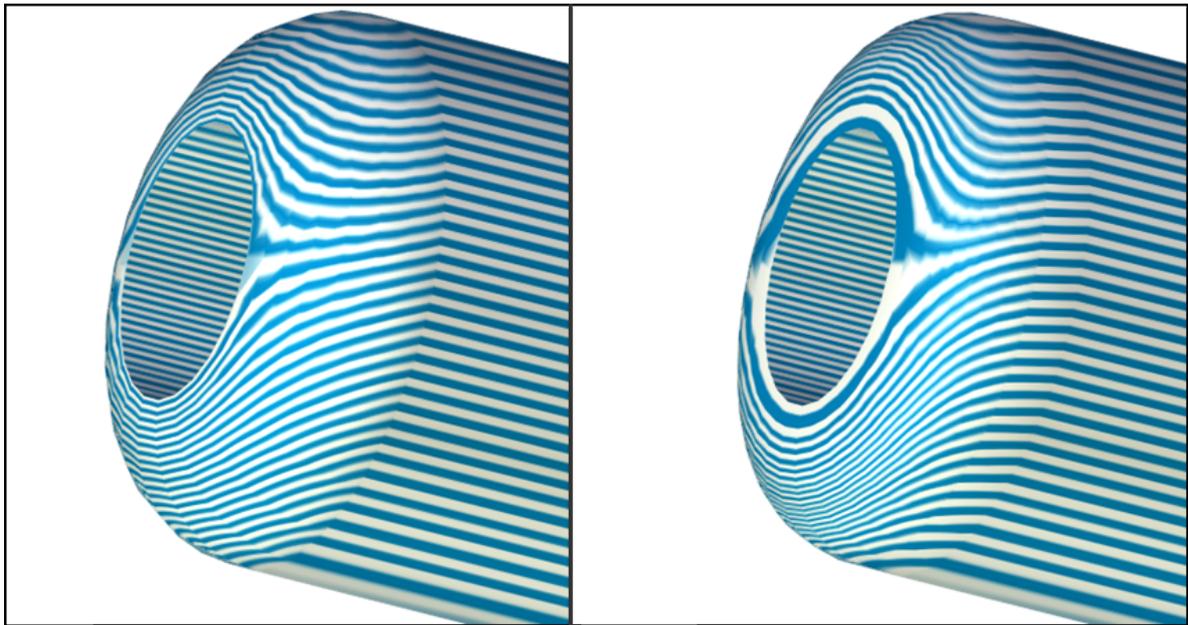
Сглаживание рёбер

Расширены возможности операции **Сглаживание рёбер**. При установленном флаге **Непрерывность по кривизне** строится непрерывная сплайновая поверхность А-класса (поверхность типа G2), обеспечивающая плавный переход. Кривизна обоих выбранных для операции поверхностей в каждой точке их общей границы одинакова.

Такие поверхности особенно полезны при моделировании изделий, для которых важно снизить сопротивление в текучих средах, например в автомобилестроении, авиации или судостроении.

Непрерывность по кривизне

Непрерывность по кривизне



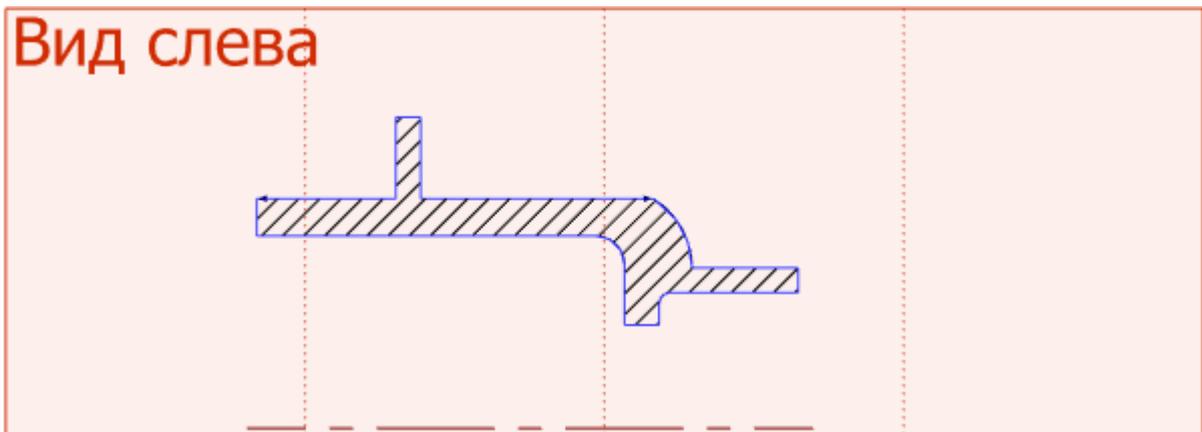
Рабочие плоскости и поверхности

Параметры рабочих плоскостей и поверхностей

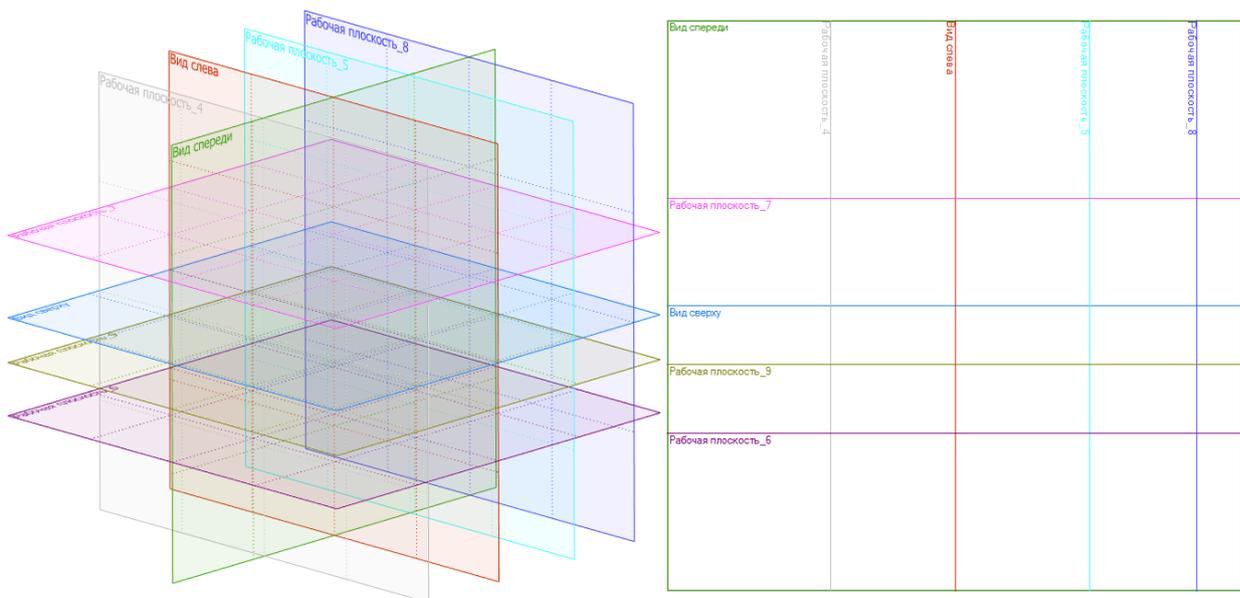
В параметрах рабочих плоскостей появилось несколько новых опций.

- Показывать на 3D виде Внешняя
- Показывать элементы оформления на 3D виде
- Показывать все 2D элементы на 3D виде
- Показывать линии пересечения с рабочими плоскостями
- Показывать систему координат
- Не удалять в команде "Удалить лишнее"

При установленном флаге **Показывать все 2D элементы на 3D виде** штриховки, линии изображения и другие элементы 2D изображений показываются в 3D сцене.



Когда флаг **Показывать линии пересечения с рабочими плоскостями** установлен, на странице рабочей плоскости отображаются не только границы самой рабочей плоскости, но и линии пересечения с другими рабочими плоскостями модели.



Линии пересечения плоскостей могут быть выбраны для создания линий построения.

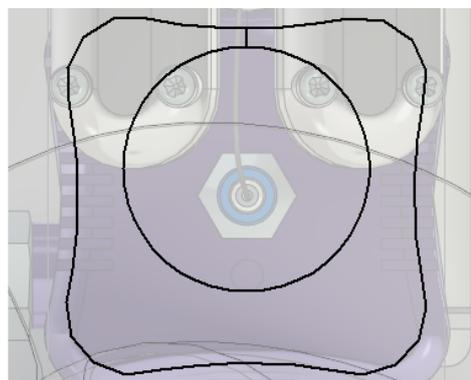
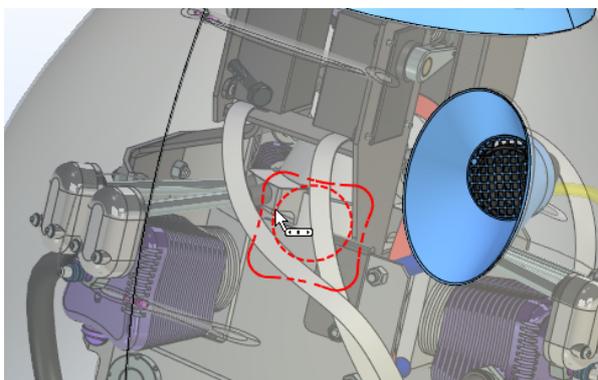
Линия, отображающая пересечение с рабочей плоскостью, рисуется цветом этой плоскости. Под линией показано имя рабочей плоскости, к которой она принадлежит. Линия пересечения с плоскостью даёт доступ к параметрам своей исходной плоскости, поэтому для неё доступно контекстное меню.

Когда установлен флаг **Не удалять в команде "Удалить лишнее"**, плоскость или поверхность не будет удалена, даже если не используется для создания операций.

Опцию удобно применять, например, в случае, если на плоскости или поверхности изображён эскиз, удаление которого из документа нежелательно.

Автоматическая ориентация рабочей плоскости

При создании рабочей плоскости по команде **Чертить на грани** ориентация рабочей плоскости выбирается таким образом, чтобы она максимально соответствовала текущему направлению взгляда (камеры).



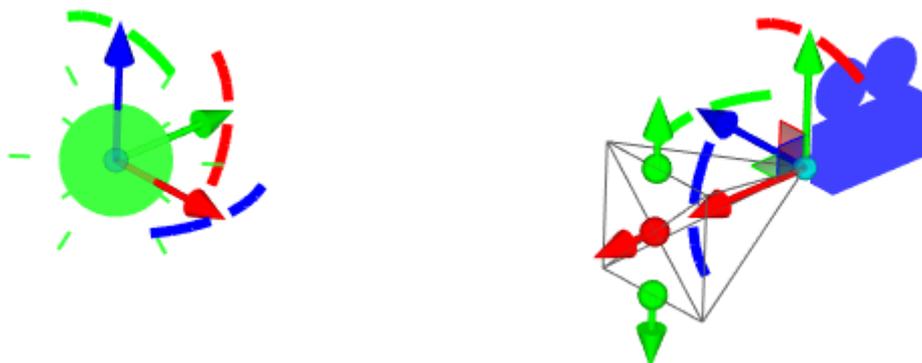
Заданный при создании угол поворота рабочей плоскости не изменяется при редактировании или повторном вызове команды **Чертить на рабочей плоскости**.

Новый механизм исключает возможность неправильного разворота грани, например, когда грань располагается в перевернутом состоянии или поворачивается под неправильным углом.

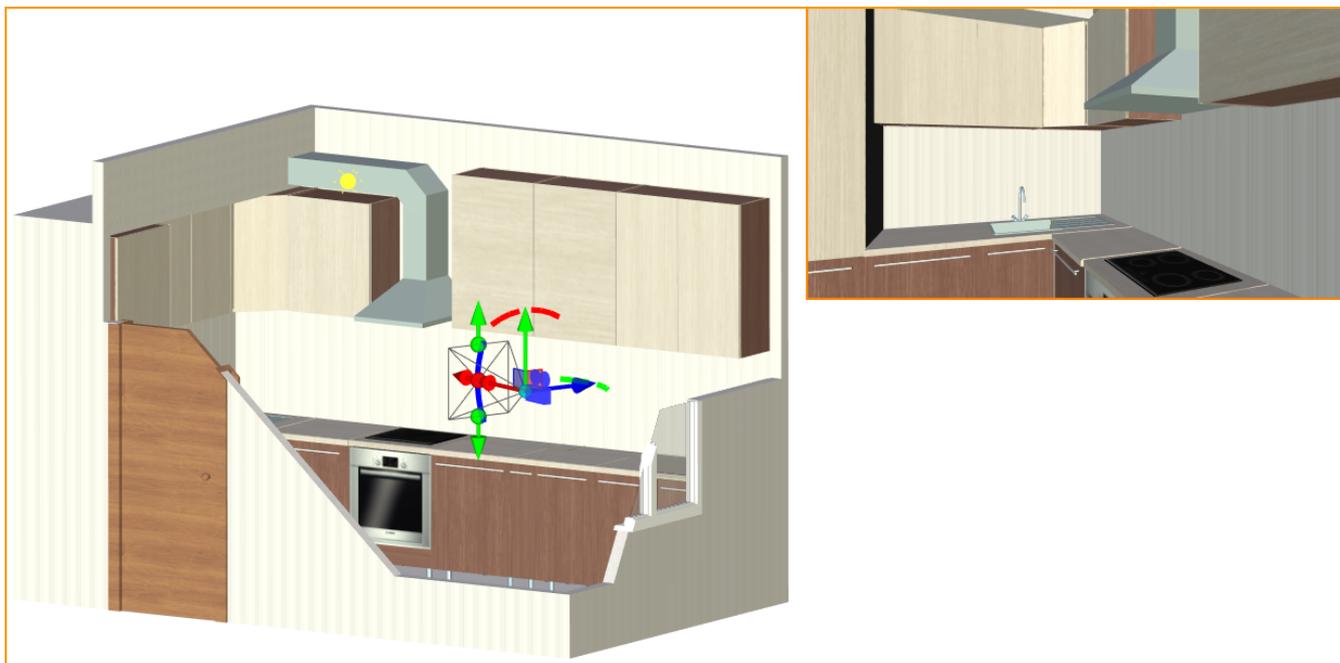
Камеры и источники света

Камеры и источники света теперь имеют собственные манипуляторы для перемещения и больше не нуждаются в обязательном предварительном создании в сцене локальных систем координат.

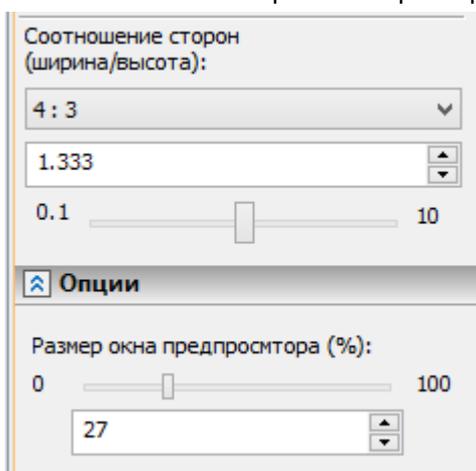
С помощью манипуляторов камеры и источники можно расположить в любой точке 3D сцены и быстро переместить в новое положение при необходимости.



Кроме того, для камеры добавлен режим предварительного просмотра, демонстрирующий вид из камеры в режиме реального времени в правом верхнем углу рабочего окна.



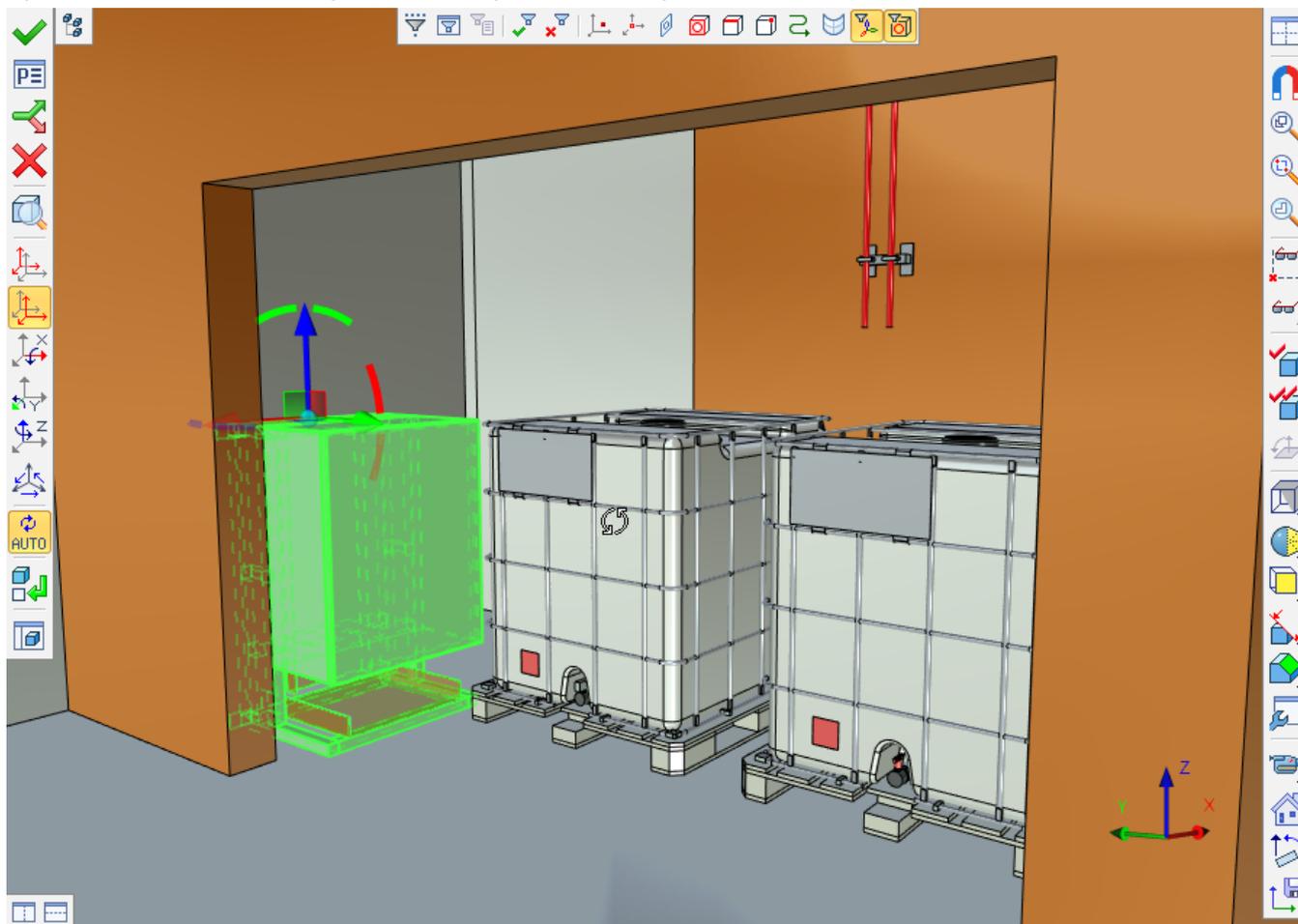
В окне параметров можно задать соотношение сторон камеры и размер окна предпросмотра.



Камеру можно создать или выбрать на панели Вид. После выбора используемой камеры на панель Вид добавляются дополнительные опции для камеры.



Был реализован отдельный механизм для перемещения камер. Благодаря этому в режиме выбранной камеры можно перемещаться внутри проектируемых помещений, вращать камеру и при этом выполнять операции, как при обычной работе с T-FLEX CAD.



Опции доступные в режиме выбранной камеры:

Опция  позволяет сохранить текущее положение и перспективу камеры. Если не использовать эту опцию после перемещения/вращения камеры, то камера вернётся в исходное состояние после выхода из режима камеры.

Опция  позволяет вернуть вертикаль камеры в исходное состояние.

Опция  позволяет вернуть положение и ориентацию камеры в исходное/последнее сохранённое состояние.

Управление в режиме выбранной камеры:

ЛКМ¹ – вращение камеры.

Для того чтобы исключить поворот вокруг оси взгляда при вращении нужно включить режим **Панорама**

Стрелки клавиатуры позволяют перемещаться по сцене вперёд/назад.

Page up/Page down позволяют перемещаться вверх/вниз.

При перемещении в режиме выбранной камеры рекомендуется отключать объектную привязку на панели **Вид**.

ЛКМ +CTRL – перемещение в плоскости экрана.

ЛКМ +SHIFT – зум.

ЛКМ +ALT – вращение вокруг вертикальной оси.

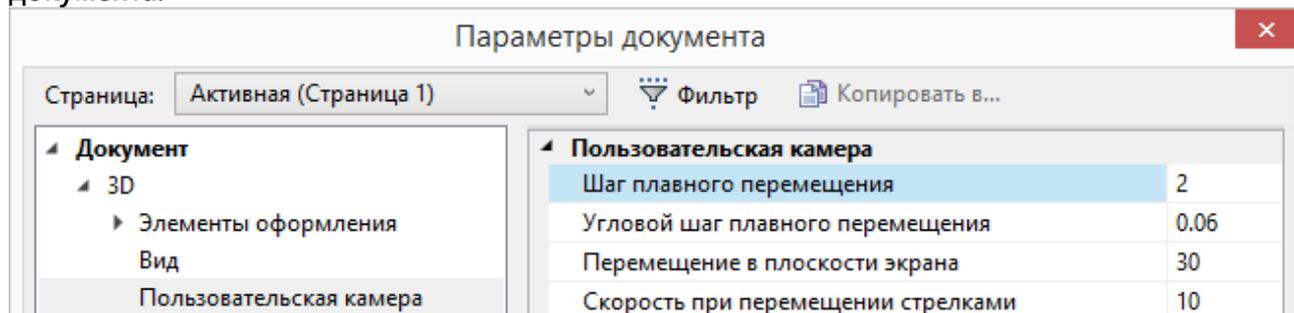
Нажатое колёсико мыши +CTRL – режим плавного перемещения вперёд/назад. Скорость перемещения изменяется в зависимости от положения курсора.

Вращение колёсика мыши – зум, как перемещение камеры вперёд/назад.

Вращение колёсика мыши +CTRL – зум, как изменение угла перспективы без перемещения камеры.

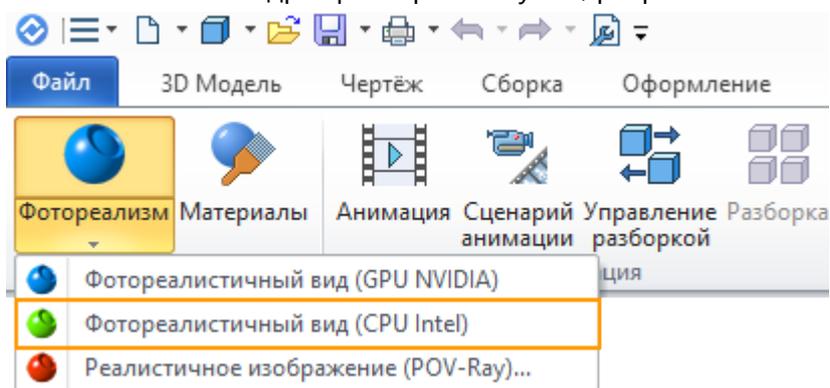
Длительное нажатие на левую кнопку мыши (до появления символа перекрестья) – орбитальное вращение вокруг выбранного центра.

Для настройки перемещения камеры используется специальная вкладка в диалоге **Параметры документа**.



Фотореалистичное изображение

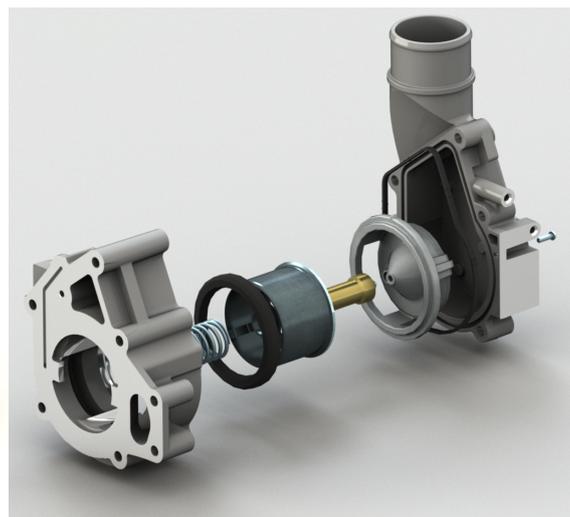
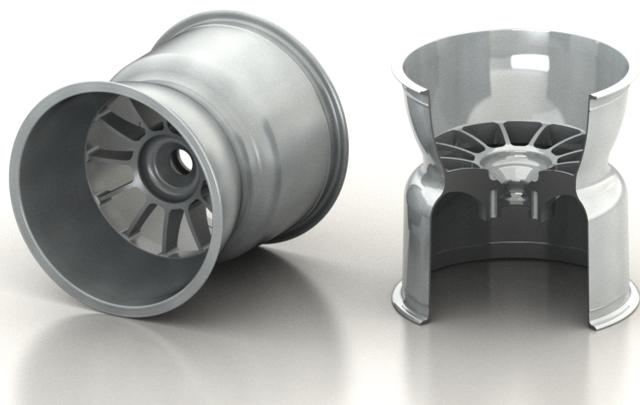
К уже существующим механизмам создания фотореалистичных изображений был добавлен новый механизм на основе Embree - ядра трассировки лучей, разработанного Intel.



Для своих расчётов Embree использует центральный процессор и отличается высокой производительностью и качеством изображения.

¹ Нажатая левая кнопка мыши

Интерфейс для работы с этим механизмом идентичен интерфейсу работы с NVIDIA Optix.

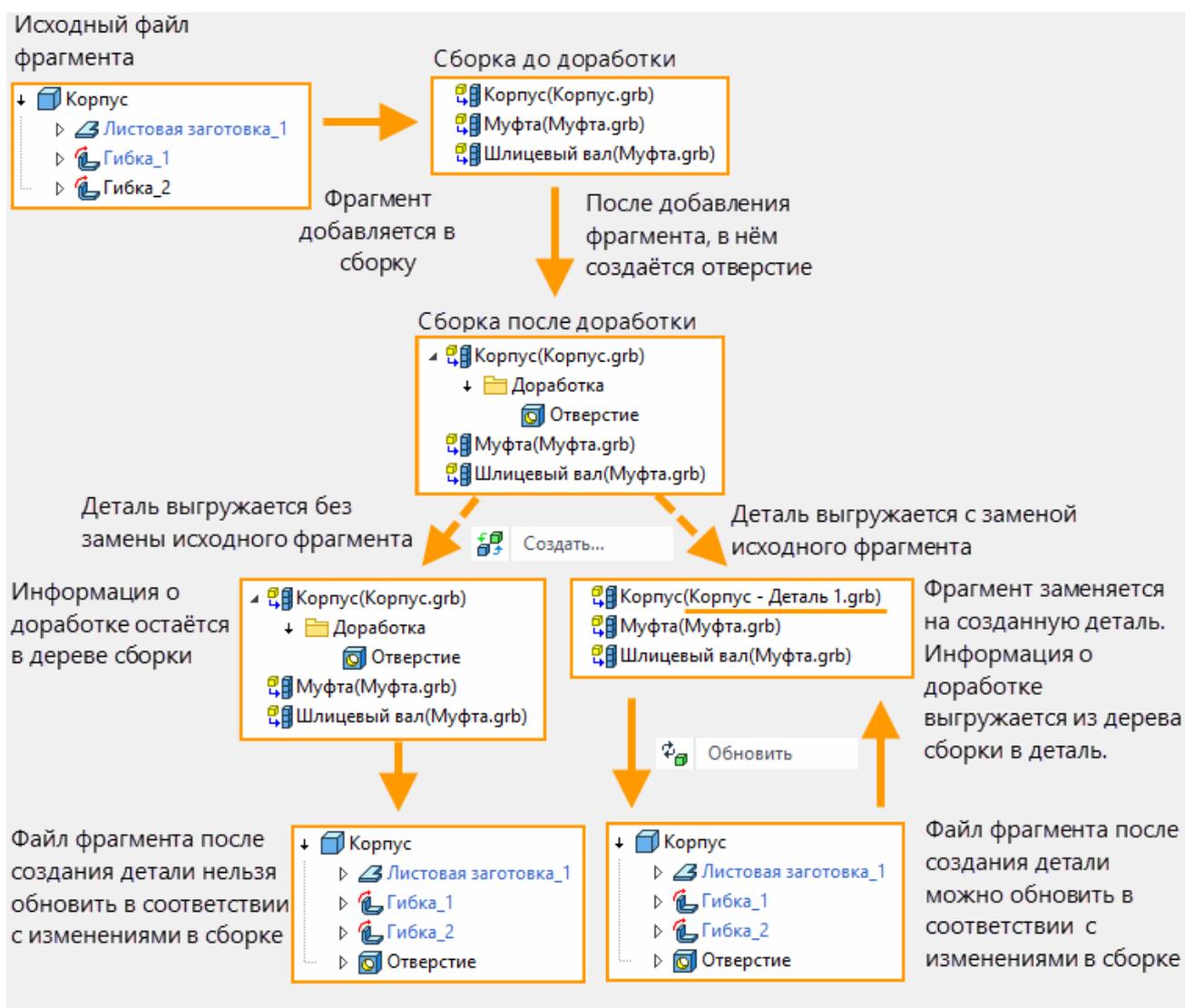


НОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ СБОРОК

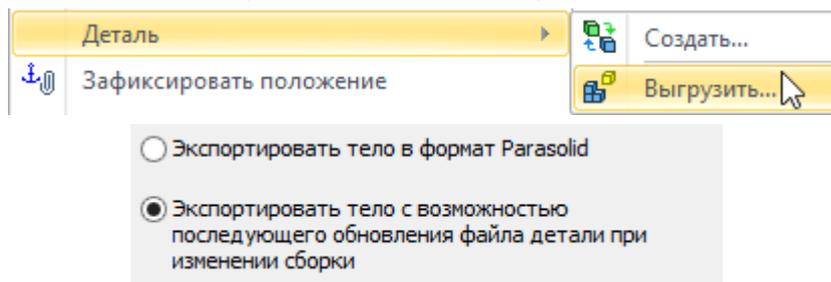
При работе со сборкой методом сверху/вниз появилась возможность выгружать из неё доработанные тела или фрагменты. При этом они выгружаются из сборки с сохранением текущей геометрии, дерева построений и переменных. Это позволяет удобно вести проектирование деталей непосредственно в сборочном документе, выгружая эти детали вместе с историей построения лишь на финальном этапе.

Если выгружается фрагмент, который был добавлен в сборку и впоследствии доработан, то его модель, чертежи-проекции, переменные и размеры, если они существовали в исходном файле фрагмента, будут автоматически обновлены в соответствии с этими доработками. Таким образом, можно получать файлы деталей с готовым или почти готовым комплектом чертежей и документацией.

При выгрузке исходное тело или фрагмент в сборке можно заменить выгруженной деталью. Важно, что после такой замены появляется возможность переносить в деталь все её последующие доработки из сборки с помощью опции **Обновить**.

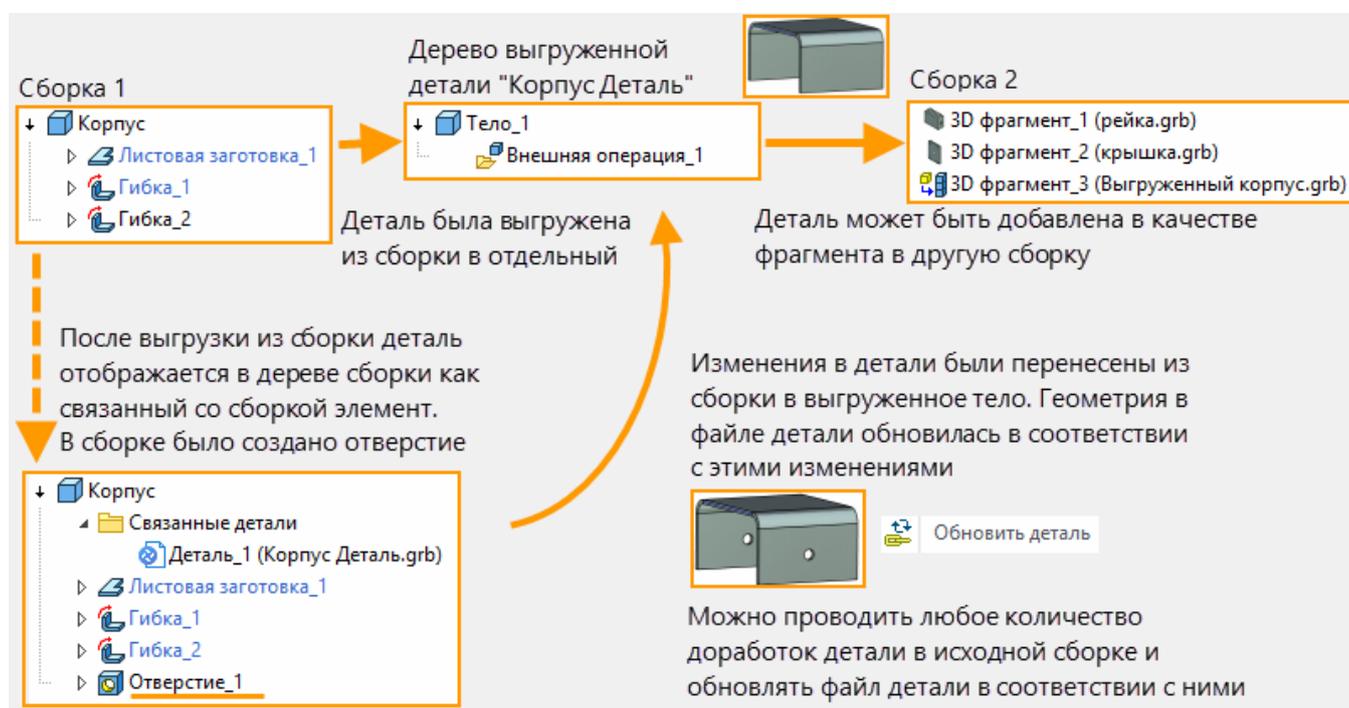


Новый механизм Экспортировать тело с возможностью последующего обновления файла детали при изменении сборки доступен в команде Выгрузить



Это новый механизм, созданный, чтобы заменить собой три других механизма. Он выгружает модель с её текущей геометрией в отдельный файл.

Важной особенностью этого способа является возможность переносить в деталь все её последующие изменения из сборки. Саму деталь можно помещать в качестве фрагмента в другие сборки.



Отличие этого механизма детализации от команды Создать в том, что история создания детали не выгружается из дерева сборки.

СТРУКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ. ПРИКЛАДНЫЕ СИСТЕМЫ

В системе введён новый инструмент для разработчиков, упрощающий решение прикладных задач в различных областях проектирования.

Например, с помощью данного инструмента можно решить такие задачи как:

- ✓ · Прокладка инженерных коммуникаций.
- ✓ · Конструирование мебели.
- ✓ · Создание металлоконструкций.
- ✓ · Дополнение геометрической модели пользовательскими данными для передачи в сторонние системы.

Структурный элемент – типизированный объект, который может содержать в себе произвольные пользовательские данные, ссылки на элементы чертежей, на элементы 3D модели, на другие структурные элементы. Структурный элемент описывает элементы предметной области и отношения между ними.

Информационная модель на основе структурных элементов может описывать замкнутые системы и, при необходимости, влиять на результаты пересчёта геометрической модели, согласно логике внешнего модуля прикладной задачи.

Для удобства работы со структурными элементами реализован редактор.

На основе описания предметной области в редакторе структурных элементов формируется иерархия и описание типов структурных элементов. Описание типов включает определение атрибутов, связей с другими структурными элементами или элементами геометрической модели и методов, реализующих операции над структурными элементами. Методы должны быть описаны в плагине – DLL файле, логику поведения которого закладывает разработчик прикладной задачи.

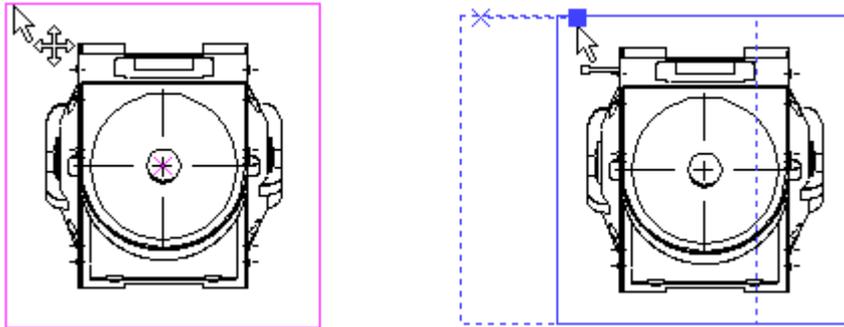
ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОТЕ С ЧЕРТЕЖАМИ

Проекции

Перемещение проекций

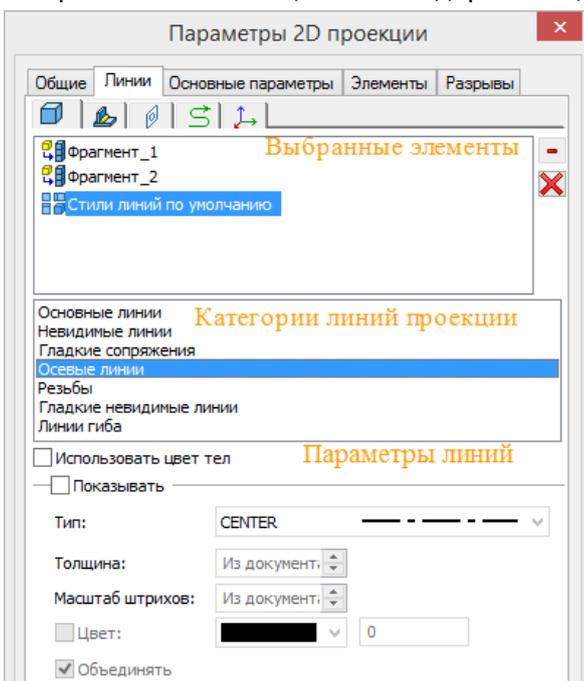
В T-FLEX CAD 15 добавлена возможность перемещать проекцию по чертежу одним касанием. Для этого нужно привести курсор на край проекции, дождаться появления символа  и переместить проекцию, зажав левую кнопку мыши.

Эта возможность ускоряет работу с проекциями, исключая лишние действия при их расположении на чертеже. При перемещении работает динамический просмотр, позволяя видеть полное изображение перемещающейся вслед за курсором проекции. При перемещении проекций больших чертежей система предлагает отключить динамический просмотр, чтобы не замедлять работу.



Параметры линий элементов сборки

В создание проекций было внесено важное изменение. Теперь можно изменять параметры линий проекции для отдельных 3D элементов построения, тел и фрагментов. Для этого нужно выбрать элемент в сцене или в дереве модели, а затем настроить параметры его линий.



В связи с этим внешний вид закладки **Линии** изменился. В верхней части теперь отображается список выбранных элементов.

В центре расположен список категорий линий проекции.

Доступные для изменения параметры линий отображаются в нижней части и зависят от выбранной категории.

Можно выбрать несколько категорий одновременно и задать для них общие параметры.

Если выбран пункт **Стили линий по умолчанию**, то параметры задаются для всех элементов проекции сразу. Заданные вручную параметры отдельных элементов не будут заменены.

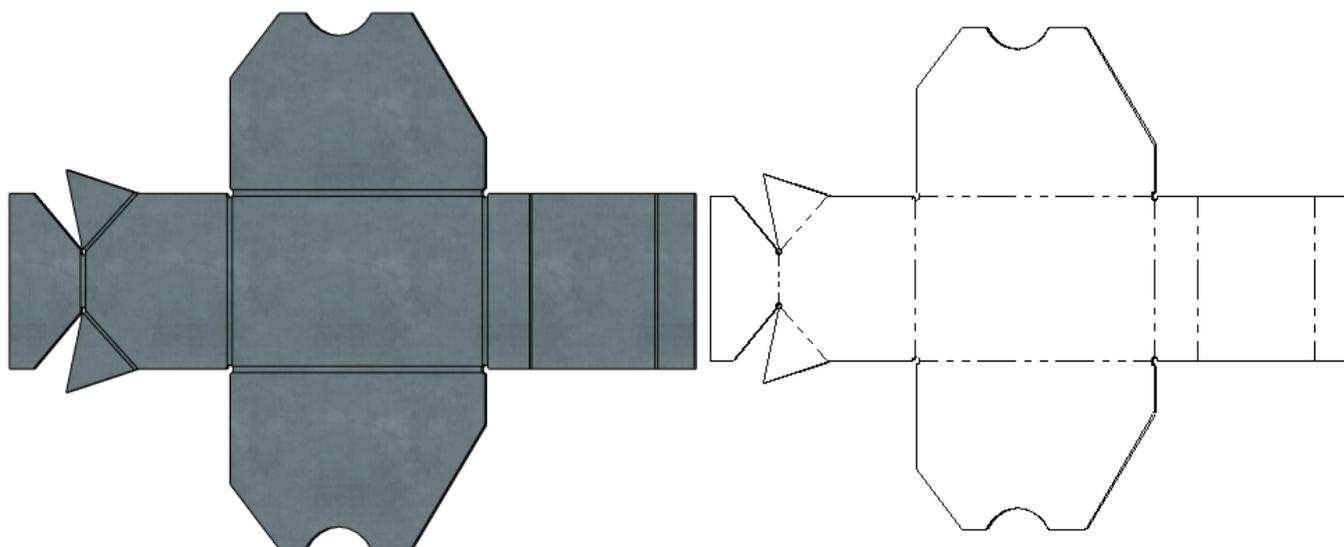
Параметры основных линий проекции теперь можно менять наравне с остальными.

Параметры линий можно менять прямо в окне **Параметры**, т.к. теперь туда добавлена соответствующая закладка.

Новые категории линий проекции

Добавлены две новые категории линий проекции, видимостью и параметрами которых можно управлять – “Линиигиба” и “Гладкие невидимые линии”.

“Линиигиба” предназначены для отображения линийгиба на проекциях деталей из листового металла.



“Гладкие невидимые линии” ранее отображались на проекциях только при условии, что одновременно включено отображение невидимых линий и гладких сопряжений. Теперь они вынесены в отдельную категорию.

Оптимизация проекций больших сборок

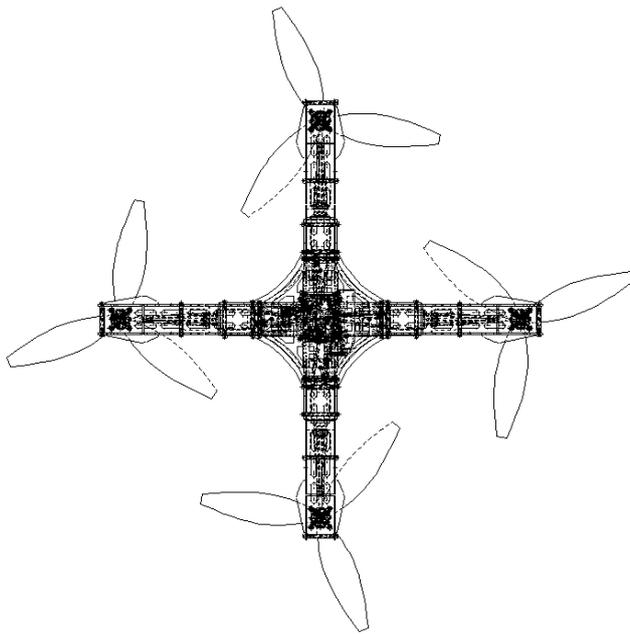
В системе проведена существенная реорганизация внутренних вычислений при построении проекций трёхмерных моделей. Это значительно повысило производительность построения проекций, в том числе проекций больших сборок. Кроме того, добавлен механизм, позволяющий ещё больше ускорить процесс расчёта в определённых ситуациях.

В свойства проекции добавлен параметр **Минимальный размер элементов**. Он позволяет сократить время построения и пересчёта проекций путём отказа от проецирования небольших деталей. Кроме этого, за счёт исключения тел в ряде случаев можно добиться лучшей читаемости изображения.

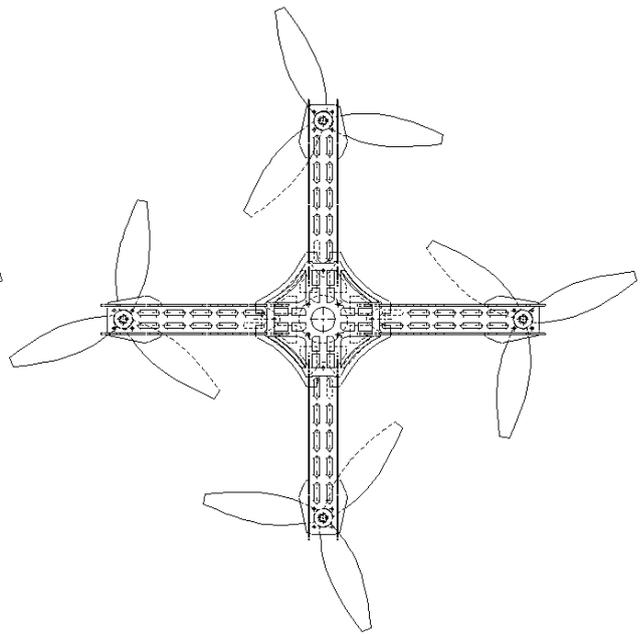
Минимальный размер задаётся в текущих единицах измерения модели. Все тела меньших размеров не будут показаны на проекциях.

Минимальный размер элементов:

Минимальный размер элементов:



Время расчёта проекции: 0,577 сек.

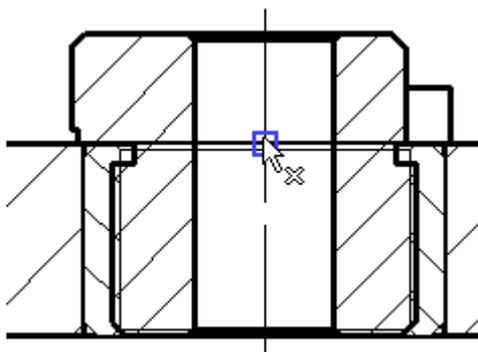


Время расчёта проекции: 0,088 сек.

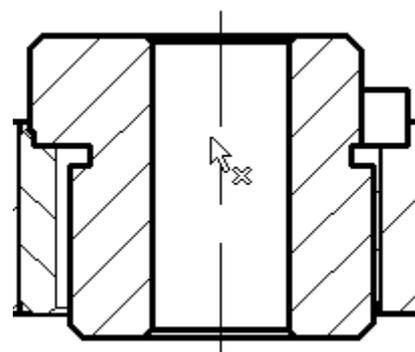
2D фрагменты

В команде **Создать фрагмент** в разделе **Опции** появился параметр **Не удалять невидимые линии**.

При установке параметра, линии под вставляемым фрагментом не скрываются, и их можно использовать для привязки фрагмента во время процесса вставки. Например, если у штриховки установлен параметр **Невидимые линии**, то в момент вставки фрагмента она не будет скрывать элементы чертежа.



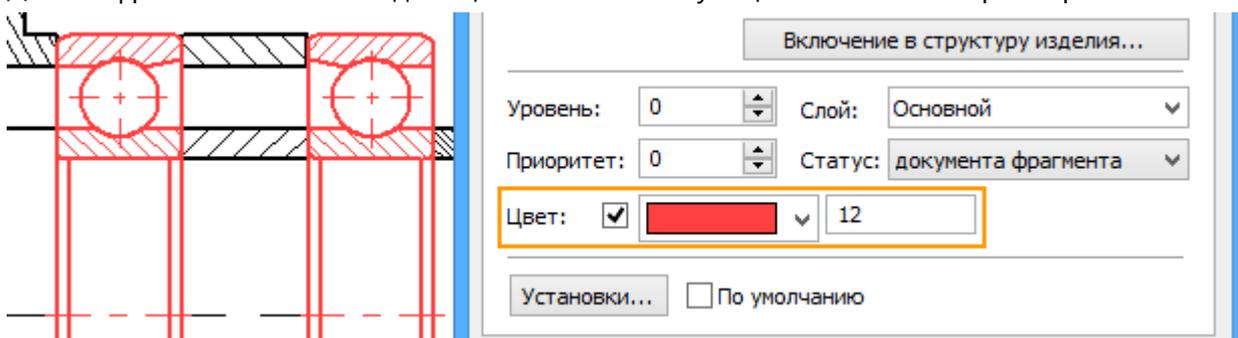
С невидимыми линиями



Без невидимых линий

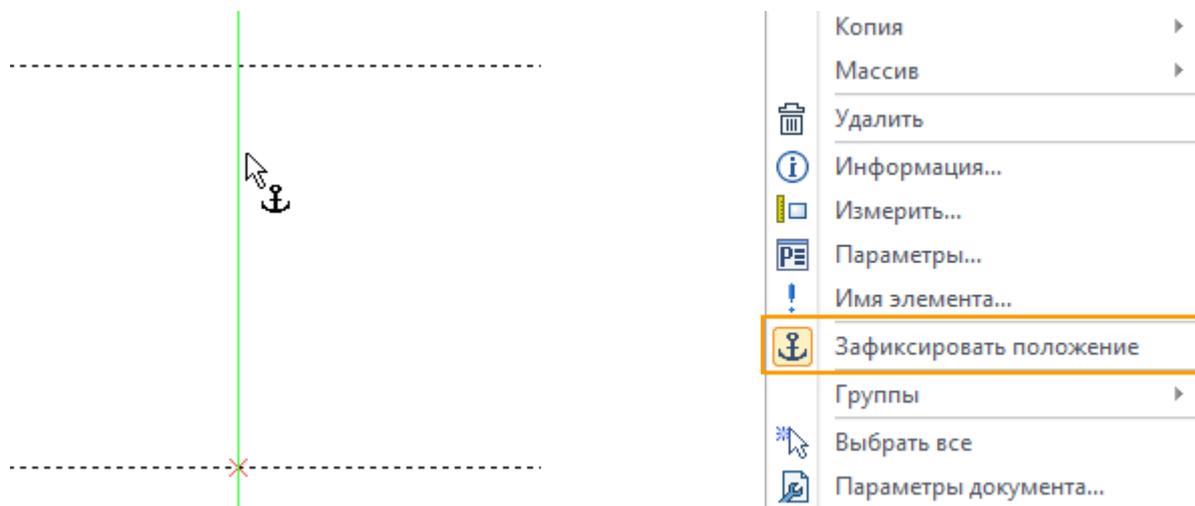
По окончании вставки фрагмента невидимые линии будут удалены, если используется механизм удаления невидимых линий.

Для 2D фрагмента можно задать цвет в соответствующем поле окна параметров.



Линии построения

Появилась возможность зафиксировать линии построения: прямые и окружности. Для этого используется опция **Зафиксировать положение** из контекстного меню. Зафиксированные линии не могут быть перемещены, пока опция включена, что удобно, при работе с параметрическими чертежами.

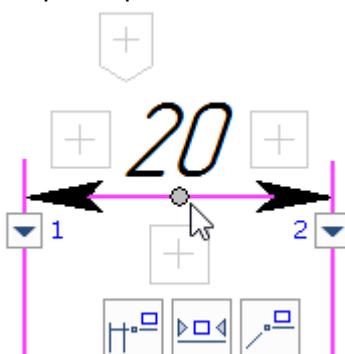


Иконка курсора изменяется, при наведении на зафиксированную линию.

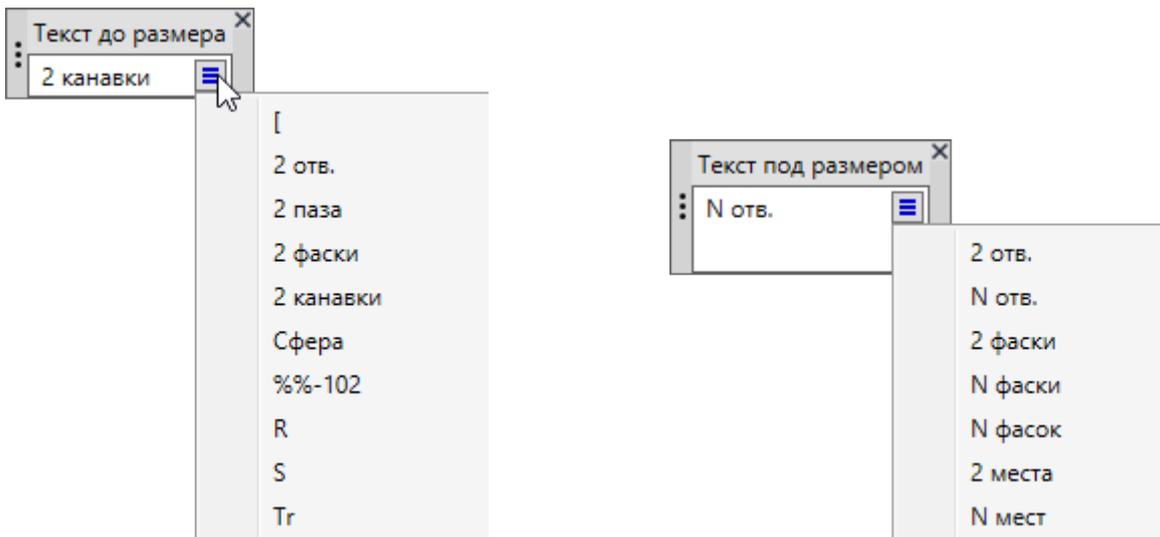
Размеры

Интерфейс простановки размеров

Изменился интерфейс простановки размеров. Теперь при создании и редактировании рядом с размером расположена панель инструментов - маркеры и иконки, позволяющие изменить положение полки надписи, заполнить её содержимое и настроить тип стрелок размера. Они появляются при наведении курсора на размер.

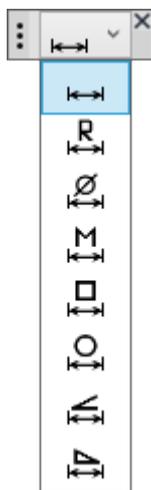


Задать текст **До**, **После** и **Под** можно на панелях, которые появляются после нажатия на одну из иконок . В выпадающих списках  содержатся стандартные тексты **До**, **После** и **Под**. При клике правой кнопкой мыши в текстовом поле, появляется контекстное меню.

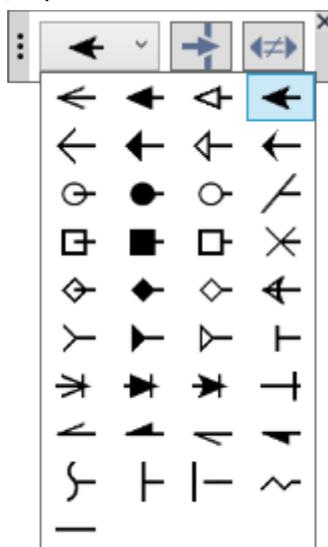


Применить ввод текста **До** и **После** в поле можно клавишей <Enter>, а отменить ввод текста клавишей <Esc>.

Знак перед размером можно выбрать из выпадающего списка после нажатия на иконку .



Параметры стрелок можно задать на специальной панели, которая появляется после нажатия на иконку , которая расположена под стрелкой.

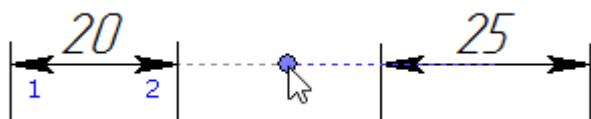


Чтобы очистить фон используется опция . Опция  включает и отключает использование одинаковых стрелок для размера.

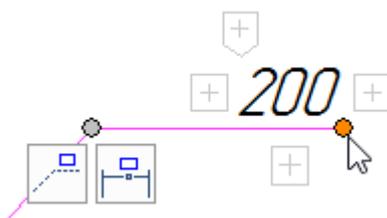
Перемещать панели можно, поместив курсор на иконку  и зажав левую кнопку мыши. Для закрытия панелей используется иконка .

Динамическая панель с опциями изменения положения размера **Задать выноску** , **Центрировать** , **Размер на полке**  появляется под размером при наведении на него курсора.

Для задания положения размера и выравнивания одного размера относительно другого можно использовать специальный управляющий маркер.



Если размер находится на полке, то для задания длины полки используется появляющийся управляющий маркер.

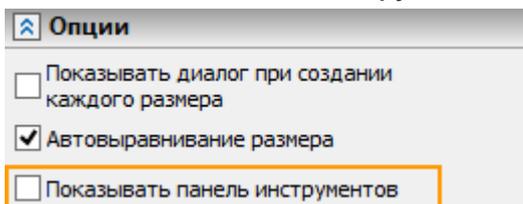


Для размера на полке доступны опции **Скрыть полку**  и **Убрать выносную полку** .

Для размера на выноске доступна опция **Убрать выноску** .

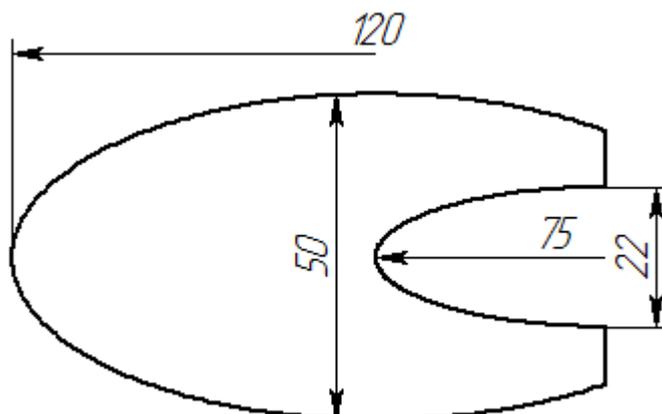
Описанный интерфейс реализован для линейных, угловых и радиальных размеров. Для разных типов размеров набор опций может отличаться.

При необходимости можно отключить отображение маркеров и иконок для размеров. Для этого нужно воспользоваться опцией **Показывать панель инструментов** в окне параметров размеров.



Простановка размеров на эллипсе

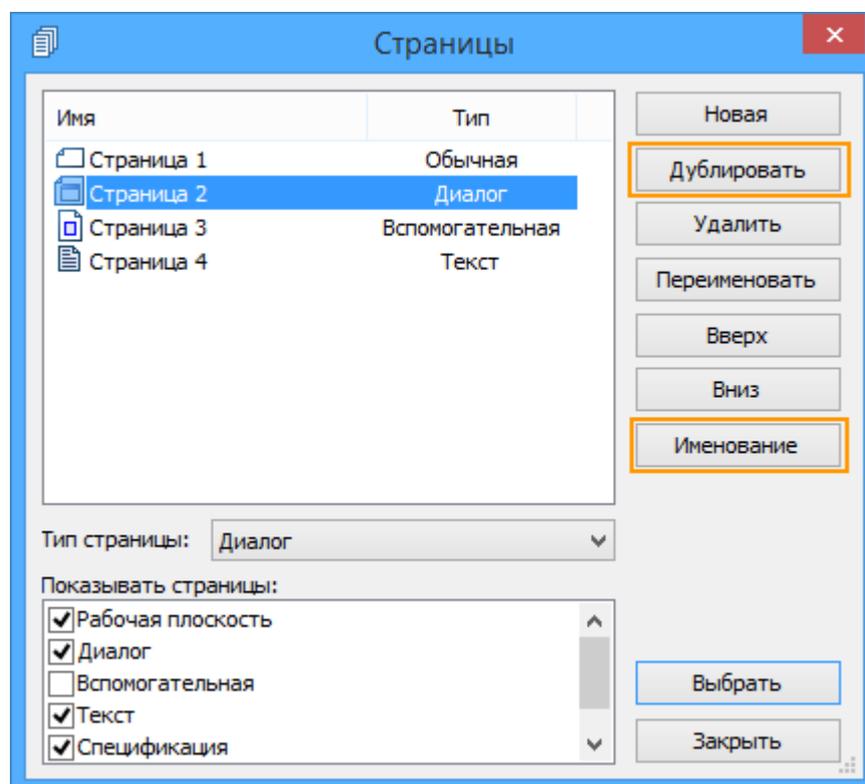
Добавлена возможность проставлять линейные размеры на эллипсе. Для этого в команде **Размеры** нужно выбрать эллипс или дугу эллипса. Размер ставится на оси эллипса. Для смены оси используется опция .



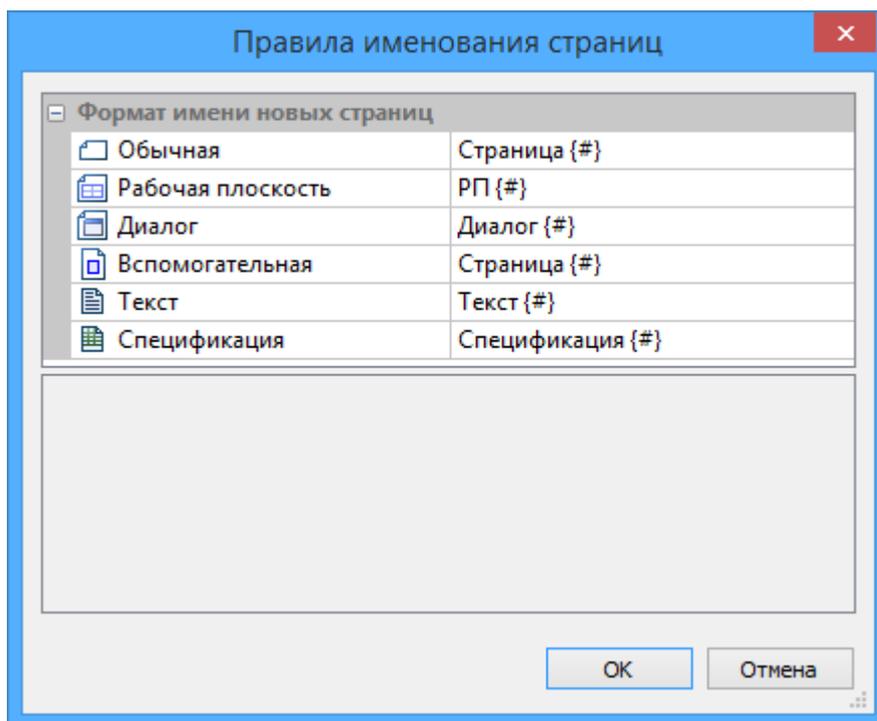
Страницы

В диалоге **Страницы** появилась возможность выбрать сразу несколько страниц в списке.

Добавлена опция [Дублировать]. С её помощью можно создать копию выбранной в списке страницы со всеми её параметрами: размерами, типом, параметрами документа и т.д.



Новая опция **Именован** позволяет задать правила для именован



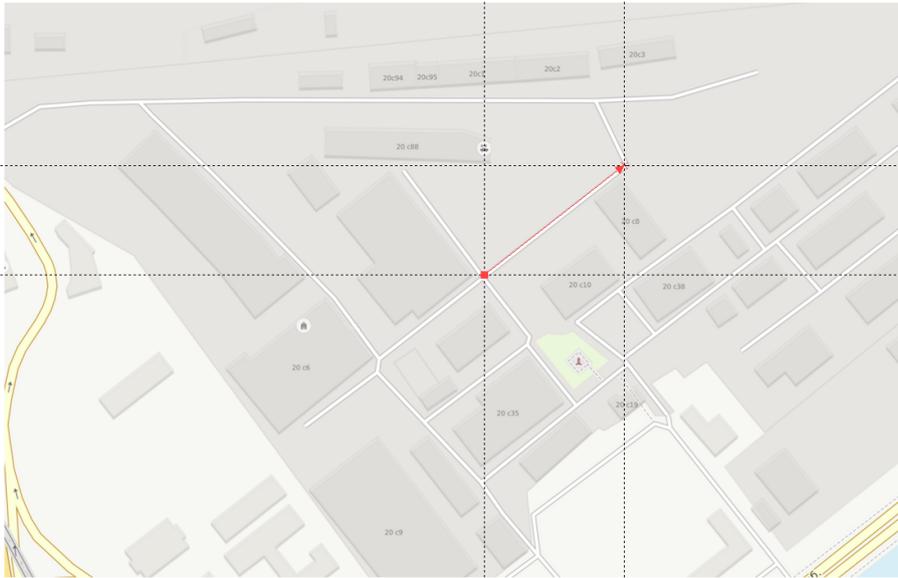
Именован также можно задать в команде **Параметры документа** на соответствующей вкладке.

Именован страниц спецификации в первую очередь берётся из параметров структуры изделия. Т.е. если в параметрах структуры изделия уже задано правило именован страниц спецификации, то оно будет применено независимо от правила, заданного в окне **Правила именован страниц**.

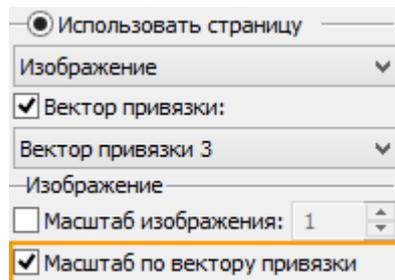
Растровые изображения

Опция **Масштаб по вектору привязки** в параметрах команды **Чертёжный вид** позволяет задать масштаб растрового изображения, использованного в качестве подложки, с помощью вектора привязки. Эта опция позволяет удобно размещать растровые изображения на чертежах в необходимом месте и с нужным масштабом.

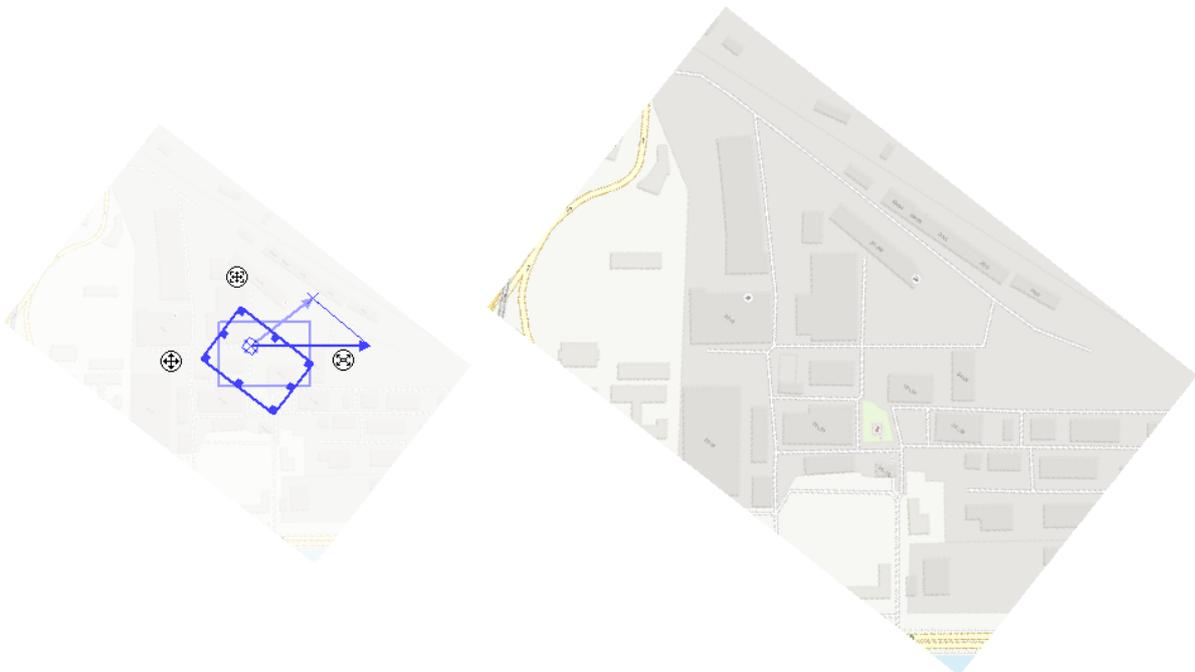
Растровое изображение с помощью соответствующей команды сначала вставляется как картинка на отдельную страницу, которая будет использована впоследствии при добавлении на чертёж чертёжного вида. На этой отдельной странице с изображением создаётся вектор привязки заданием двух точек в необходимом месте.



Затем для точного размещения изображения на чертёж добавляется чертёжный вид с указанием в параметрах чертёжного вида вышеупомянутых страницы и вектора привязки.



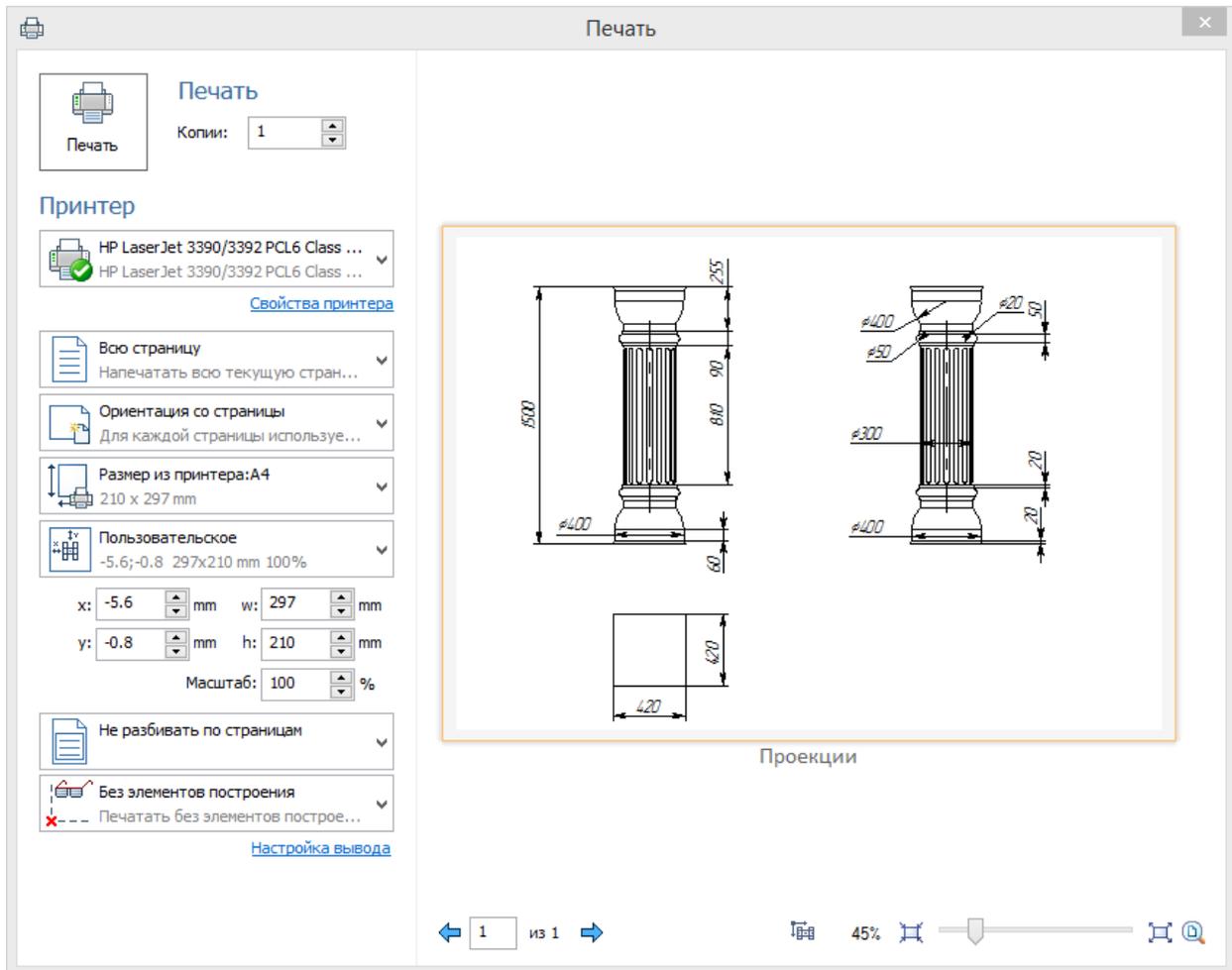
Две точки, которые будут заданы для определения положения чертёжного вида на чертеже, определяют соответственно положение и длину вектора привязки, а вместе с ним, следовательно, положение и масштаб растрового изображения, на котором этот вектор привязки был построен.



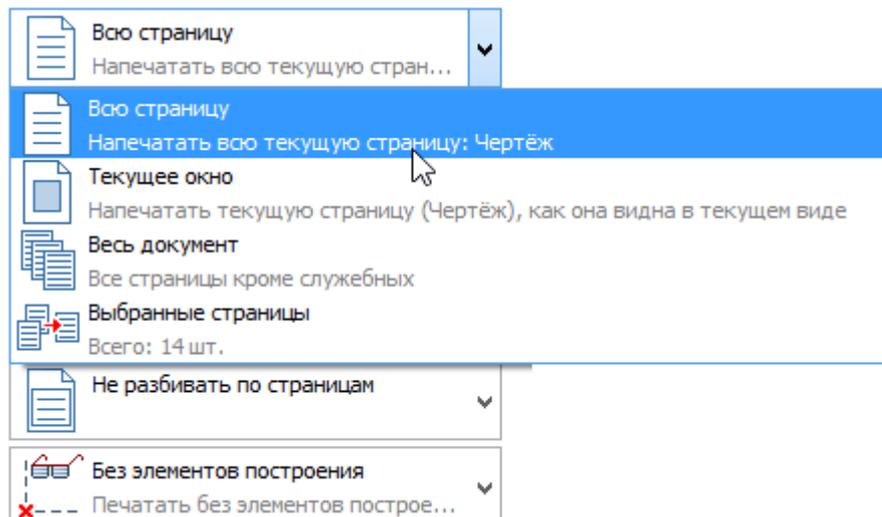
ПРОЧИЕ НОВОВВЕДЕНИЯ

Печать

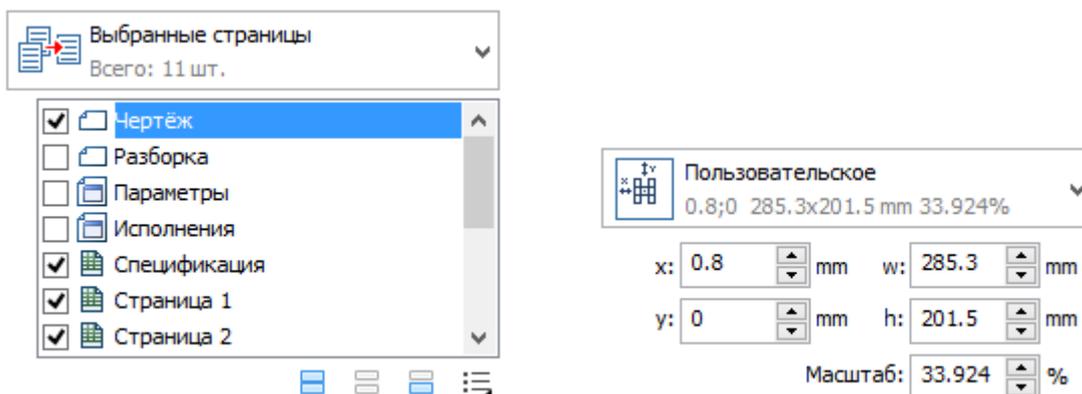
Изменился внешний вид диалога печати. В него были добавлены новые опции и параметры.



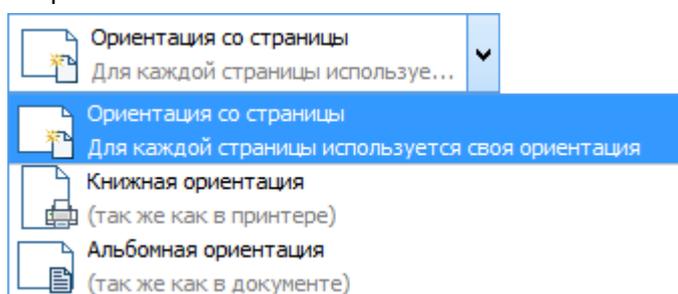
Печать настраивается с помощью выпадающих списков, которые содержат все параметры старого диалога печати.



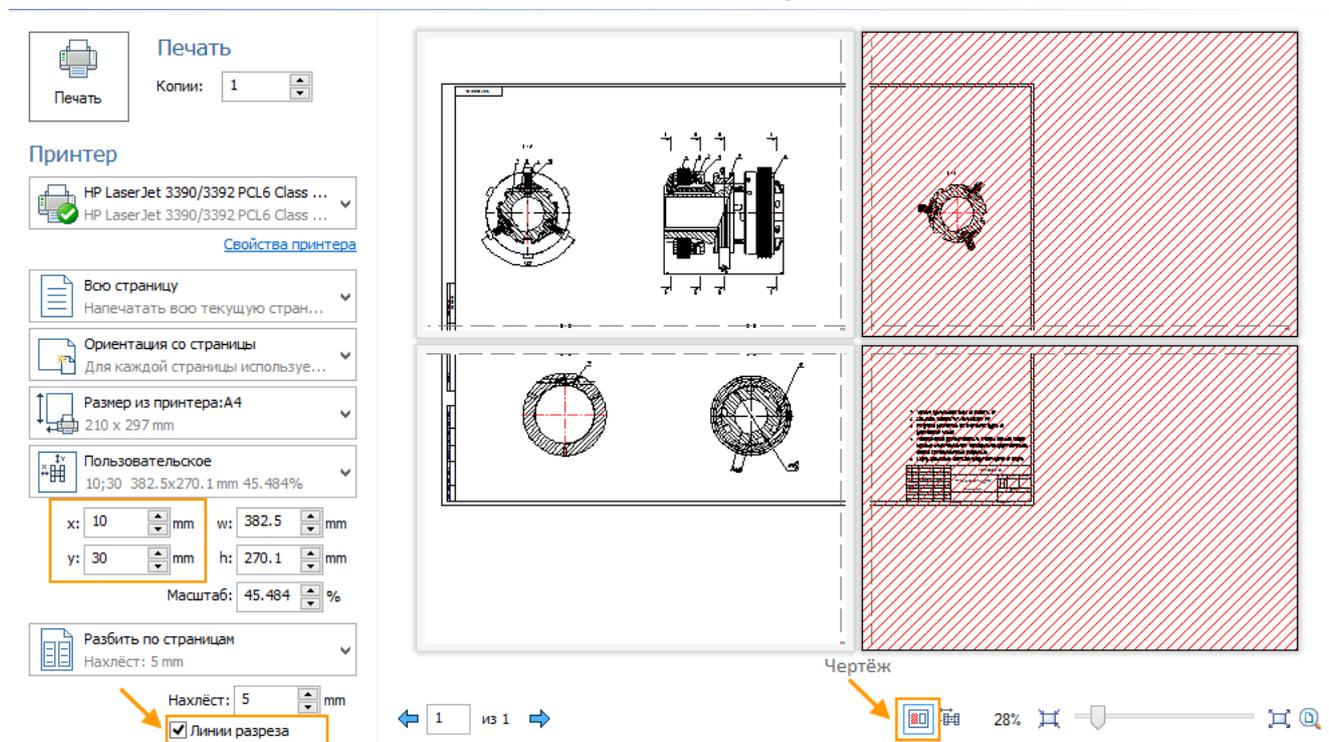
Для опций **Выбранные страницы**, **Разбить по страницам**, **Пользовательское** и **По центру** появляются расширенные настройки.



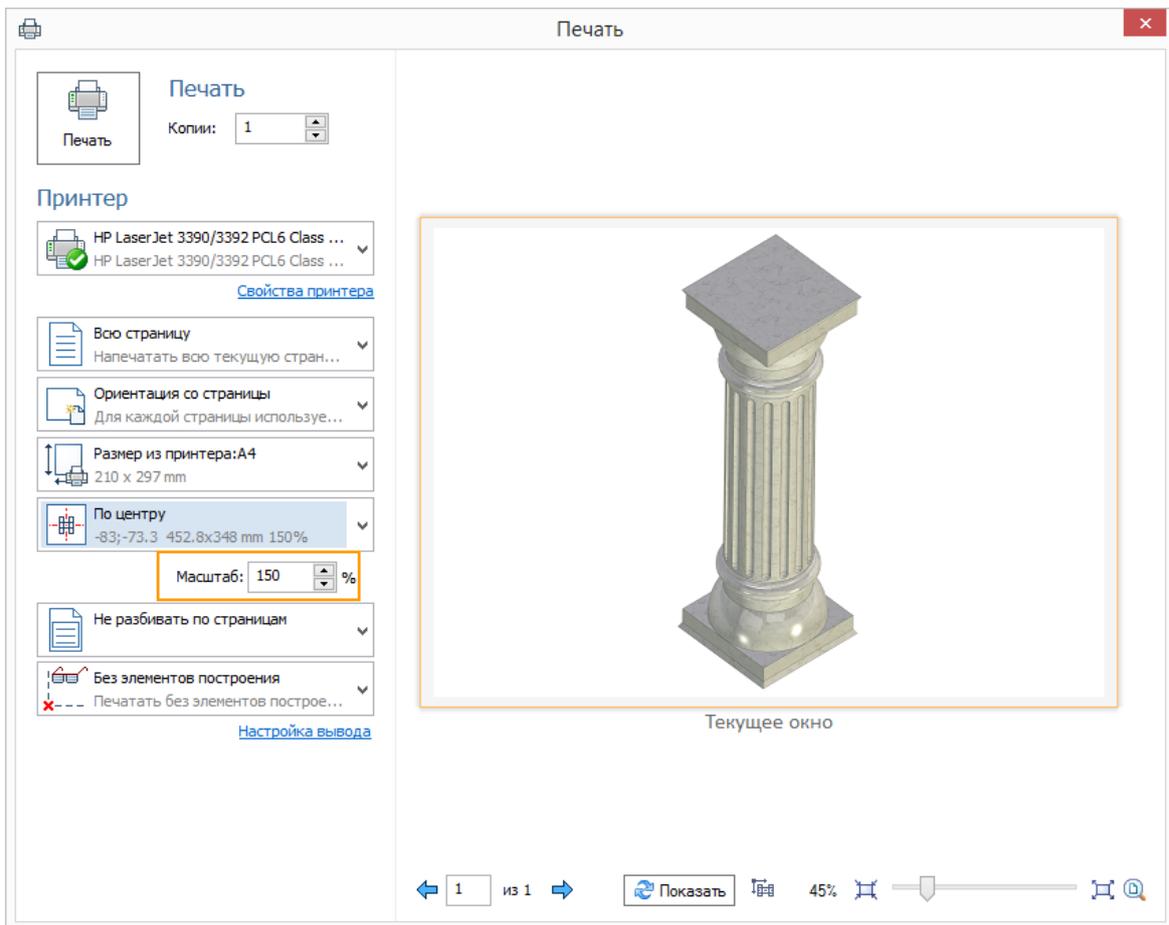
Добавлен параметр **Ориентация со страницы**, который позволяет задавать ориентация каждой страницы по отдельности при печати.



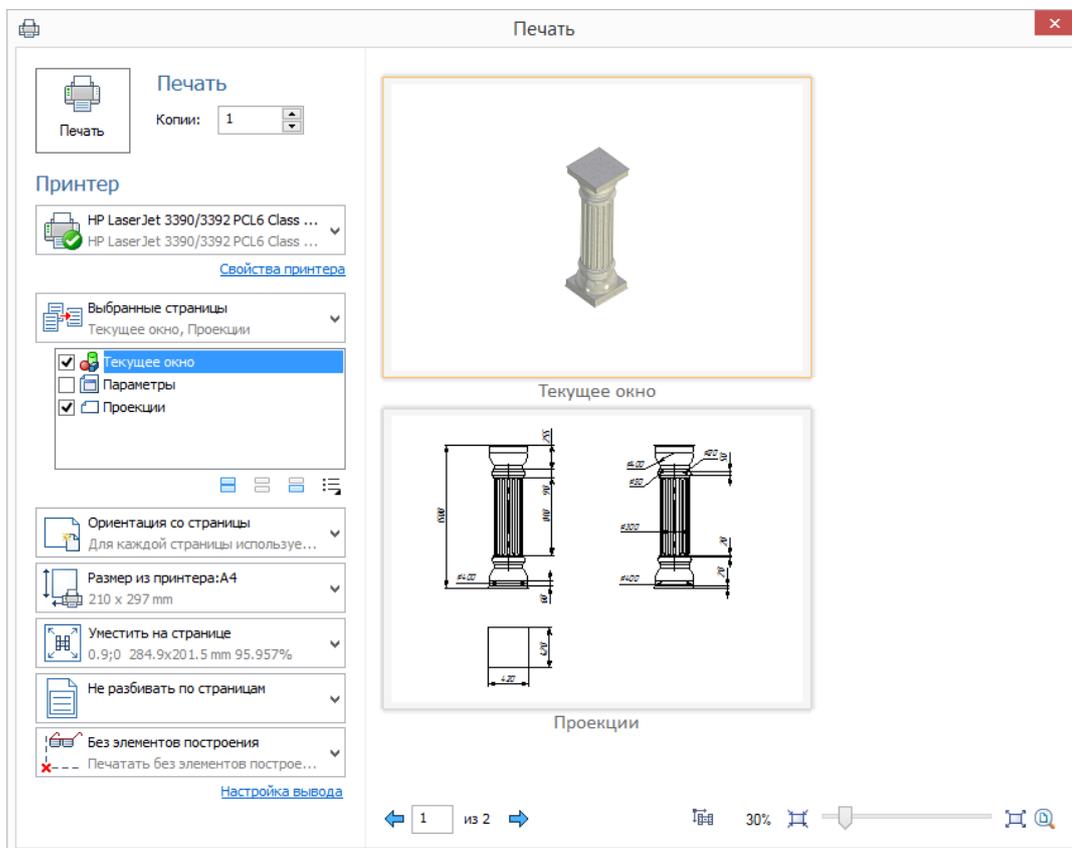
В режиме **Разбить по страницам** можно задать координаты левого верхнего угла печатаемой страницы. В этом режиме появляется опция , позволяющая выбрать непечатаемые страницы. Печать линий разреза включается с помощью соответствующей опции.



Улучшена печать 3D вида. Добавлен динамический подбор разрешения печатаемого растрового изображения в зависимости от разрешения принтера и масштаба.



При печати 3D вида можно выбрать дополнительные страницы для печати.



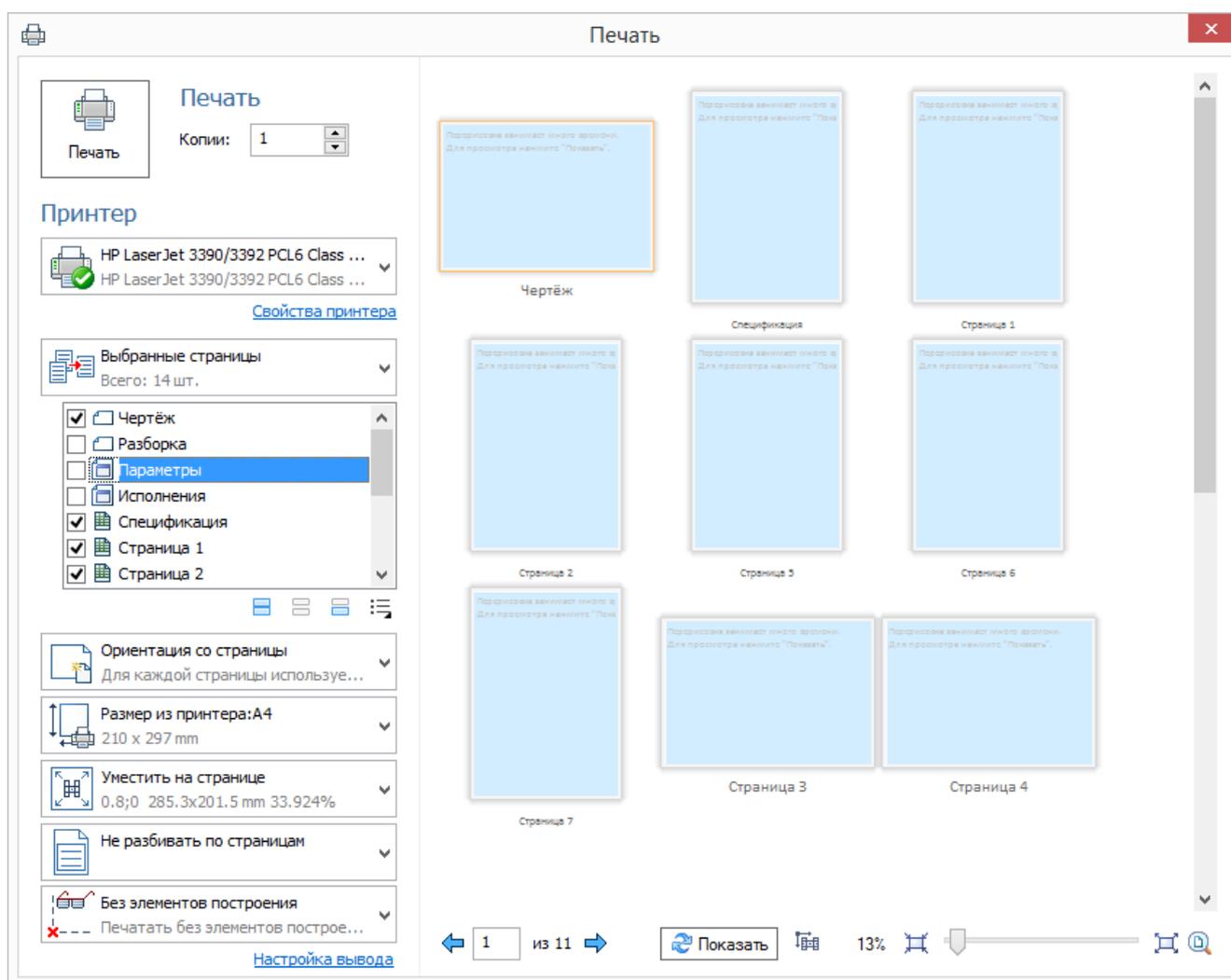
В правой части диалога находится окно просмотра. Его масштаб можно регулировать в правом нижнем углу.



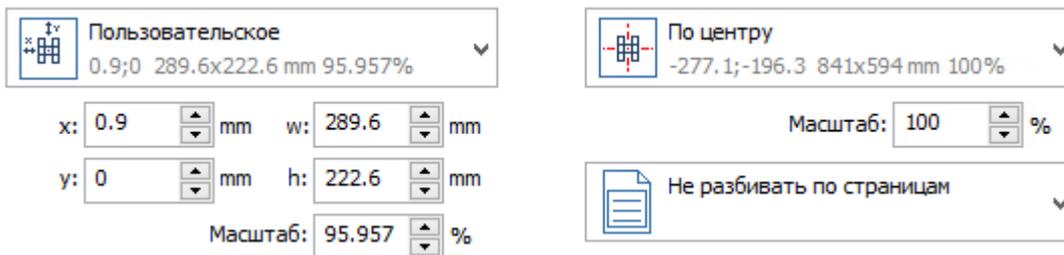
Опции  и  позволяют увеличить и уменьшить масштаб. Опция  позволяет задать масштаб по размеру страницы.

При уменьшении масштаба в окне предпросмотра могут отображаться несколько страниц. Если их перерисовка занимает много времени, то содержимое не отображается и внизу диалога появляется опция  **Показать**.

Выбранная страница подсвечивается оранжевой рамкой.



Опция  позволяет вручную задавать положение и масштаб печатаемой области. Если нажать левую кнопку мыши в окне просмотра, то можно перемещать печатаемую область. Вращение колёсика мыши при включённой опции позволяет менять масштаб печатаемой области. Выпадающий список переключается на подходящий параметр положения в зависимости от этих изменений.



Серым цветом в окне предпросмотра показаны поля принтера. Для виртуального принтера полей нет.

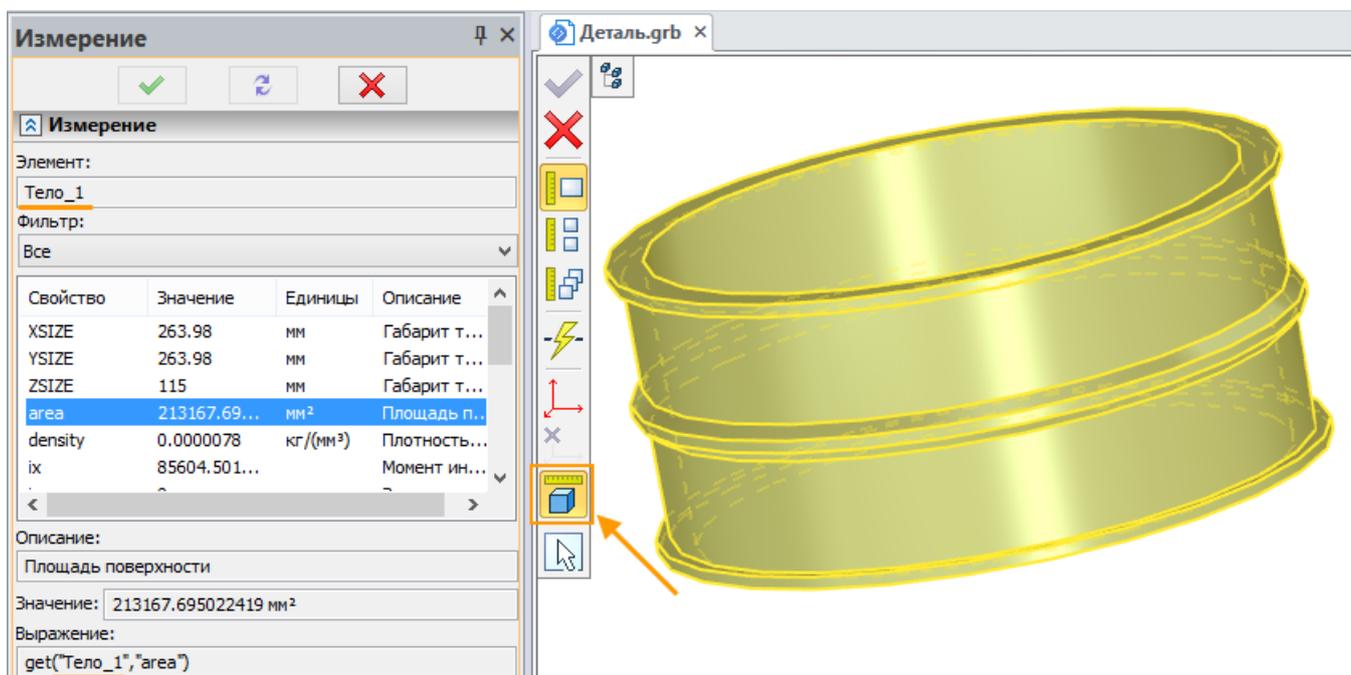
Для использования диалога печати предыдущей версии необходимо установить опцию **Печать предыдущей версии** в команде **Установки** на закладке **Управление**.



Измерение

Режим измерения тел

В команду добавлен новый режим измерения тел .

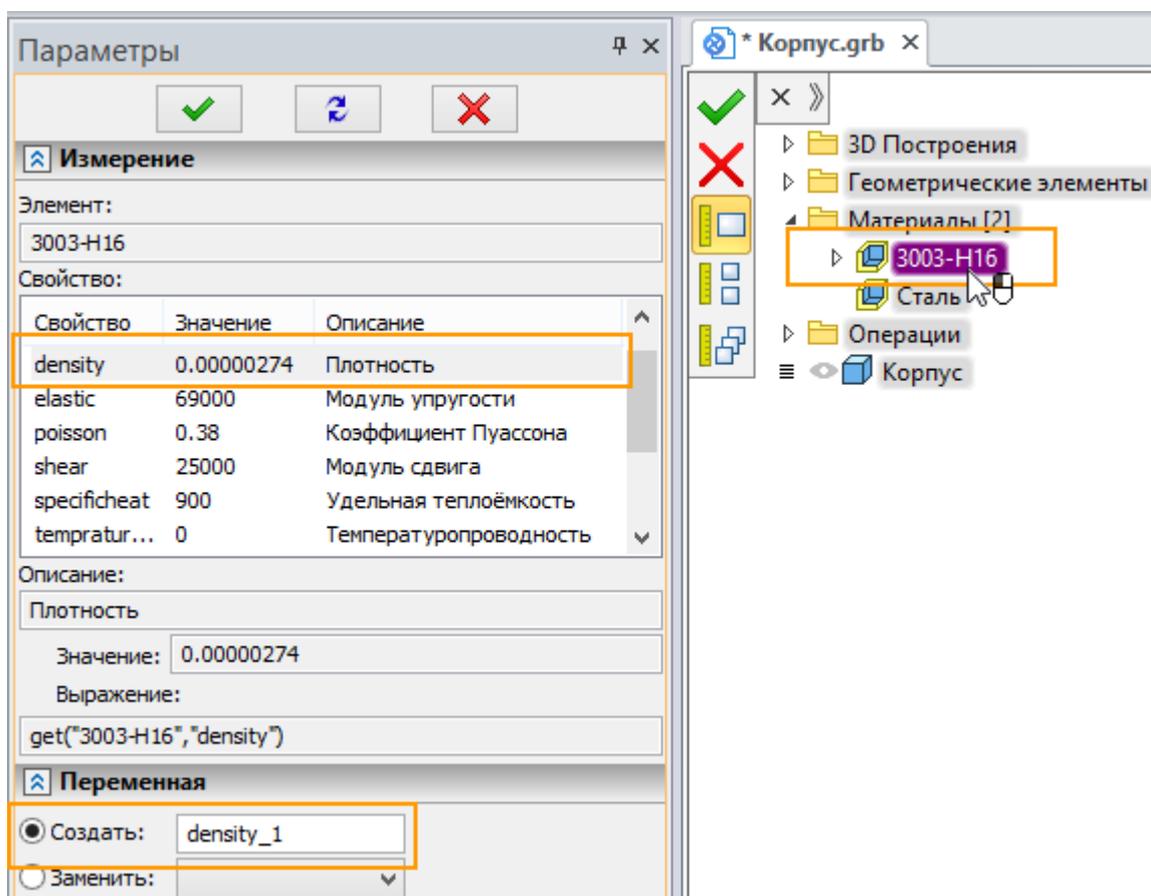


Этот режим позволяет учитывать все изменения, которые произойдут в измеряемом теле.

Например, для тела была измерена площадь поверхности, и это значение было занесено в переменную. После этого к телу была применена булева операция. Площадь тела изменилась, а, соответственно, изменилась и соответствующая ей переменная.

Свойства материала

Для материала 3D модели стала доступна команда **Измерить**. Для измерения свойств материала нужно активировать команду и выбрать материал в дереве 3D модели.



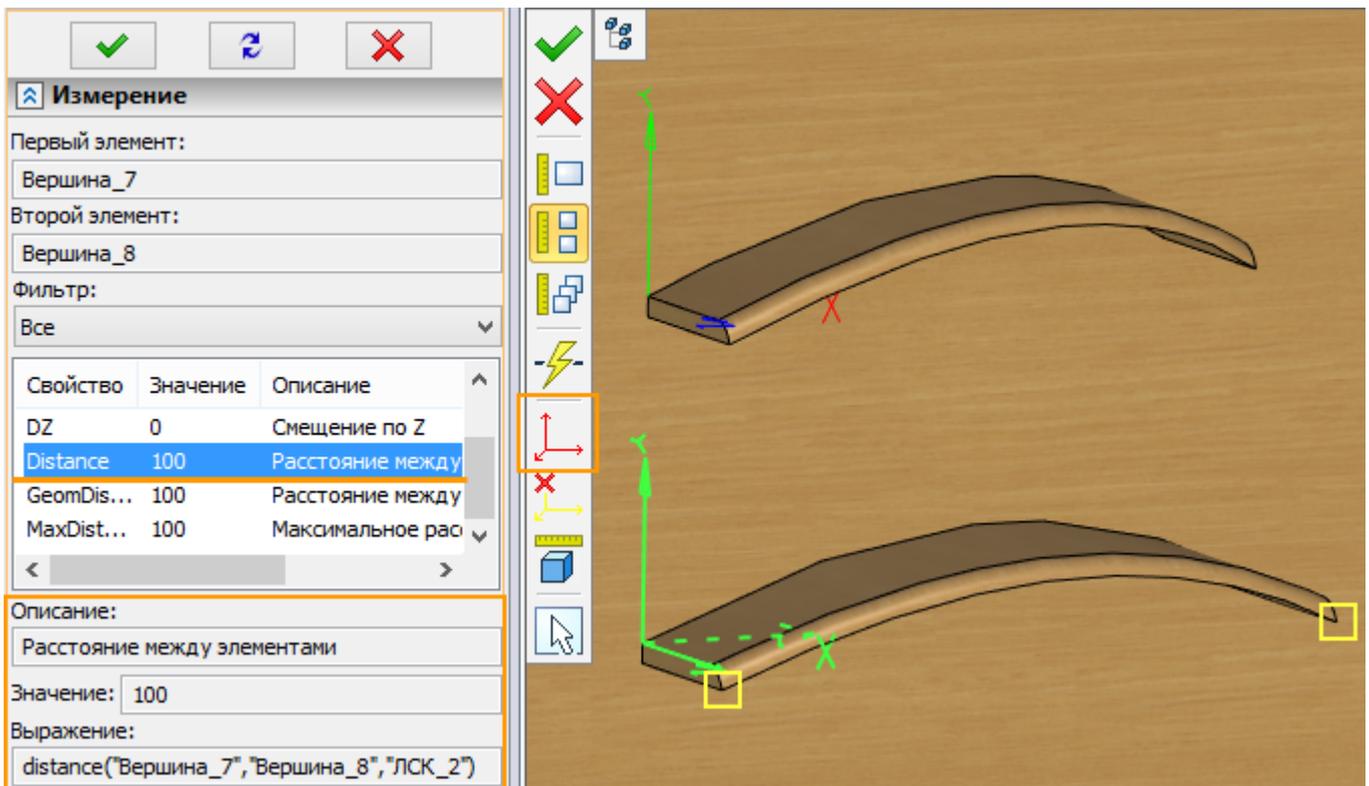
Измеренные значения физических свойств материалов можно записать в переменные для использования в расчётах, что избавляет от необходимости вводить их вручную.

Расстояние между элементами относительно ЛСК

Добавлена возможность измерить расстояние между элементами относительно выбранной локальной системы координат. Выбранные элементы проецируются на ось X указанной локальной системы координат, после чего измеряется расстояние между ними.

Например, при измерении расстояния между двумя вершинами (Вершина_7 и Вершина_8), эти вершины будут спроецированы на ось X указанной системы координат (ЛСК_2).

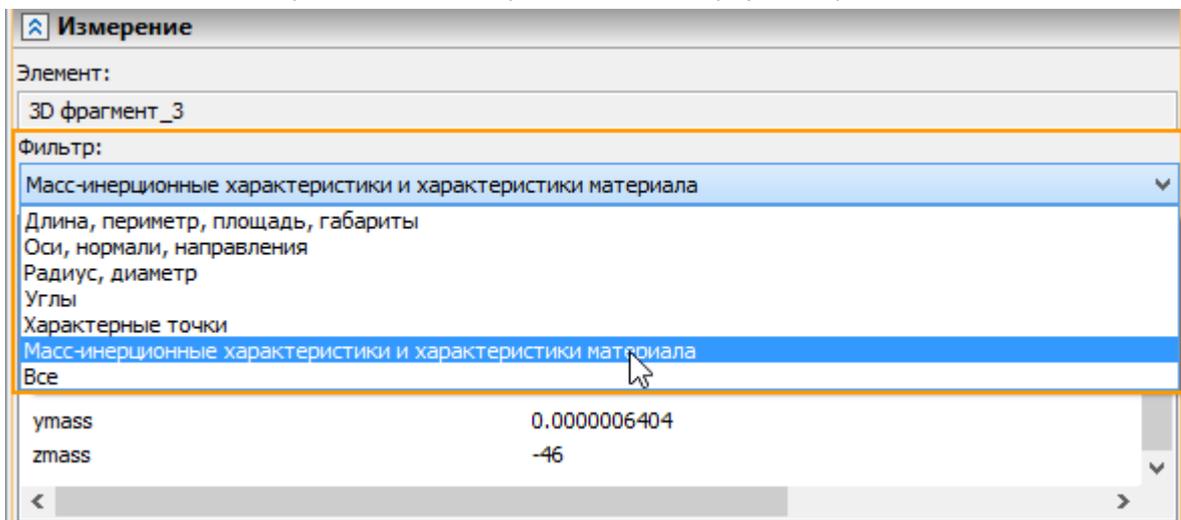
Для полученной величины можно сразу создать переменную.



Данная возможность будет полезна в случаях, когда требуется измерить размеры объектов нестандартной формы.

Фильтр измеряемых величин

В окно параметров добавлен фильтр измеряемых величин. Он позволяет отображать в окне только значения, которые удовлетворяют установленному фильтру.



Единицы измерения

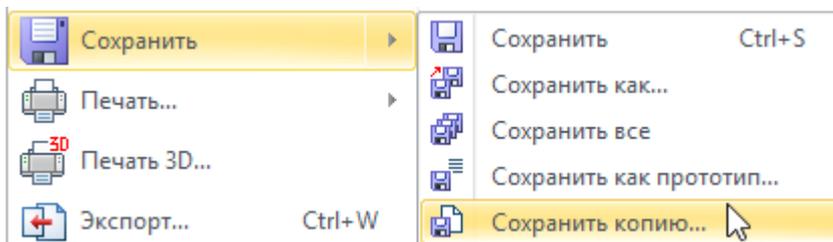
Для измеряемых величин добавлена колонка «Единицы».

Измерение			
Элемент:			
3D фрагмент_3			
Фильтр:			
Длина, периметр, площадь, габариты			
Свойство	Значение	Единицы	Описание
XSIZE	84	мм	Габарит тела в направлении оси X
YSIZE	84	мм	Габарит тела в направлении оси Y
ZSIZE	25	мм	Габарит тела в направлении оси Z
area	40122.567544...	мм ²	Площадь поверхности

Сохранение копии документа

Теперь можно сохранять копии документа в процессе проектирования без лишних кликов мышкой.

В группу команд **Сохранить** добавлена команда **Сохранить копию**. Она позволяет создать копию текущего документа без открытия этой копии и продолжить работу в исходном документе.



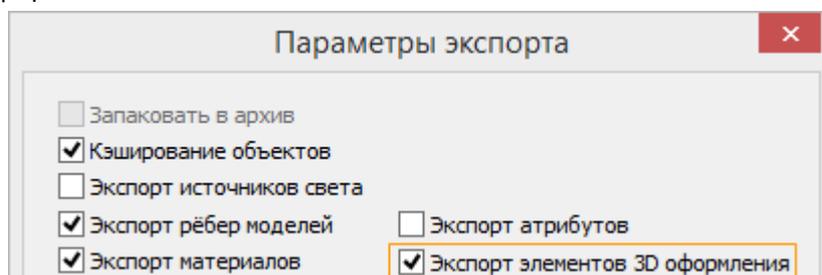
Созданный документ имеет пометку "-Копия". Для каждой следующей копии одного документа добавляется порядковый номер.

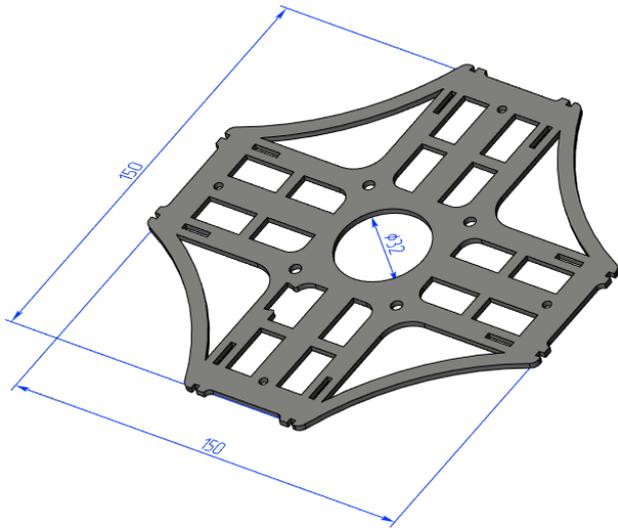
 Сборка траверсы — копия 7.grb

Экспорт графических форматов

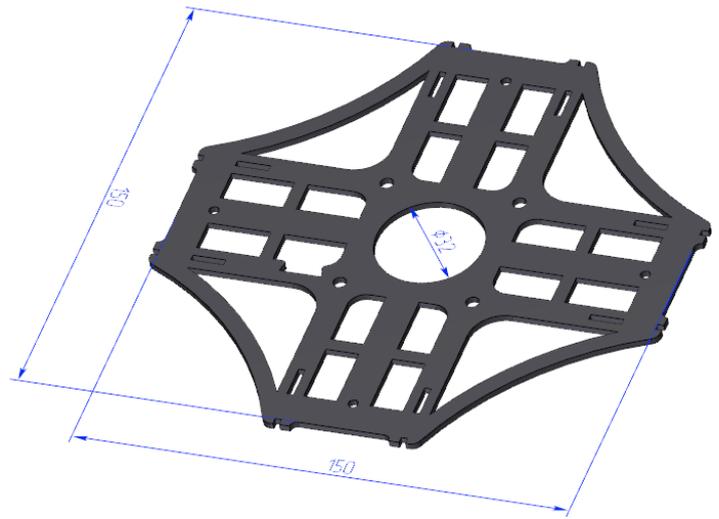
Экспорт элементов 3D оформления

Появилась возможность экспортировать элементы 3D оформления, такие как размеры и допуски, в полигональные форматы U3D, 3D PDF, VRML, X3D, TF3D. Опция присутствует в диалоге экспорта соответствующих форматов.





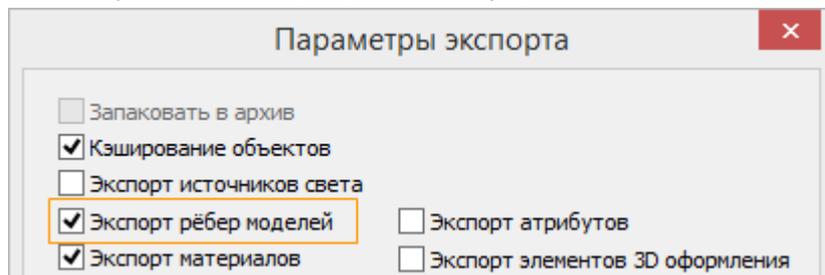
T-FLEX CAD



3D PDF

Экспорт рёбер моделей в формат 3D PDF и U3D

Теперь рёбра моделей могут быть экспортированы в форматы 3D PDF и U3D.



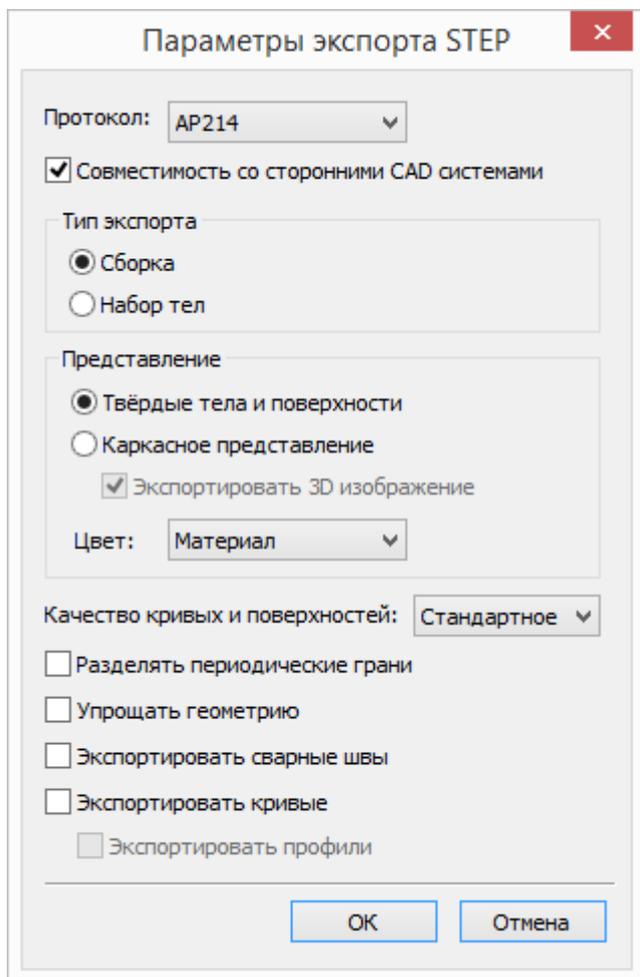
T-FLEX CAD



3D PDF

Экспорт и импорт STEP

Экспорт



Протокол обеспечивает совместимость STEP файлов со старыми версиями CAD систем. По умолчанию включён новый протокол. Старая версия протокола AP203 не поддерживает передачу цвета, поэтому опция **Цвет** для него недоступна.

Опция **Совместимость со сторонними CAD системами** обеспечивает возможность чтения STEP файла в других CAD системах.

Представление задаёт тип выгрузки тел, либо в форме граничного представления на основе геометрии (**Твёрдые тела и поверхности**), либо на основе сеточного представления тел (**Каркасное представление**).

Для каркасного представления доступна опция **Экспортировать 3D изображения**. Если она отключена, объекты типа 3D изображение не будут экспортированы в STEP файл.

Опция **Цвет** задаёт источник цвета тел: основной цвет материала либо цвет тоновой закраски.

Опция **Качество кривых и поверхностей** задаёт точность преобразования данной геометрии в сплайн представления, если это необходимо.

Опция **Упрощать геометрию** удаляет лишнюю топологию из модели и уменьшает размер файла. По умолчанию она отключена, так как время экспорта и потребление памяти растут при использовании данной опции.

Добавлена возможность экспортировать сварные швы и профили.

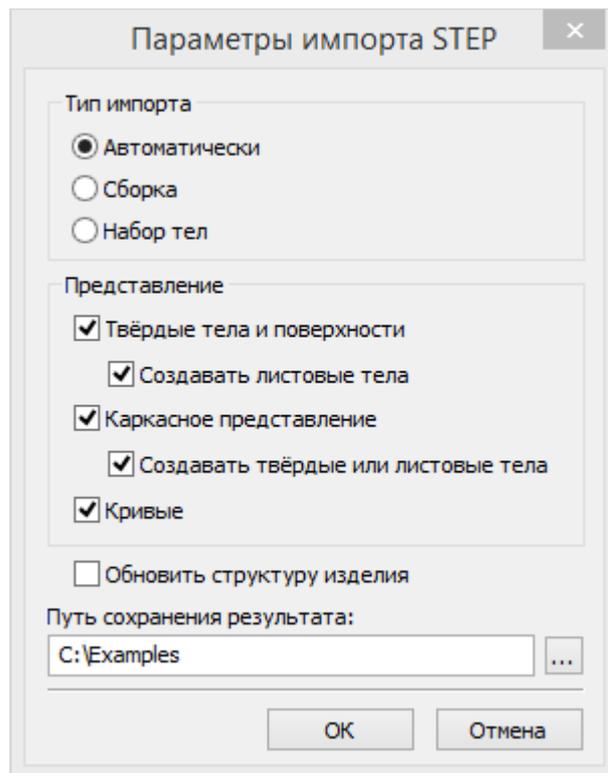
Импорт

Скорость импорта STEP файлов увеличена. Минимизировано потребление памяти.

Тела и фрагменты с одного уровня сборки импортируются параллельно, что существенно повышает скорость чтения STEP файлов. В первую очередь это улучшение важно для больших сборок, у которых на одном уровне содержится множество тел и фрагментов. Число одновременно импортируемых тел и фрагментов зависит от количества ядер компьютера.

При импорте модели телам автоматически назначается материал «Сталь», что важно, если импортированные тела будут использованы для анализа.

При импорте с опцией **Автоматически** система определит тип модели (сборка или набор тел), заданный в STEP файле и импортирует файл в соответствии с ним.



Ранее при импорте с опцией **Сборка** импортировались только фрагменты сборки без самого файла сборки. Теперь файл сборки также формируется и импортируется в документ в качестве фрагмента с вложенными фрагментами, что позволяет сохранить изначально заданную в сборке иерархию. При этом сам файл сборки записывается на жёсткий диск вместе с фрагментами. Таким образом, в один документ можно импортировать сразу несколько сборок.

При импорте с опцией **Набор тел** все тела из сборок и подсборок STEP файла импортируются на один уровень.

Длительность импорта с опцией **Сборка** превышает длительность импорта с опцией **Набор тел**, но потребляет меньше памяти.

В группе **Представление** можно задать импорт твёрдых и листовых тел, сеточных моделей и установить опцию импорта кривых.

Опция **Создавать листовые тела** позволяет создать набор листовых тел из граней тела, которое не удалось импортировать в качестве единого тела.

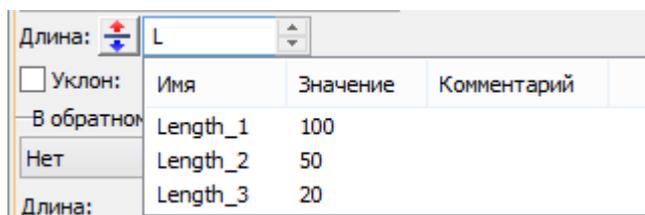
Опция **Создавать твёрдые и листовые тела** позволяет преобразовать полигональные сеточные модели в твёрдые и листовые тела. Листовые тела создаются в случае, если импортированные сетки не могут быть преобразованы в единое твёрдое тело.

Добавлена новая опция **Импортировать структуру изделия**. Она управляет созданием структуры изделия на основе данных в STEP файле: Наименования (Имени продукта) и Обозначения (ID продукта). Опцию следует использовать, только если в импортируемом файле есть данные для структуры изделия.

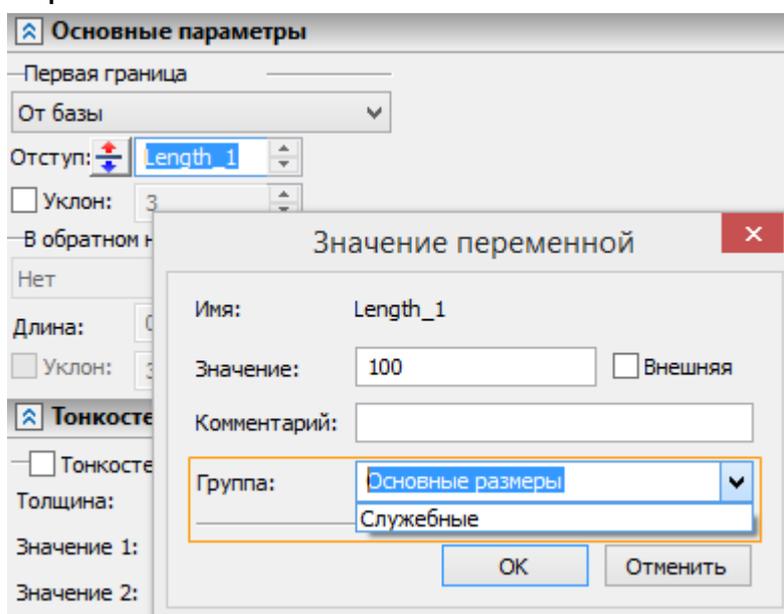
В поле **Путь сохранения результата** можно задать папку, в которую будут записаны создаваемые детали и документы сборки.

Переменные

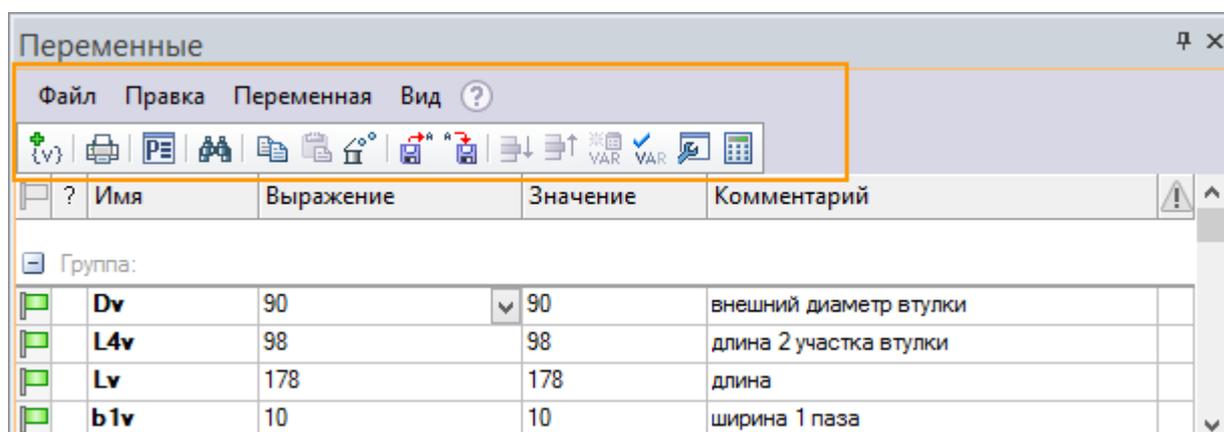
В поле для ввода значений появилась автоматическая подсказка-подстановка имени переменной. При начале ввода имени переменной появляется выпадающий список, содержащий все переменные с подходящими именами.



Теперь при создании переменной можно сразу же задать для неё группу в соответствующем поле окна **Значение переменной**.



В немодальном окне **Переменные** добавлена панель инструментов и текстовое меню.



Для вызова модального окна редактора переменных можно воспользоваться командой  на панели инструментов.

Функции tgetv() и tget()

Для параметров функции getv() "DATE" и "TIME" теперь можно изменить формат. Для этого после пробела указывается формат даты или времени.

Существующие форматы времени и даты можно узнать на следующих сайтах:

Формат даты:

[https://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/dd317787\(v=vs.85\).aspx](https://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/dd317787(v=vs.85).aspx)

Формат времени:

[https://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/dd318131\(v=vs.85\).aspx](https://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/dd318131(v=vs.85).aspx)

Примеры:

```
tgetv("DATE dd MMMM yyyy")
```

```
tgetv("TIME HH:mm")
```

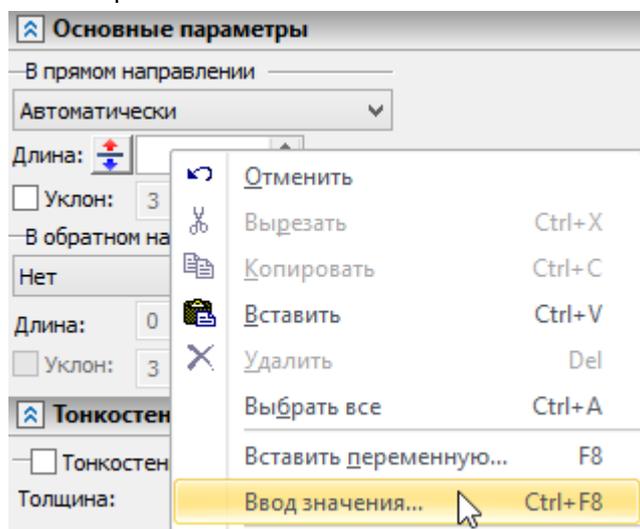
Теперь функция tget() позволяет получить в редакторе переменных номер страницы, на которой размещён объект.

Пример:

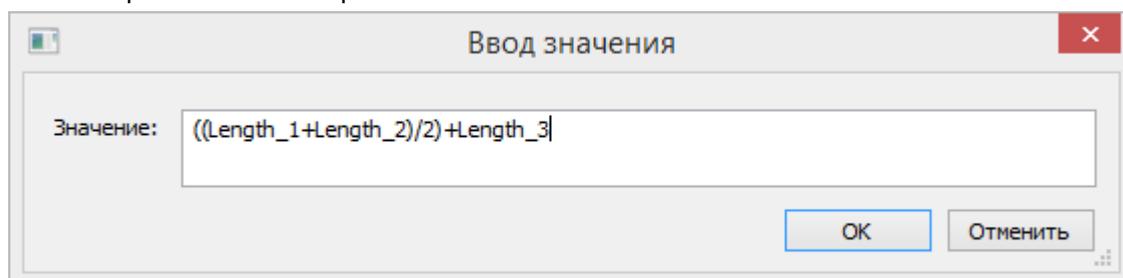
```
tget("name","pagename"), где name - имя объекта.
```

Ввод значений

В контекстных меню полей ввода значений появилась команда **Ввод значения**. Она решает проблему с неполным отображением длинных выражений в поле ввода – теперь всё введённое выражение будет выведено на экран, а не только его часть.



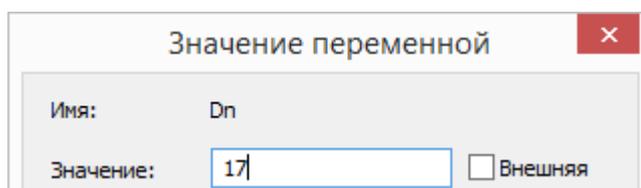
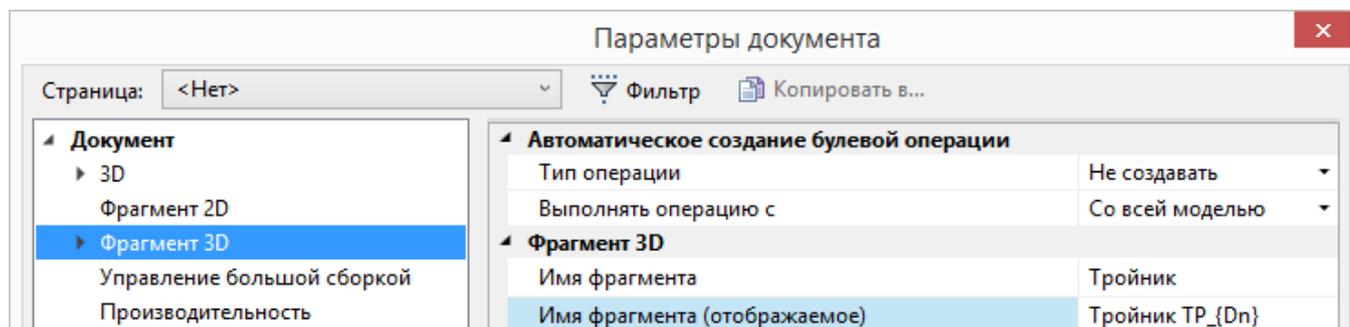
При вызове команды появляется окно **Ввод значения**. Оно содержит поле **Значение**, в которое записывается выражение. Размер окна можно изменять.



Имя 3D фрагмента

Теперь для 3D фрагмента можно задать отображаемое имя. Это имя может содержать в себе переменные. Данная возможность позволяет, например, отображать в именах фрагментов их основные размеры или порядковые номера.

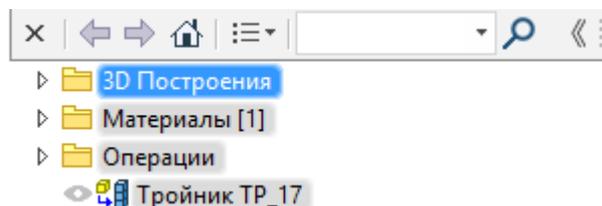
Укажем в поле **Имя фрагмента (отображаемое)** переменную «Dn» и зададим её значение «17».



Если кликнуть в поле **Имя фрагмента (отображаемое)**, то будет показано его текущее значение.

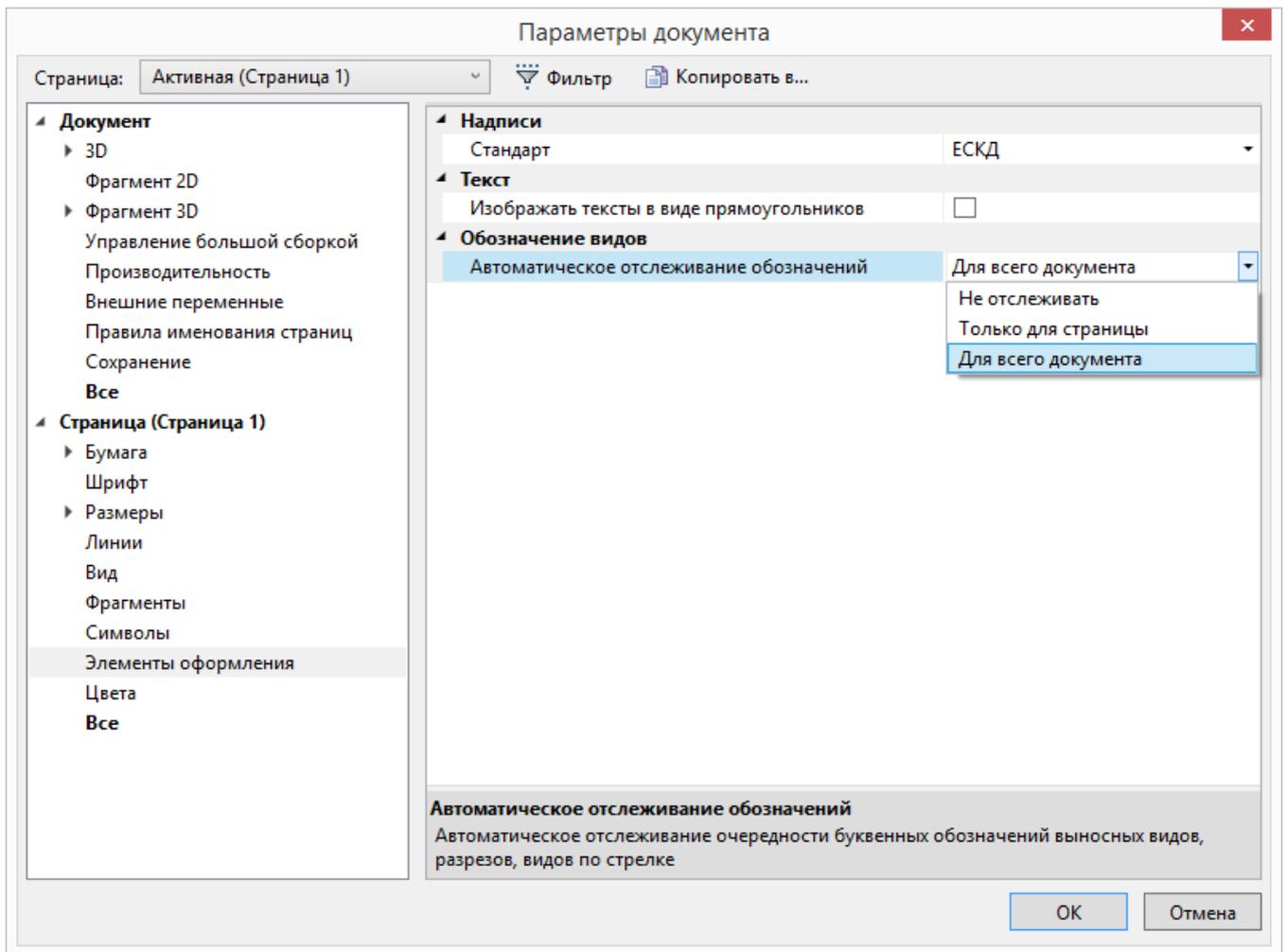


После вставки фрагмента в сборку в дереве модели будут отображаться заданные имя и значение переменной.



Автоматическое Отслеживание обозначений

В диалог **Параметры документа** добавлена опция **Автоматическое отслеживание обозначений**. Он позволяет устанавливать уникальность обозначений видов, сечений, видов по стрелке, выносных видов, баз и допусков.

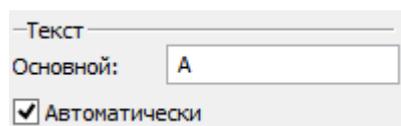


Не отслеживать. Система не отслеживает уникальность обозначений и позволяет вручную создавать обозначения с одинаковыми буквами.

Только для страницы. Система автоматически переименовывает обозначения с одинаковыми буквами, не допуская повторений на странице.

Для всего документа. Система автоматически переименовывает обозначения с одинаковыми буквами, не допуская повторений во всём документе.

Для любого обозначения вида имеется возможность отключить автоматическое переименование даже при включённых режимах **Только для страницы** и **Для всего документа**. Для этого необходимо снять флаг **Автоматически** в параметрах обозначения вида.

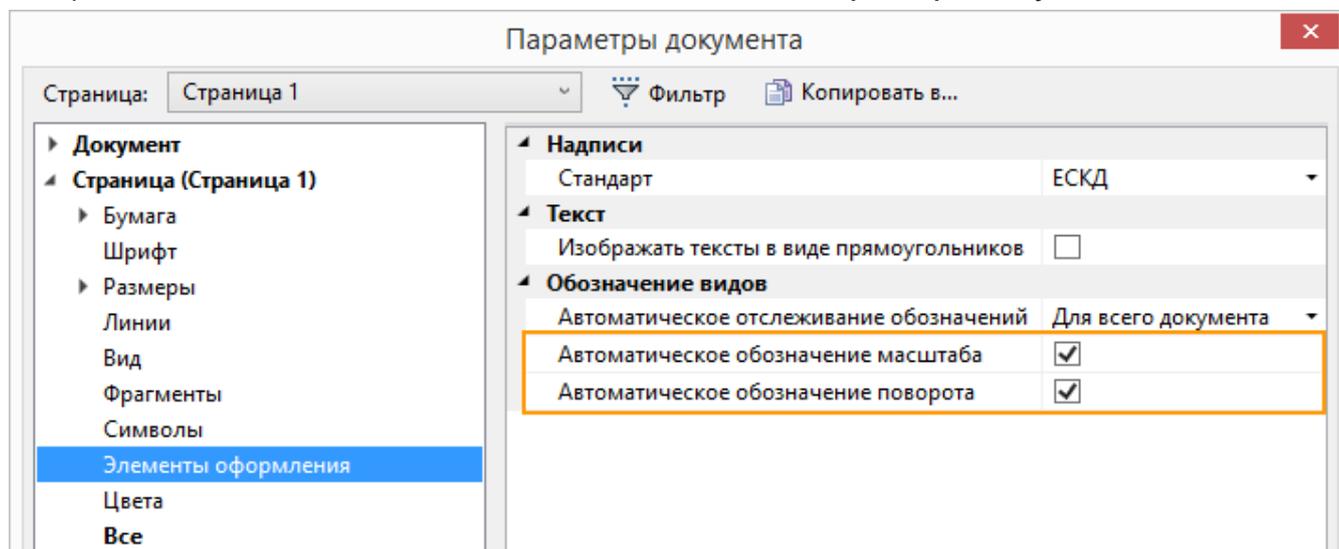


Автоматическое обозначение масштаба и поворота

Появилась возможность включать и отключать автоматическое обозначение масштаба и поворота на проекциях.

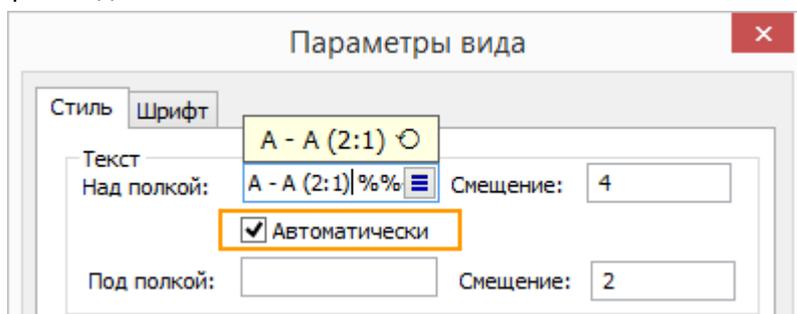
A - A (2:1) ☉

Настроить автоматическое обозначение можно в диалоге **Параметры Документа**.



При включённых параметрах на проекциях будут автоматически проставляться масштаб и символ поворота, в случае, если масштаб и поворот были изменены.

Автоматическое обозначение можно также включить или отключить для каждой отдельной проекции в параметрах вида.



Стереоскопическое изображение

В новой версии стало доступно создание стереоскопических изображений 3D моделей. Для их просмотра требуется использовать 3D очки. Параметры стереоскопического изображения можно настроить в окне **Установки**.

Стереоскопическое изображение	
Поддержка стерео	<input checked="" type="checkbox"/>
Стереоскопический режим	Активный
Ширина экрана	450
Смещение виртуальной экранной...	100
Инверсия	<input type="checkbox"/>

T-FLEX CAD

+

=



Справка и учебное пособие теперь и в Интернете

Больше не нужно ждать нового обновления системы для получения информации о новых командах и возможностях! Справка T-FLEX CAD 15 теперь доступна в Интернете. Обновление справки происходит в реальном времени.

Всю информацию по работе команд можно найти по ссылке: <http://www.tflexcad.ru/help/cad/15/>.

Справка по T-FLEX CAD

Contents | Index | Search

- Добро пожаловать
- Новые возможности T-FLEX CAD 15
- Новые возможности предыдущих версий T-FLEX CAD
- Введение
- Быстрое начало
- Краткий вводный курс
- Основные положения работы с документом
- Система координат чертежа
- Создание элементов построения
- Создание чертежа
- Создание сборочных чертежей
- Буфер обмена
- Параметризация
- Библиотеки чертежей
- Структура изделия, отчеты, спецификация
- Создание документации
- Сервисные команды и инструменты
- Защита документов
- Команды T-FLEX CAD 2D
- T-FLEX DOCS
- Основные принципы и понятия 3D моделирования
- 3D элементы построения
- Основные операции 3D моделирования
- Сборочные 3D модели
- Редактирование 3D модели
- Создание чертежей по 3D модели
- Сервисные 3D инструменты и элементы
- Анализ геометрии
- Команды T-FLEX CAD 3D

© «2015» TopSystems

Добро пожаловать в справку T-FLEX CAD!

Здесь вы найдёте подробное описание работы команд системы, используя окно Содержание или Поиск.

Если вы только учитесь работать в T-FLEX CAD, мы рекомендуем вам обратить внимание на пункты ниже.

Новые возможности

Краткий обзор новых функций, возможностей и улучшений программы T-FLEX CAD версии 15.

Краткий вводный курс по созданию чертежа

Подробное описание действий по созданию чертежа, общее представление об основных командах системы и о принципах построения чертежей в T-FLEX CAD.

Краткий вводный курс по созданию 3D модели

Пошаговое описание процесса создания 3D модели, информация об основных командах 3D моделирования.

Краткий вводный курс по созданию спецификации и протановке позиций

Краткое описание действий по созданию спецификации, протановке позиций, использованию структуры изделия.

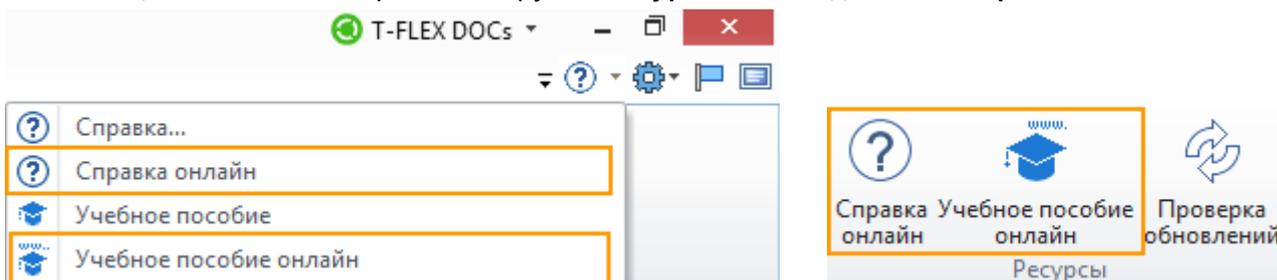
Учебное пособие on-line

В учебном пособии рассматриваются интерфейс и базовые понятия по работе с T-FLEX CAD, T-FLEX Анализ, T-FLEX ЧПУ.

Обучающий курс

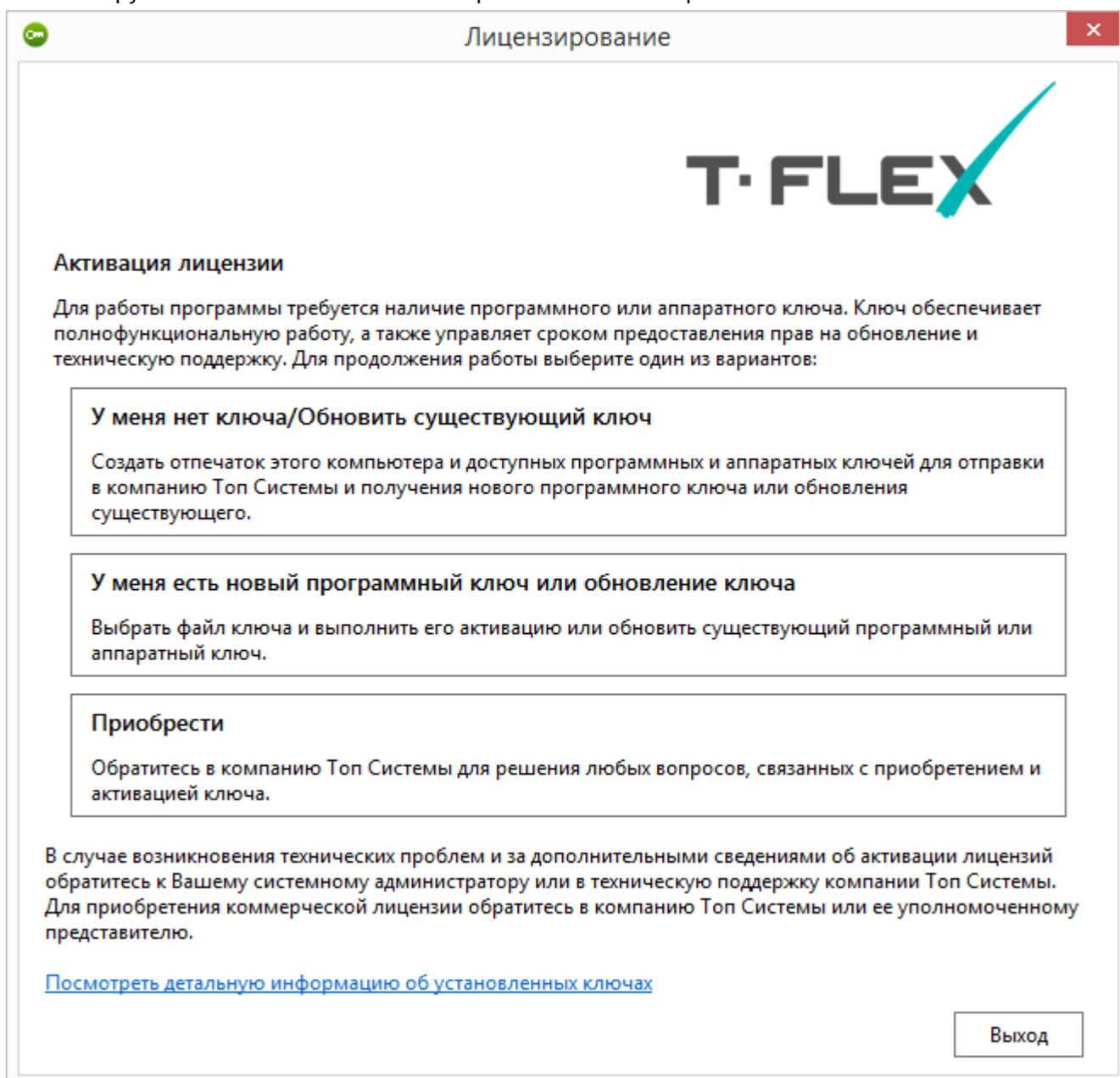
Курс позволяет изучить работу большого числа команд системы T-FLEX CAD, касающихся черчения, 3D-моделирования, работы с 3D-сборками, работу с коннекторами и сопряжениями.

Для открытия онлайн справки или учебного пособия нужно воспользоваться выпадающим списком опции  или выбрать их в группе **Ресурсы** на вкладке **Начало работы** на ленте



Ключи защиты

В T-FLEX CAD 15 изменилась система лицензирования. Теперь помимо аппаратного ключа можно использовать программный ключ. Программный ключ не требует наличия подключённого к компьютеру HASP-ключа и связан с конкретным компьютером.



Пользователь может сам управлять ключами защиты и получать сведения о них через браузер.

Программный ключ может быть перемещён на другой компьютер.

СмЛицензирование✕



Перемещение программного ключа

Перемещение программного ключа выполняется в три шага. Команды перемещения ключа последовательно выполняются на двух компьютерах – том, где установлен ключ, и том, куда он должен быть перемещен. Сначала нужно сохранить отпечаток на целевом компьютере. Затем открепить ключ от компьютера, где он установлен, указав отпечаток целевого компьютера. И последним шагом активировать откреплённый ключ на целевом компьютере.

Шаг 1. Создать отпечаток целевого компьютера.

Команда выполняется на целевом компьютере. Сохранить файл отпечатка целевого компьютера, на который требуется переместить программный ключ.

Шаг 2. Открепить программный ключ.

Команда выполняется на компьютере с установленным ключом. Выбрать программный ключ и сохранить его в файл для передачи на целевой компьютер, указав отпечаток, созданный на предыдущем шаге.

Шаг 3. Активировать сохранённый программный ключ.

Команда выполняется на целевом компьютере. Завершить процесс перемещения программного ключа, активировав сохранённый файл на целевом компьютере.

В случае возникновения технических проблем и за дополнительными сведениями об активации лицензий обратитесь к Вашему системному администратору или в техническую поддержку компании Топ Системы.

[Посмотреть детальную информацию об установленных ключах](#)

Выход

Аннотации

Теперь функции продукта T-FLEX Аннотатор доступны в T-FLEX CAD и T-FLEX Viewer. Для их активации необходимо использовать команду **Аннотации**.

Аннотирование позволяет руководителю подразделения, норм контролёру или другому сотруднику наносить на документ свои комментарии, не редактируя при этом исходный документ. Подобное средство требуется для организации коллективной работы, особенно под управлением системы документооборота.