

# *TopSolid*

2022

TopSolid 7.16  
ЧТО НОВОГО



© 2022, TOPSOLID SAS.  
7, Rue du Bois Sauvage  
F-91055 Evry, FRANCE  
Web: [www.topsolid.com](http://www.topsolid.com)  
Электронная почта: [topsolid@ds-engineering.ru](mailto:topsolid@ds-engineering.ru)  
Все права защищены.

TopSolid® является зарегистрированной торговой маркой TOPSOLID SAS.

TopSolid® является наименованием продукции TOPSOLID SAS.

Информация и программное обеспечение, содержащиеся в этом документе, могут быть изменены без предварительного предупреждения и не должны рассматриваться как обязательство TOPSOLID SAS.

Программное обеспечение, описанное в настоящем документе, предоставляется по лицензии и может быть использовано или скопировано только в соответствии с условиями этой лицензии.

Печатные или цифровые материалы, предоставленные во время обучения или доступные в режиме онлайн в рамках обучения, представляют собой защищенную оригинальную работу, которая является собственностью обучающей организации. Никакая часть данных материалов не может быть воспроизведена в какой-либо форме без письменного разрешения компании, предоставляющей обучение.

Все тексты, комментарии, работы, иллюстрации и изображения воспроизведенные, находящиеся в данных материалах, защищены авторским правом по всему миру. Любое использование, кроме предназначенного для целей обучения, подлежит предварительному разрешению обучающей организации и преследованию. Пользователь должен воздерживаться от использования, воспроизведения, представления, предоставления, обмена, распространения или передачи и более общего использования всех или какой-либо части документов без предварительного письменного согласия TOPSOLID SAS . Пользователь также должен воздерживаться от извлечения всех или части данных и / или переносить их в другой материал, а также от изменения, адаптации, организации или преобразования их без предварительного письменного согласия обучающей организации. Пользователю предоставляется только право на использование, исключая любую передачу права собственности в любой форме. Следовательно, только воспроизведение и предоставление контента, разрешенного французским кодексом интеллектуальной собственности, на экране и его единственная бумажная копия для целей архивирования разрешены как в строго личных целях, так и для профессионального использования.

Пользователь также обязуется не участвовать в прямой или косвенной конкуренции с обучающей организацией, передавая или делась этими документами с кем-либо.

Version 7.16 Rev.04

## Таблица содержания

<b>Добро пожаловать в TopSolid 2022</b> .....	1
<b>Что нового в TopSolid'Design 7.16</b> .....	3
Пользовательский интерфейс.....	4
PDM .....	7
Эскизы .....	10
Тела .....	15
Поверхности .....	17
Листовой металл .....	19
FreeShare .....	21
Сборка .....	22
Здания .....	26
Семейства .....	27
Спецификация .....	28
Визуализация .....	29
Анализ .....	35
Конструктивная геометрия.....	35
Раскрой .....	36
Раскрой труб.....	40
Панель раскроя .....	40
Инструменты .....	41
TopSolid'Fea.....	43
Чертежи .....	44
Развертка .....	54
Документ Работа и Диспетчер работ .....	55
Конвертация .....	55
Web Explorer (дополнительный модуль).....	58
<b>Новое в TopSolid'Cam 7.16</b> .....	61
Обработка отверстий.....	62
2D-фрезерование .....	64
Шлифование.....	70
3D-фрезерование .....	71
4D-фрезерование .....	77
5D-фрезерование .....	77
Токарная обработка.....	80
Виртуальный джойстик .....	83
Инструменты и Режимы резания .....	84
Сопряженные перемещения .....	88

Методы .....	89
Прочее.....	92
TopSolid'Cam Operator .....	98
<b>Что нового в TopSolid'Tooling7.16 .....</b>	<b>99</b>
TopSolid'Split .....	100
TopSolid'Mold.....	102
TopSolid'Strip (Проектирование ленты).....	108
TopSolid'Progress (Последовательные штампы ) .....	108
<b>Что нового в TopSolid'Cut 7.16.....</b>	<b>109</b>
2D-резка .....	110
5-ти осевая резка .....	118
Раскрой .....	120
<b>Что нового в TopSolid'PartCosting 7.16 .....</b>	<b>121</b>
TopSolid'Erp link - TopSolid'PartCosting.....	122
<b>Что нового в TopSolid'Inspection 7.16 .....</b>	<b>123</b>
Общая информация .....	124
Новые возможности .....	125
Связь TopSolid'Erp - TopSolid'Inspection.....	132

## **Добро пожаловать в TopSolid 2022**

В этом документе вы найдете новейшие технические возможности и изучите новые функции и преимущества последней версии TopSolid 7 2022. Новейшие возможности, описанные в данном документе, являются лишь малой частью новых технических возможностей.

Если вы хотите узнать больше о новейших функциях TopSolid 2022, свяжитесь с вашим местным дилером.



## Что нового в TopSolid'Design 7.16



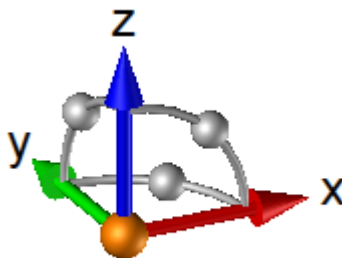
Этот раздел описывает расширение возможностей в: PDM, Design, Sheet Metal, Nesting, FEA Drafting и Unfolding, - в версии 7.16 TopSolid 7.

## Пользовательский интерфейс

### Compass / Компас

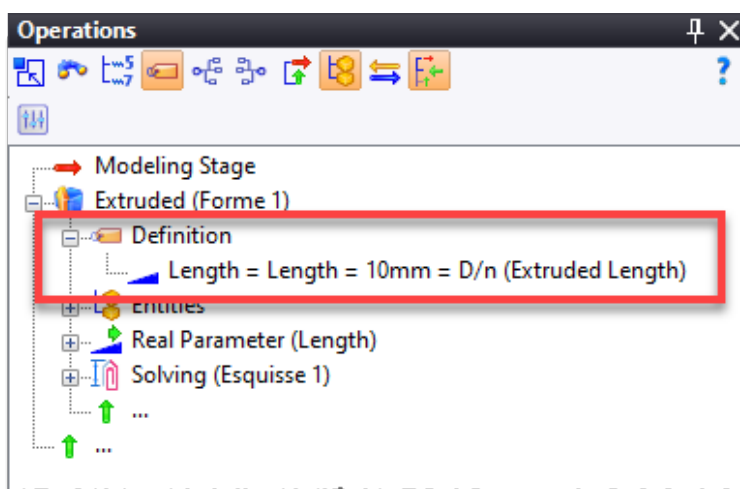
Цвет осей компаса изменен, чтобы соответствовать другим программным обеспечениям на рынке. Сейчас ось X отображается красным, ось Y - зеленым, и ось Z - синим.

Однако, эти цвета можно изменить, в Tools / **Инструменты** > Options / **Настройки** > Colors / **Цвета** > System colors / **Системные цвета**.



### Параметры отображения

В Дереве операций, когда параметр назван, тип, наименование, значение, выражение и обозначение параметра теперь отображаются в узле Definition / **Определение** (как в Дереве объектов).



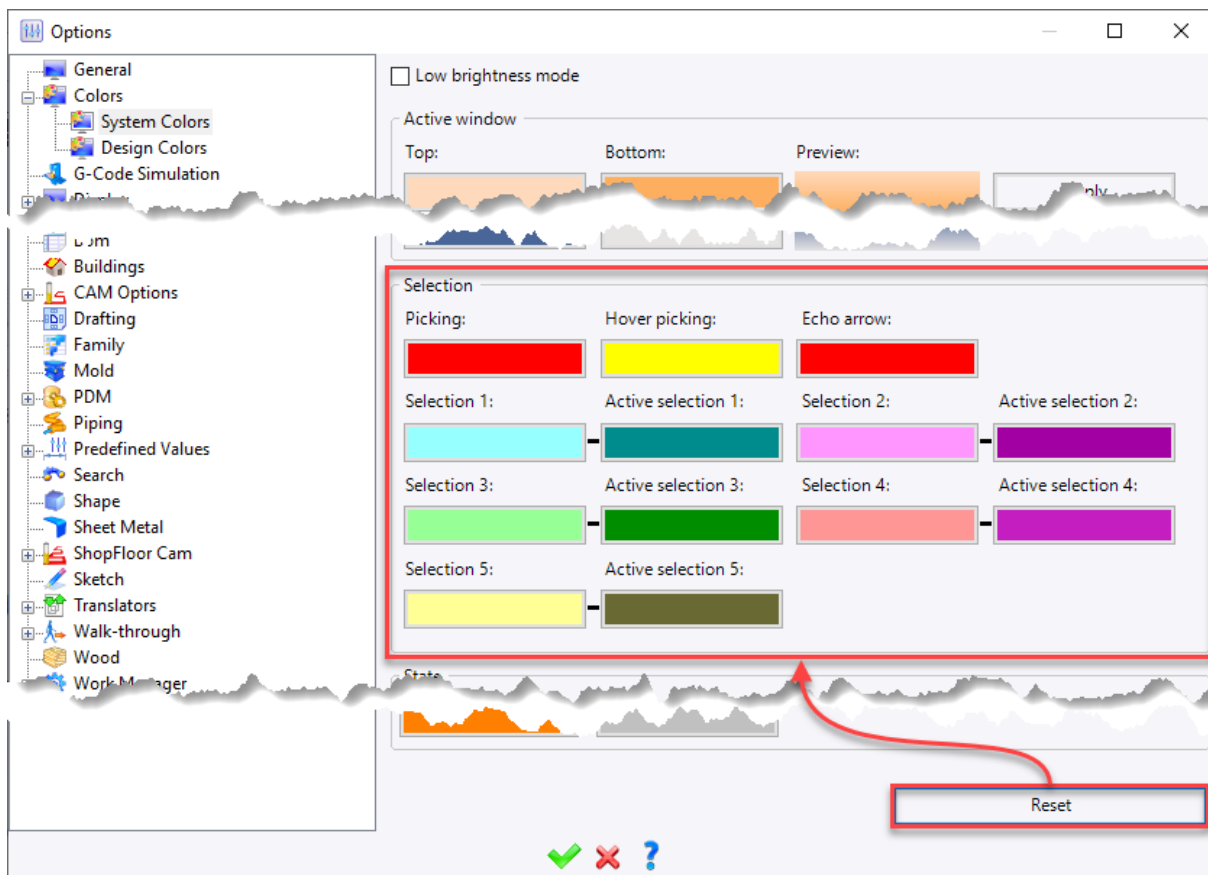
### Конструктивные элементы обработки (КЭО)

Для исключения перегрузки экрана стрелки были удалены.



## Выбор цветов

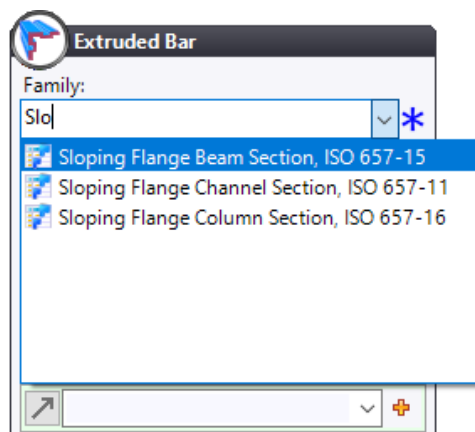
Выбор цветов, доступный в Tools / **Инструменты** > Options / **Настройки** > Colors / **Цвета** > System colors / **Системные цвета**, был слегка изменен, чтобы сделать их более контрастными. Чтобы применить эту новую настройку, вам необходимо нажать на кнопку Reset / **Сброс**.



## Выбор фильтров

Динамический фильтр выбора, позволяющий ограничить раскрывающийся список несколькими введенными символами, был добавлен в раскрывающиеся списки следующих команд:

- Modeling / **Моделирование** > Extruded Bar / **Выдавленный профиль** ( документ Assembly / **Сборка**)
- Tools / **Инструменты** > Functions / **Функции** > Provide Function / **Присвоить функцию** (документы Part / **Деталь** и Assembly / **Сборка**)
- Tools / **Инструменты** > Material and coating / **Материал и покрытие** (документ Part / **Деталь**)
- Tools / **Инструменты** > Material and coating / **Материал и покрытие** (документ Assembly / **Сборка**)



Пример фильтра, при добавлении выдавленного профиля.

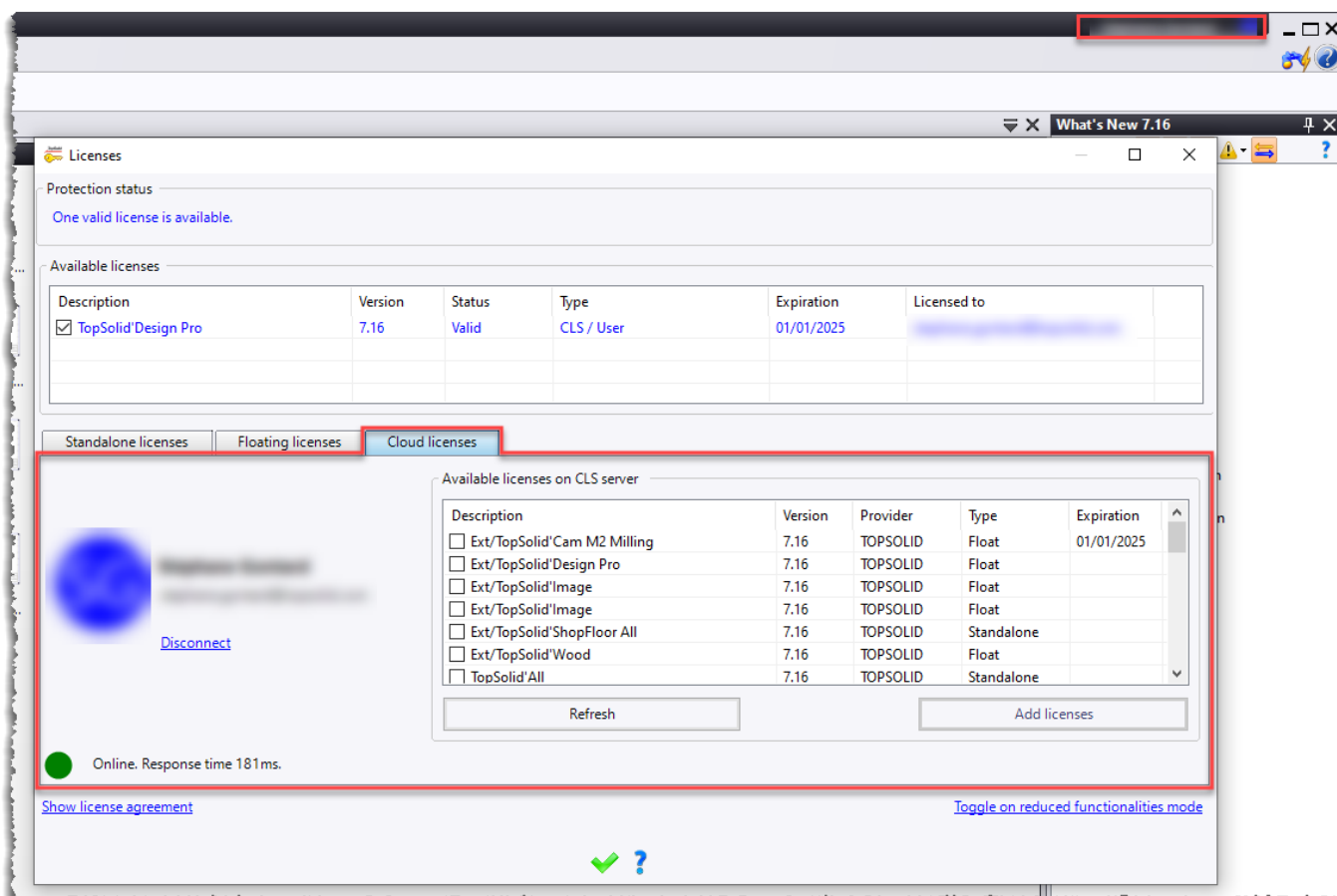
## Обновление

Команда Upgrade / **Обновить** доступна при множественном выборе в Дереве операций. Эта команда позволяет воспроизвести операцию в текущей версии при условии, что выбранные операции принимают эту команду.

## Управление лицензиями

Новая модель защиты под названием CLS (**Облачная система лицензирования**) позволяет упростить управление лицензиями. Пользователи входят в систему с учетной записью (адрес электронной почты), и доступны три типа лицензий:

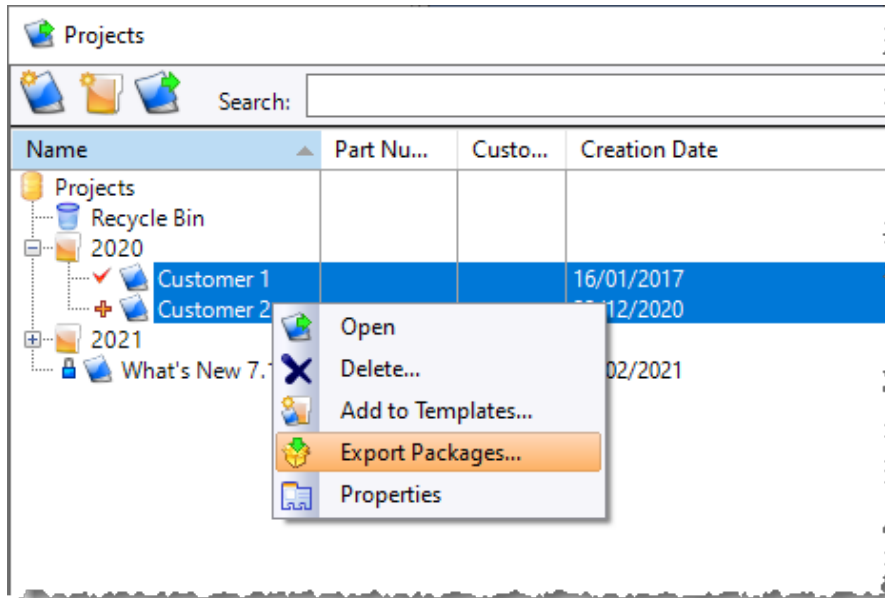
- Standalone / **Автономная**: лицензия присваивается на основе ключа защиты или уникального идентификатора.
- User / **Пользовательская**: лицензия назначается пользователю, идентифицированному по его адресу электронной почты.
- Float / **Плавающая**: для каждой компании выделяется определенное количество лицензий. Лицензии можно получать из любого места, например, из дома, что упрощает управление лицензиями.



## PDM

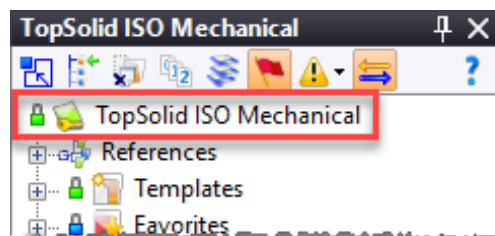
### Множественный экспорт

В диалоговом окне Project Manager / **Менеджер проектов** команда Export Packages/**Экспорт пакетов** позволяет экспортировать выбранные проекты. Эта новая команда создает столько пакетов, сколько выбранных проектов.



### Библиотеки

Защищенные (только для чтения) библиотеки теперь идентифицируются определенным значком с ключом.



### Импорт пакетов

При импорте пакета новая настройка Forced Copy / **Принудительное копирование**, что позволяет импортировать документы путем их дублирования. Эта новая настройка будет особенно полезна для решения проблем с индексами и /или версиями.

### Экспорт для субподряда

При экспорте пакета новая настройка Export for delivery / **Экспорт для доставки** позволяет создать пакет, элементы которого не будут изменены после импорта на другой стороне (субподрядчика).

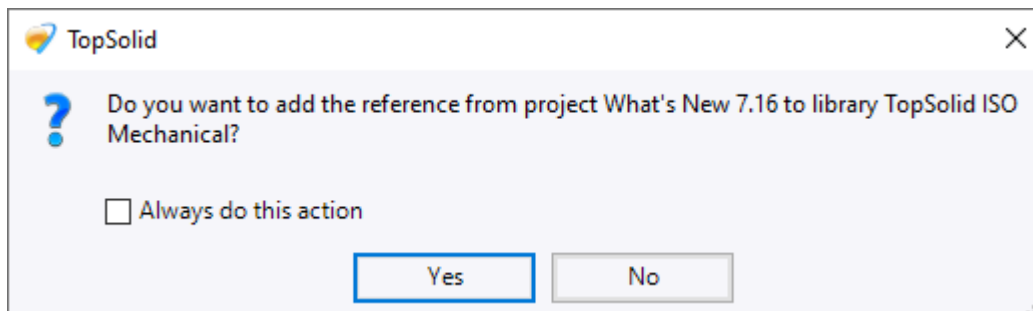
Чтобы использовать эти документы, вы должны скопировать или извлечь их, что позволяет:

- со стороны субподрядчика не изменять оригиналы;
- со стороны заказчика, для продолжения внесения изменений.

Этот же механизм должен быть использован субподрядчиком для возврата своего проекта заказчику.

## Быстрое определение параметров

Когда компонент добавляется из библиотеки (или проекта), на которую проект не связан, TopSolid теперь предлагает автоматически связать эту библиотеку.



## Подключение

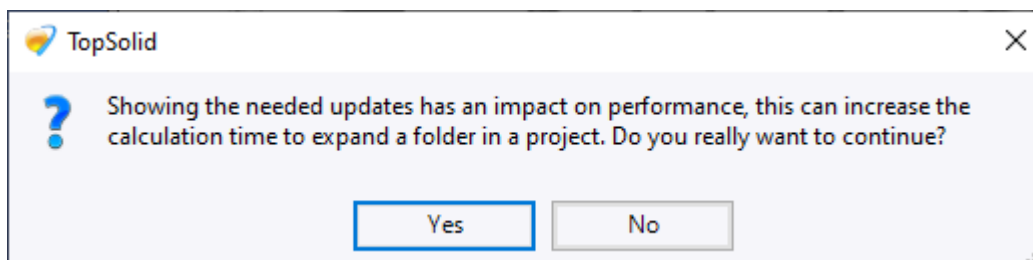
Новая функция PDM > Connection as / **Подключить как** позволяет администратору входить в систему с учетной записью другого пользователя без ввода пароля. Это позволяет, например, зарегистрировать документы в хранилище для отсутствующего сотрудника (пользователь, который уже уехал из офиса, сотрудник в отпуске и т.д.).

## Отображение обновлений

Режим отображения обновлений был определен как фактор, снижающий производительность: в результате при включении этого режима теперь отображается предупреждающее сообщение.

Если режим отображения обновления отключен, после изменения документа следует использовать команду Update / **Обновить** для отображения списка документов, подлежащих обновлению.

Во время новой установки этот режим теперь отключен по умолчанию.

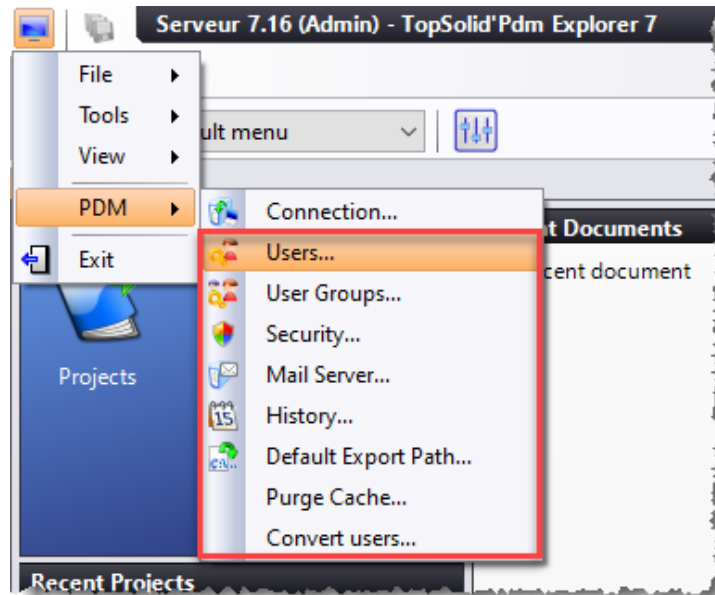


## Управление внешними документами

Когда внешний документ (.docx, .xlsx, .txt и т.д.), управляемый PDM, открывается для изменения, а затем сохраняется в приложении (Word, Excel, Блокнот и т.д.), теперь он автоматически сохраняется в PDM.

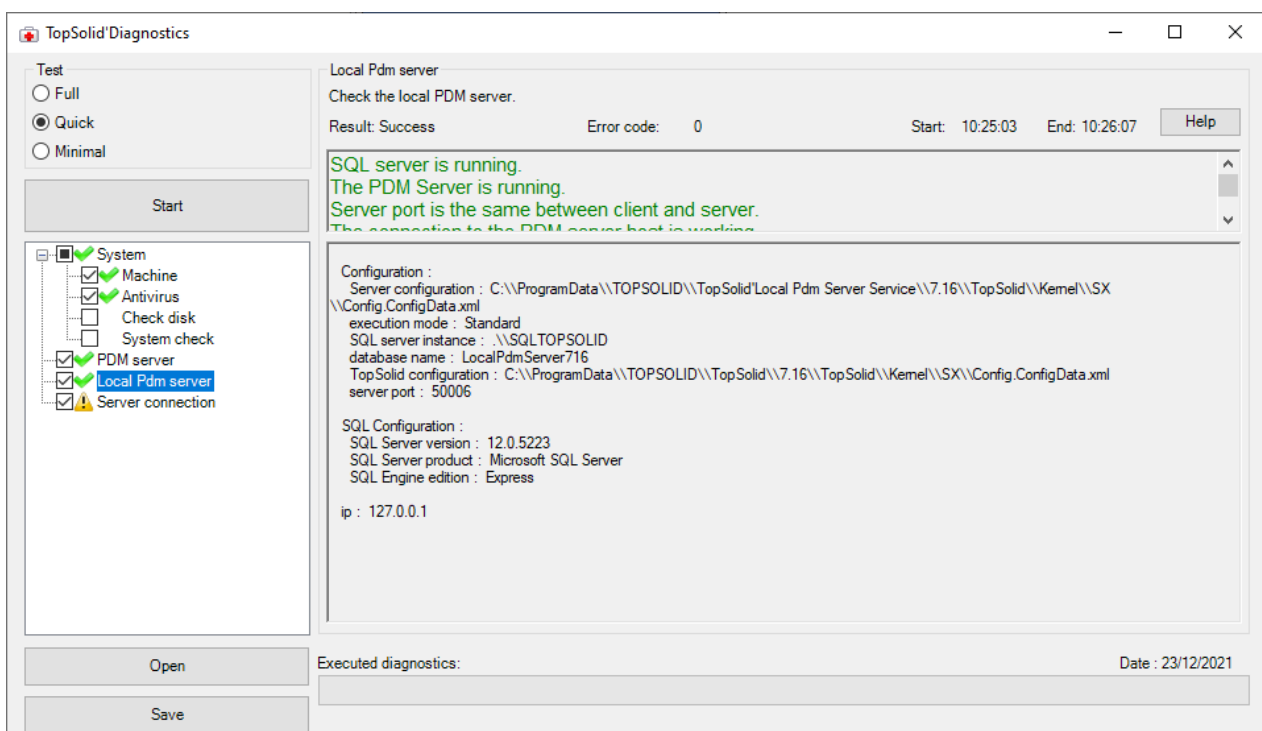
## TopSolid'Pdm Explorer

Добавлены команды администрирования Users / **Пользователи**, User groups / **Группы пользователей**, Security / **Безопасность**, Mail server / **Почтовый сервер**, History / **История**, Default export path / **Путь экспорта по умолчанию**, Purge cache / **Очистка кэша** и Convert users / **Преобразование пользователей**. Они позволяют администрировать TopSolid с помощью простого клиента TopSolid'Pdm Explorer.



## TopSolid'Diagnostics

Новое приложение TopSolid'Diagnostics позволяет вам проводить диагностику (памяти, диска, сети, антивируса и т.д.) компьютера(клиентов и серверов) и предлагать решения при обнаружении проблем. Доступно в папке установки программы (по умолчанию C:\Programs\TOPSOLID\TopSolid Diagnostics 7.16\bin\TopSolid.Diagnostics.exe).



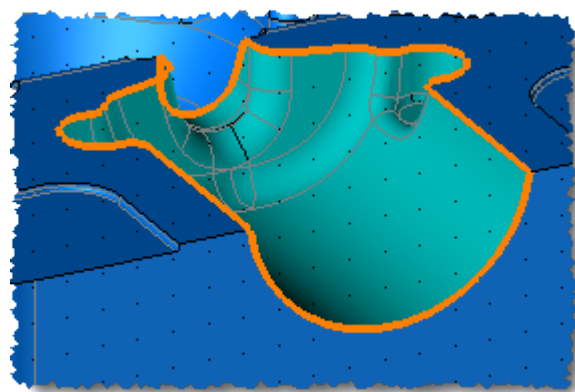
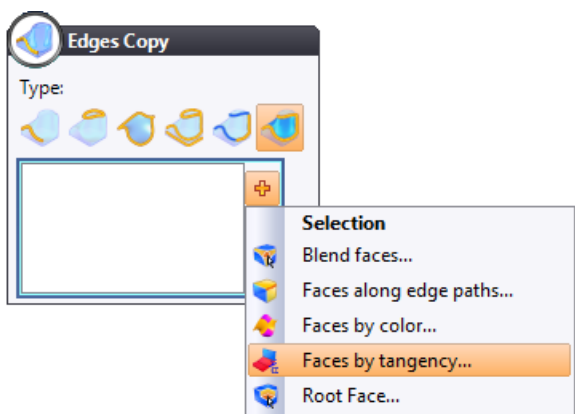
## Эскизы

### Парабола и гипербола

Две новые команды были добавлены в меню 2D Sketch / 2D эскиз > Other Curves / Прочие кривые. Они позволяют создавать параболы и гиперболические дуги.

### Копирование ребер

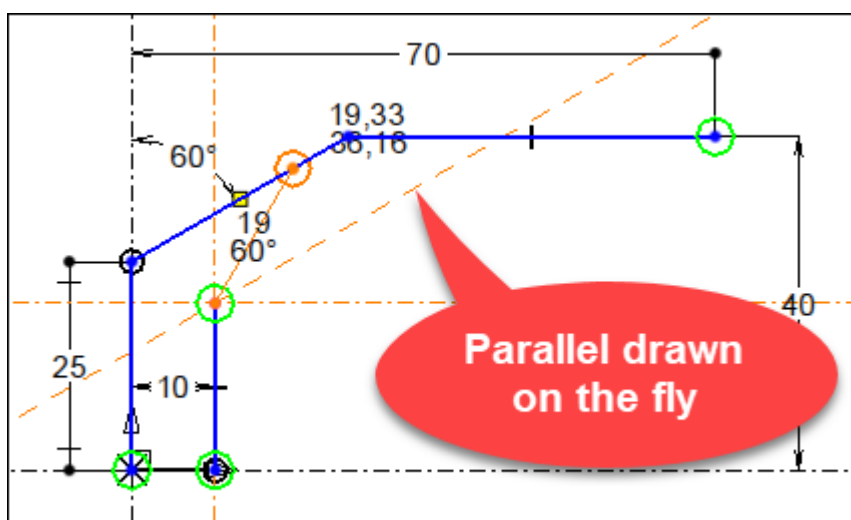
В 3D-эскизе команда Edges Copy / Копирование ребер с настройкой Paths around faces / Контуры вокруг граней теперь имеет значок Special inputs / Специальные входы, который позволяет выбирать края детали в соответствии с корневой гранью, смешивать грани, грани по цвету, касательные грани, грани вдоль контуров ребер.



Пример копирования ребер с выбором касательных граней.

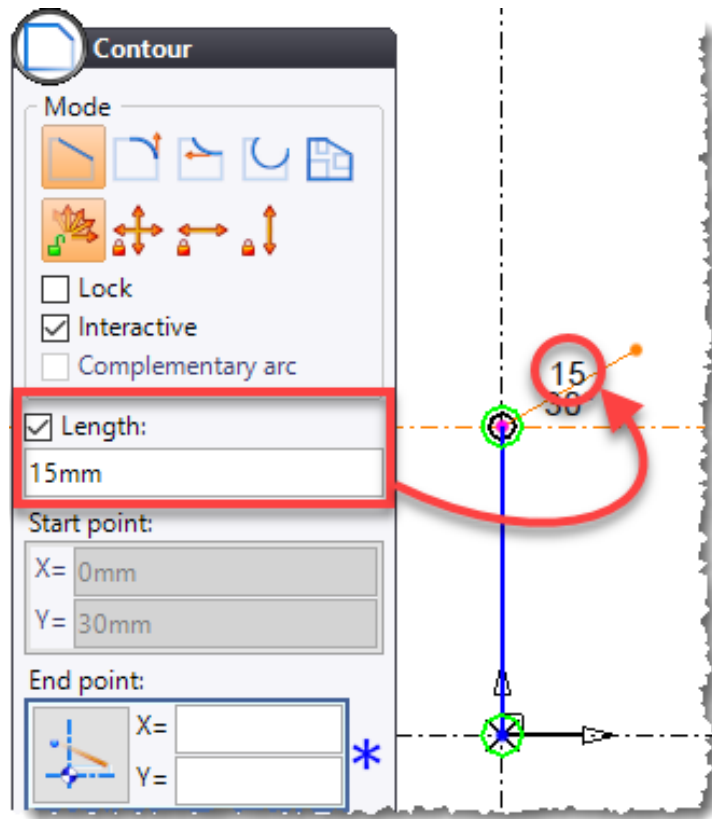
### Параллельная, начерченная на лету

При создании контура и/или линии, если курсор помещен на другой линейный сегмент, TopSolid рисует магнитную ось, параллельную линейному сегменту, проходящую через последнюю точку создаваемого контура. Размер создается автоматически, если вы базируетесь по этой магнитной оси.



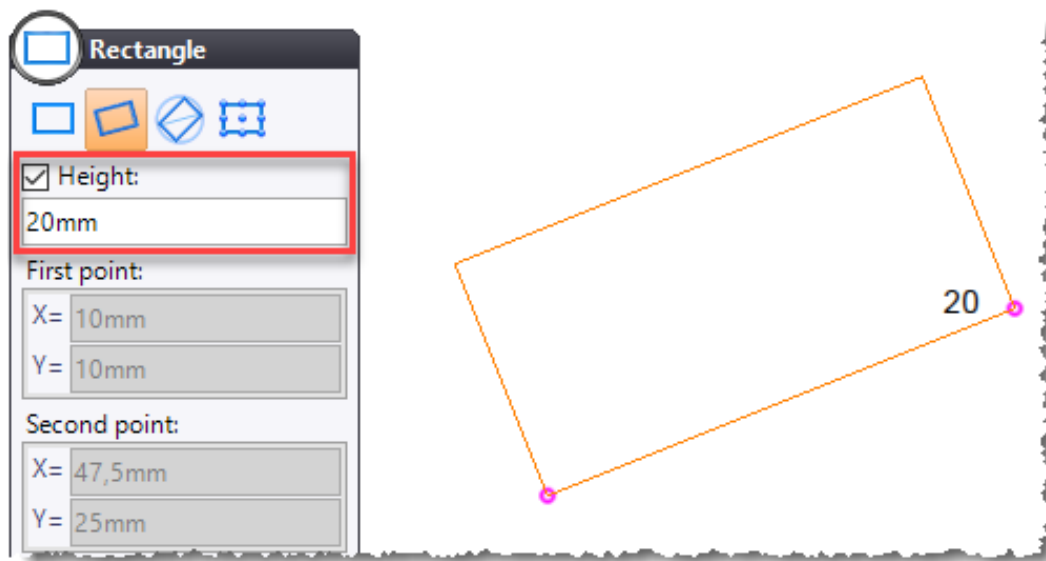
### Контур

Поле Length / **Длина** позволяет задать значение, которое будет присвоено длине созданного сегмента, и соответствующий размер будет добавлен автоматически.



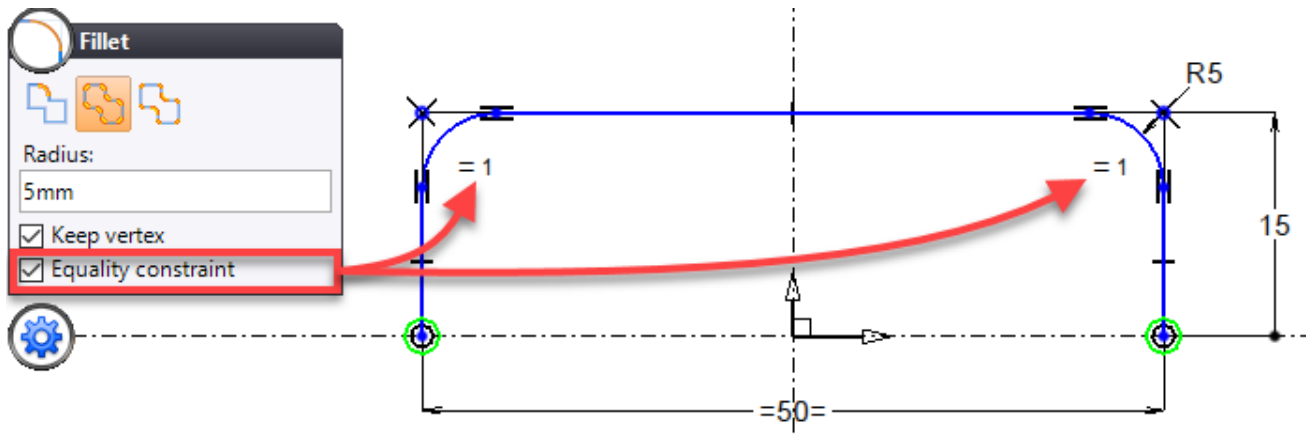
### Прямоугольники

В режиме Three points, by base / **3 точки, на основании**, новая настройка Height / **Высота** теперь позволяет указывать значение (толщины) и указывать только две точки построения.



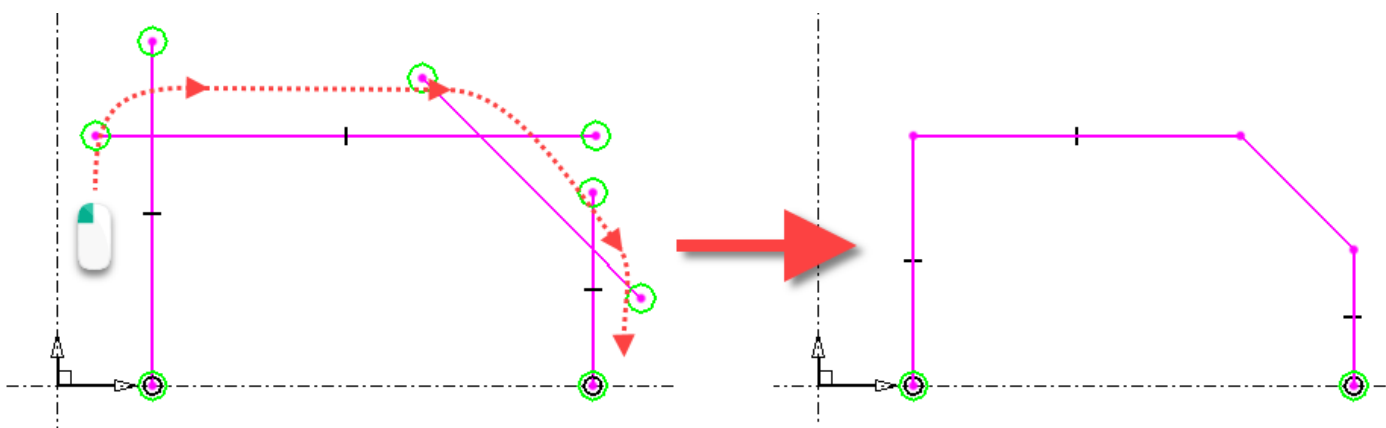
## Скругления

В команде 2D Sketch / 2D-Эскиз > Fillet / **Скругление** появилась новая настройка, называемая Equality constraint / **Одинаковое ограничение** для Global / **Глобального** режима и режима Internal external / **Внутри и снаружи**. Эта настройка позволяет создать только один размер и добавить ограничение равенства для каждого скругления.



## Обрезка перемещением курсора

В команде 2D Sketch / 2D Эскиз > Trim / **Обрезать** вам просто нужно щелкнуть в графической области и переместить курсор (удерживая нажатой левую кнопку) на удаляемые части, чтобы обрезать их.



## Ячейки

Контекстная команда Explode / **Разобрать** позволяет разделить объект типа ячейки на четыре сегмента эскиза для внесения изменений (скругления, фаски и т.д.).

## Половинный размер детали

2D Sketch / 2D эскиз > Revolution dimension / **Размер поверхности вращения** команда была переименована 2D Sketch / 2D эскиз > Half Part Dimension / **Половинный размер детали**.

Этот новый тип объекта имеет три типа отображения (половина детали, наибольший диаметр или вся деталь), которые можно настроить с помощью контекстной команды Display / **Отображение**. Этот режим отображения будет использоваться в документе чертежа командой Detailing / **Детализация** > Projected annotations / **Проецировать размеры**.



## ***Копирование символов***

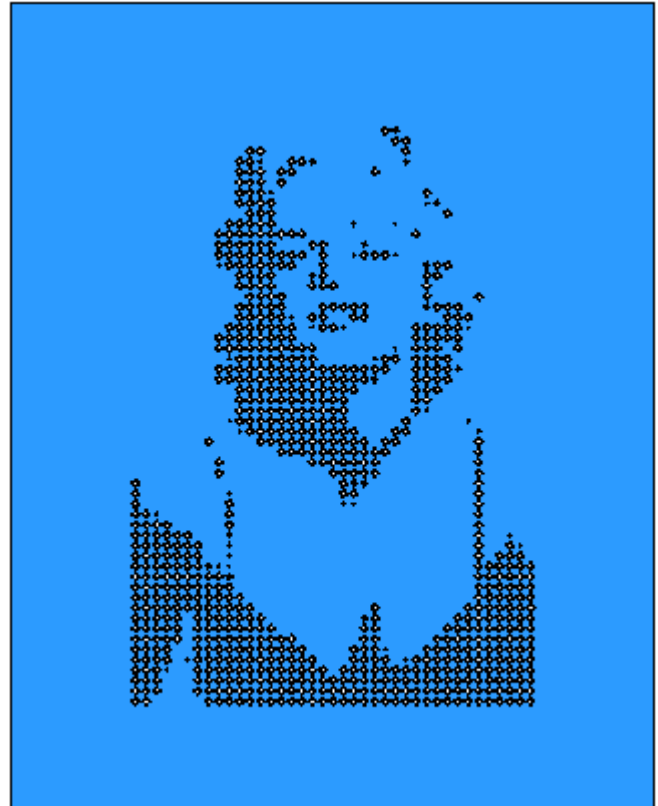
Символы, за исключением символов с геометрическими операторами, теперь можно копировать с помощью Ctrl + Drag .

## Пикселизация

Новая команда 2D Sketch / 2D-Эскиз > Operations / **Операции**> Profiles Batch / **Серия профилей** >Pixelating / **Пикселизация** позволяет создать эскиз и массивы из изображения. Эти объекты могут быть использованы, например, для повторения сверления с целью воспроизведения изображения на листовом металле.



*Базовое изображение*



*Перфорированная плиты из листового металла, сделанная по эскизу, сгенерированному в результате операции пикселизации.*

## Настройки

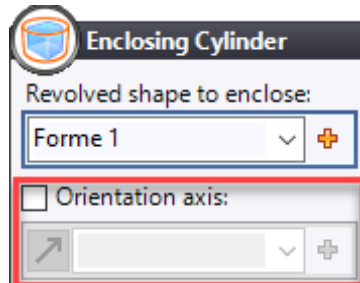
В настройках документа, были сделаны несколько изменений в Planar sketch / **Плоском эскизе** и Spatial sketch / **Пространственном эскизе**.

- Раздел Grid / **Сетка** был переименован Snap / **Привязывание**.
- Добавлен новый раздел Grid / **Сетка** для изменения настроек сетки по умолчанию (**тип, координаты, шаг**).

## Тела

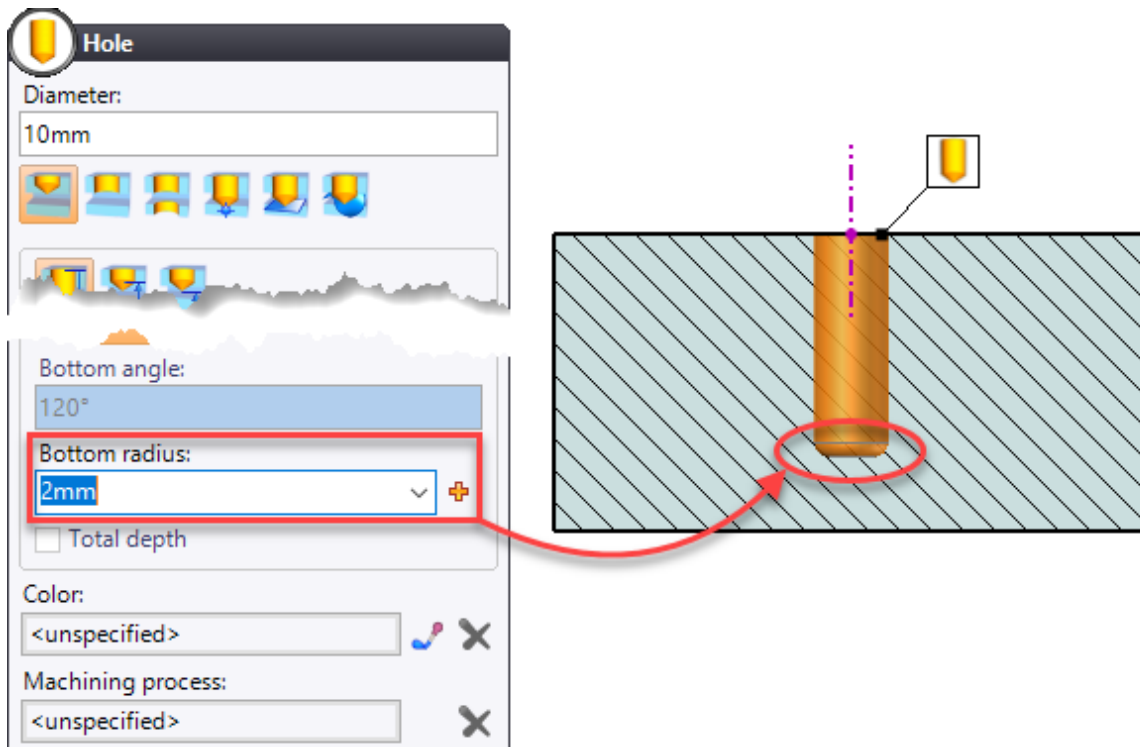
### Описывающий цилиндр

Вычисление оси описывающего цилиндра теперь выполняется автоматически. Однако, вы можете определить ось по умолчанию вручную, нажав на Orientation axis / **Ось ориентации**, а затем выбрать ось.



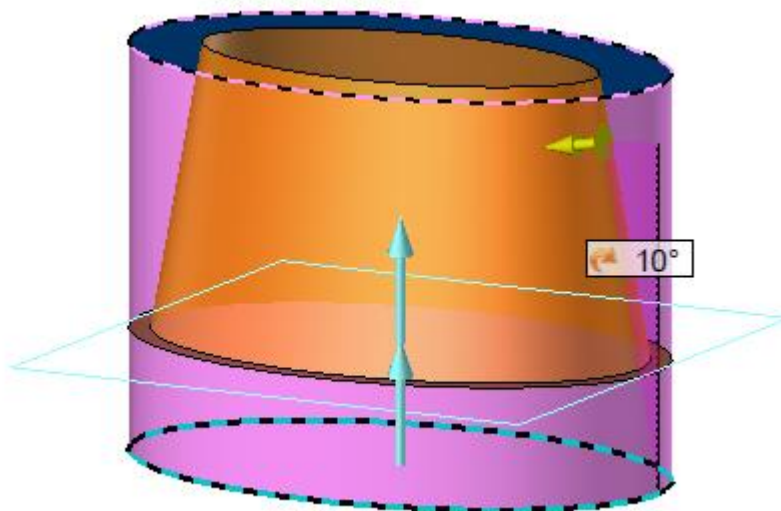
### Создание отверстий

Для глухого отверстия плоским дном (гладкое отверстие и обратная расточка) теперь вы можете добавить нижний радиус. Эта информация может быть получена из таблицы или размера отверстия.



## Уклон

Настройка Step with plane / **Шаг от плоскости** была добавлена в режим Draft with step / **Уклон по шагу**. Эта настройка позволяет выбрать плоскость, которая требуется для избегания отпечатывания ребра на теле с уклоном.



*Пример уклона по шагу и выбранная плоскость.*

Кроме того, настройка Split faces / **Разделение граней**, доступна в режимах Draft with reference plane / **Уклон с опорной плоскостью** и Draft with reference plane / **Уклон по шагу**, позволяет либо разделять грани, расположенные с каждой стороны опорной плоскости, либо нет.

*Пример уклона с разделением граней.*

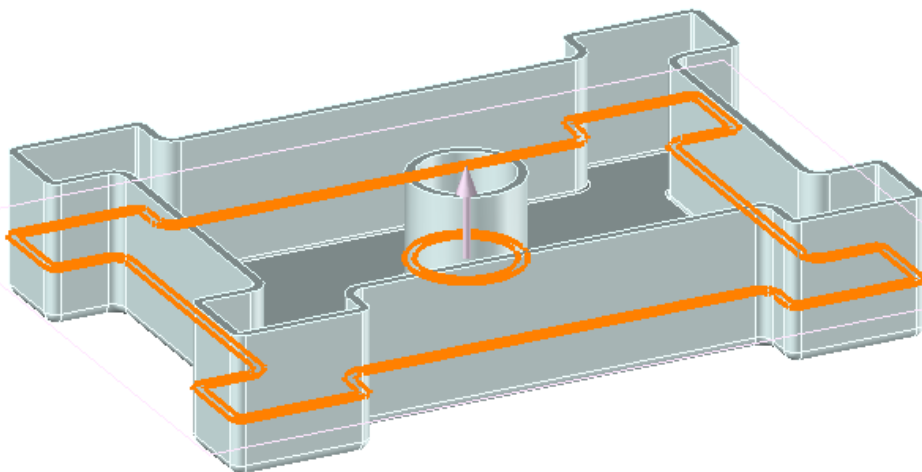
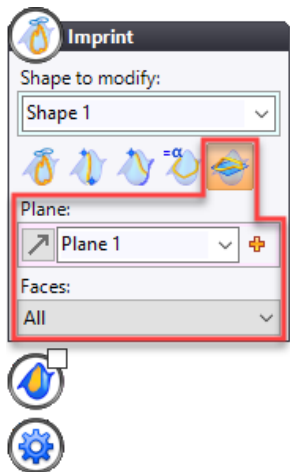
## Описывающий параллелепипед

Полиэдронидные тела при импорте (STL, FBX и т.д.) теперь совместимы.

## Поверхности

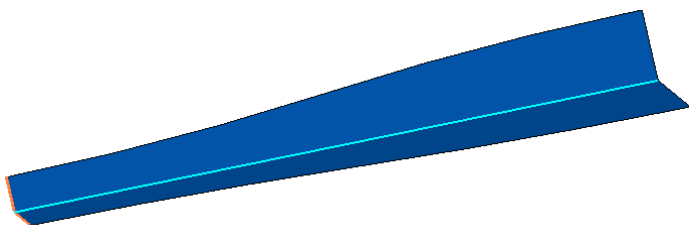
### Отпечатывание плоскостью

Добавлен режим **By plane / Плоскостью**, он позволяет отпечатать пересечения профилей между деталью и выбранной плоскостью. В дополнение к этому, **Faces / Грани** позволяют вам выбрать грани, на которых профили будут отпечатаны.

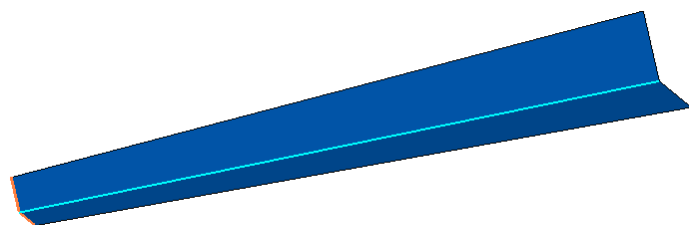


### Поверхность по траектории

**Linear Variation / Линейное изменение** добавление в диалоговые окна **Rotation / Вращение** и **Scale / Масштаб**. Это позволяет сечению формировать линейно, либо не по траектории.



*Пример, когда значок поверхности по траектории с масштабированием и **Linear Variation / Линейным изменением** не отмечен.*

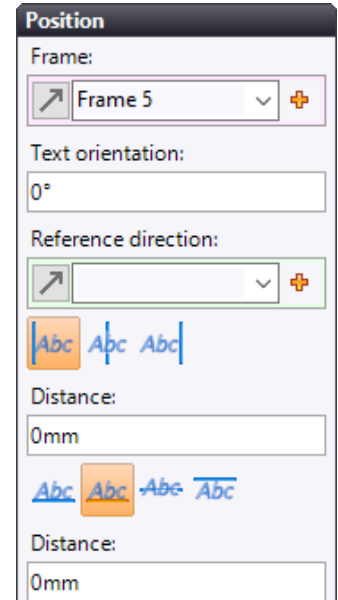
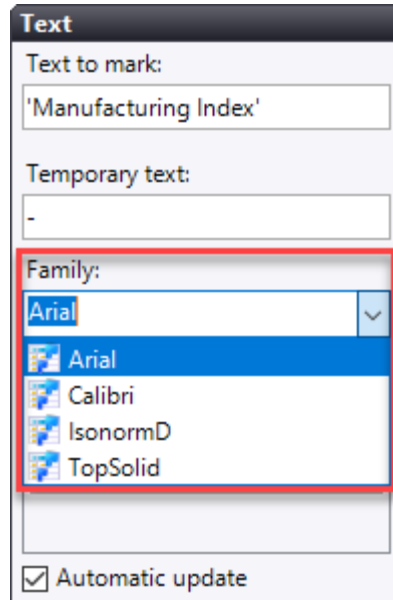
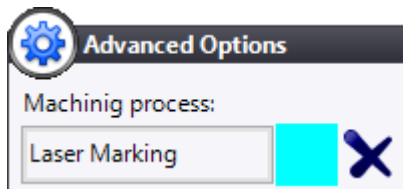
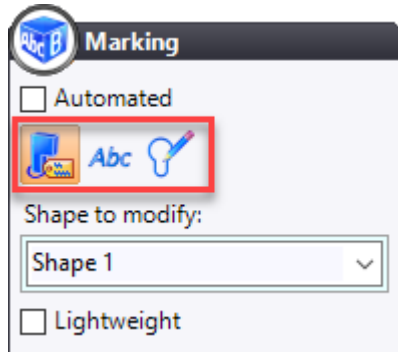


*Пример, когда значок поверхности по траектории с масштабированием **Linear Variation / Линейного изменения** отмечен.*

## Маркировка

Диалоговое окно Marking / **Маркировки** было изменено:

- Три значка позволяют выбрать тип информации для маркировки.
- Добавлены шрифты: Arial, Calibri и IsonormD.
- Добавлен раздел, позволяющий менять ориентацию и положение текста.
- Вы можете определить специальный процесс обработки.

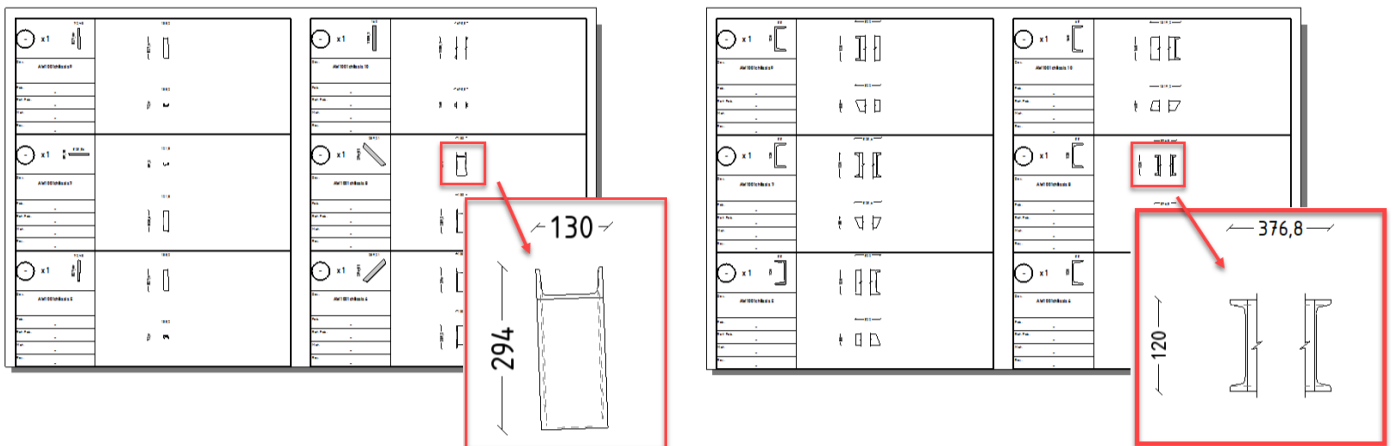


Новые диалоговые окна команды маркировки.

## Листовой металл

### Распознавание листового металла

При распознавании деталей Profile / **Профили** и Tube / **Трубы**, ориентация вида автоматически задается в соответствии с ориентацией профиля в документе. Это улучшение теперь позволяет создавать виды в нескольких чертежах, которые автоматически ориентируются по осям профилей.



*Распознавание и преобразование деталей в профили без изменения вида.*

*В новой версии TopSolid виды автоматически ориентируются по осям профилей.*

Кроме того, в случае распознавания стандартизированных профилей с ними ассоциируется тип сечения и его код. И создаются соответствующие параметры, позволяющие, например, форматировать обозначения профилей.

### Процессы распознавания листового металла

В документе Work / **Работа** доступен новый процесс Sheet metal recognition (TopSolid'Design) / **Распознавания листового металла** (TopSolid'Design).

Этот процесс автоматизирует создание деталей из листового металла на основе документов детали или сборки.

Настройки этого процесса аналогичны параметрам, доступным для классической команды документа сборки. На вкладке Results / **Результаты** перечислены только документы, измененные в результате преобразования.

### Повышение производительности: вычисление свойств листового металла

При создании свойств листового металла было добавлено очень важное улучшение, касающееся времени вычисления. Это улучшение очень существенно в случае деталей с большим количеством сгибов и/или большим количеством отверстий.

### Конвертация в развертку

Эта контекстная команда, запускаемая из Дерева проекта, позволяет управлять импортом Autocad, содержащим несколько разверток, для создания документов разверток для каждой идентифицированной детали.

Теперь вы можете создать документ детали из листового металла для каждой развертки. Таким образом, информация, доступная только для 3D-деталей, такая как КЭО из операции анализа, может быть использована, например, для расчета стоимости.

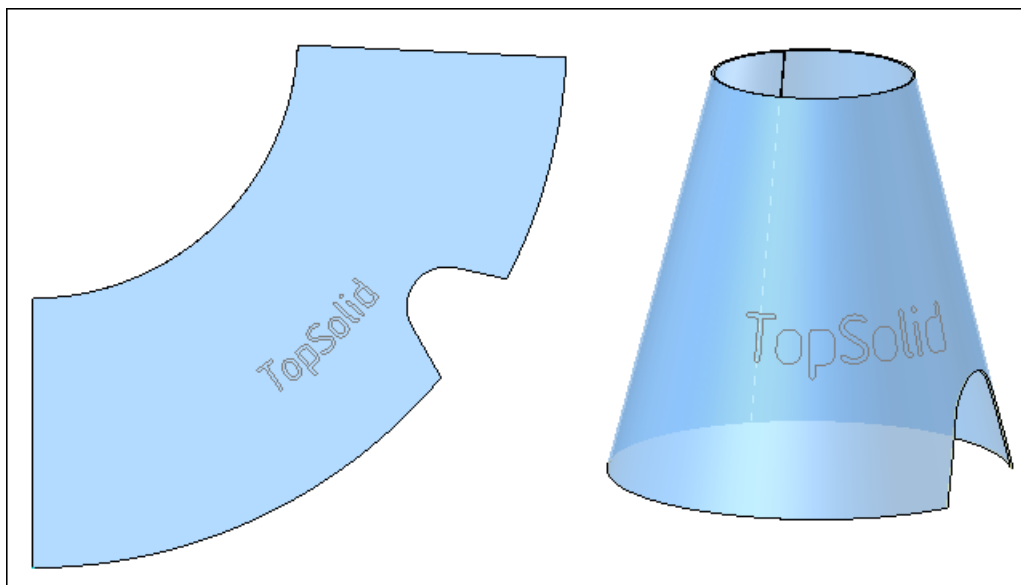
### ***Развертка и пересгибание сгиба***

Команды развертки и пересгибания сгиба были улучшены с помощью режима Developable bend / **Развертываемый сгиб**. Теперь они позволяют разворачивать и повторно сгибать строго развертываемые поверхности, в частности, настройка может быть применена к развернутым конусам или свернутым конусам.



Вы можете применить метод разгибания, который подходит для разворачивания поверхностей и, следовательно, имеет Approximation tolerance / **Допуск аппроксимации** и параметры **к-фактора** (как в команде Unbending Process / **Процесса разгибания** в режиме Rolling / **Закатки**).

Что касается классического разгибания сгибов, вы можете выполнять булевы операции (карманы, отверстия, обрезки и т.д.) или операции отпечатывания на развернутых гранях. Сохраняются размеры удалений и отпечатков, выполненных до операции пересгибания, а также их геометрия. Отверстия определенные как отверстия в документе чертежа (и, следовательно, перечислены в таблице отверстий).



---

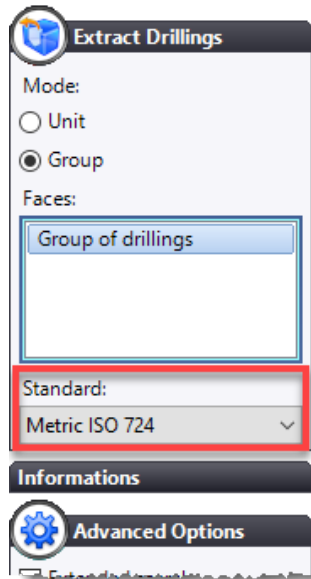
## FreeShape

### ***Панель прогресса***

При извлечении одной или нескольких групп отверстий в нижней части экрана теперь отображается панель прогресса.

### ***Стандарт резьбы отверстия***

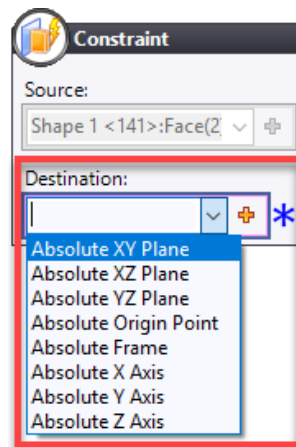
В FreeShape >Extract holes / **Извлечь отверстия** новый выпадающий список позволяет выбрать стандарт резьбы отверстия.



## Сборка

### Автоматическое позиционирование

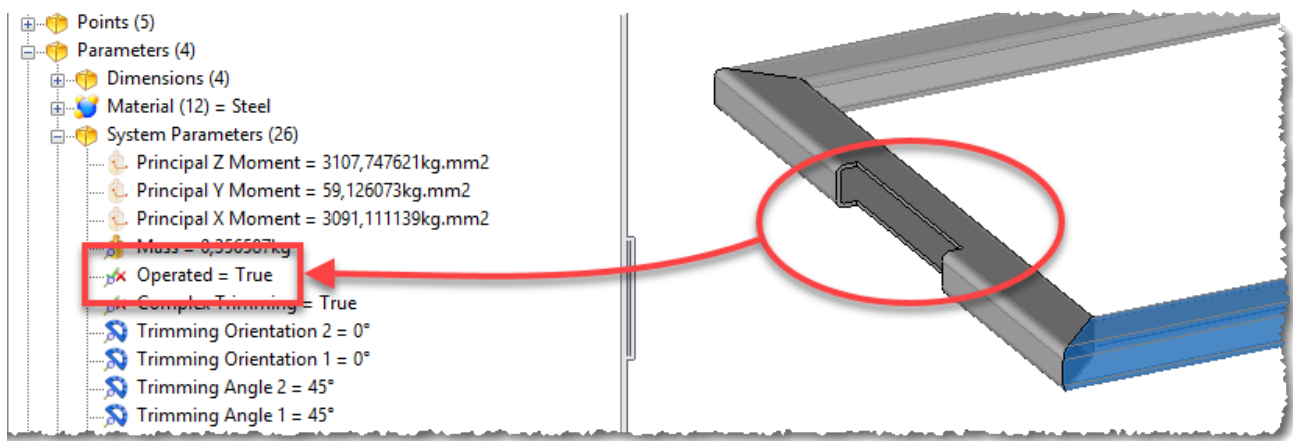
В Constraint / **Ограничения**, абсолютная исходная точка, оси (X, Y и абсолютная Z), плоскости (XY, XZ и абсолютная YZ) и абсолютная система координат сейчас предложены в поле Destination / **Цель**.



### Выдавленные профили

#### Операции

Когда у профиля операции отличны от операций вырезания, это определяется специальной операцией управления на шаге Analysis / **Анализ**, которая создает параметр Operated = True в папке Parameters / **Параметры** > System parameters / **Системные параметры**, расположенной в Дереве объектов. Этот параметр затем может быть восстановлен из спецификации, что позволяет пользователю создать более подробный чертежный документ этих профилей.



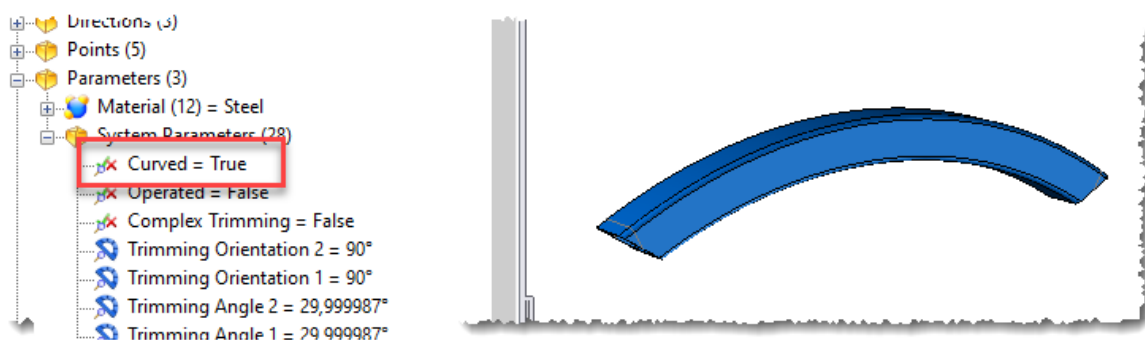
Кроме того, производные профили для редактирования, теперь совместимы с операциями вырезания (подрезка под углом 45 градусов, основная обрезка и т.д.).

### **Возможные длины**

Это улучшение позволяет избежать создания копий длиной 100 метров. Затем TopSolid использует первое возможное значение длины чуть больше фактической. Например, при установке профиля на профиль длиной 2,5м, если в параметризованном документе указаны возможные значения 1м, 3м и 10м, то в созданной копии будет использоваться длина 3м. Это очень интересно, когда параметризованный профиль содержит множество операций, потому что время вычисления во время включения значительно оптимизируется.

### **Криволинейные выдавленные профили**

Что касается управляемых выдавленных профилей, то криволинейные теперь идентифицируются с помощью специальной операции управления на этапе Analysis / **Анализа**, которая создает параметр Curved / **Криволинейность** = True в папке Parameters / **Параметры** > System parameters / **Системные параметры**, расположенной в Дереве объектов. Этот параметр затем может быть восстановлен из спецификации, что позволяет пользователю создать более подробный чертежный документ этих профилей.



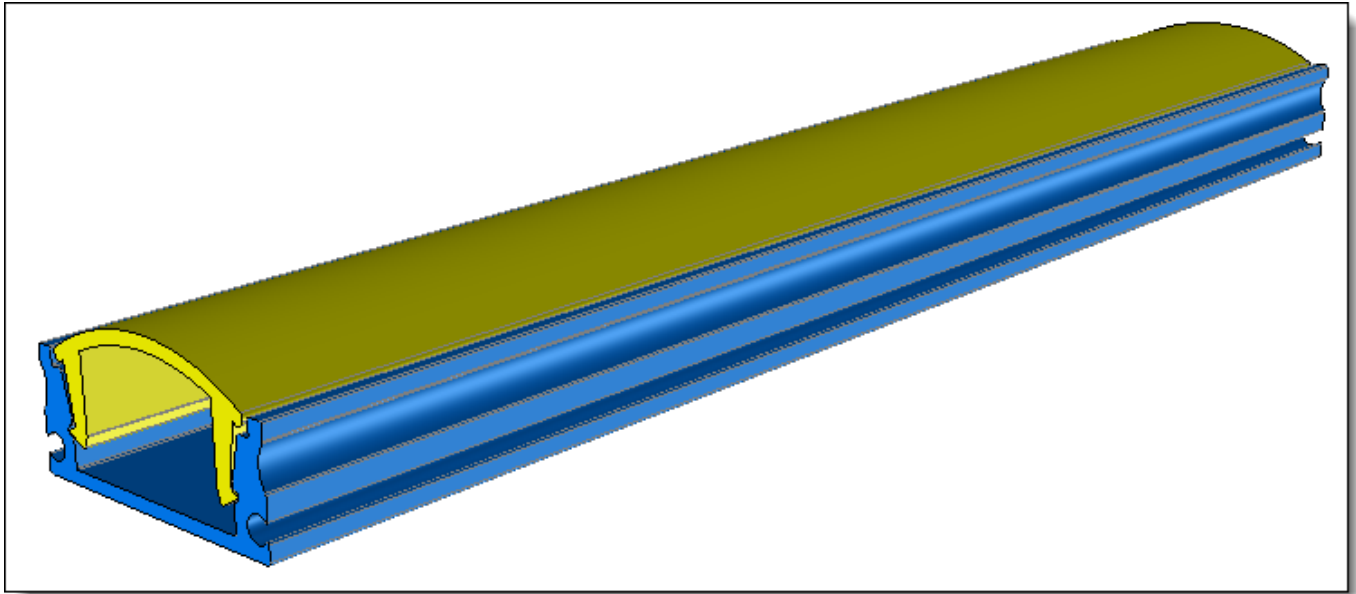
Кроме того, были добавлены два улучшения:

- Криволинейные выдавленные профили теперь совместимы с командой Mitre Trim / **Подрезка под углом 45 градусов**.
- Криволинейные выдавленные профили делятся на простые тела (прямая деталь, криволинейная деталь), что позволяет указывать их размеры в документе чертежа.

### **Профиль выдавленного профиля**

В документе сборки теперь можно добавить несколько выдавленных профилей и присвоить функцию Extruded Bar / **Выдавленного профиля** для определения профиля выдавленных профилей. Это позволяет, например, создать компонент, состоящий из выдавленного профиля и его сопряжения. Этот профиль выдавленных

профилей ведет себя как любой простой выдавленный профиль и поддерживает операции обрезки(подрезка под углом 45 градусов, основная обрезка, криволинейный выдавленный профиль и т.д.).

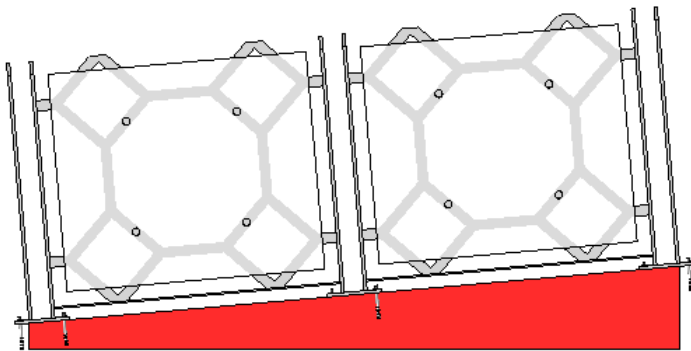


### Распределение

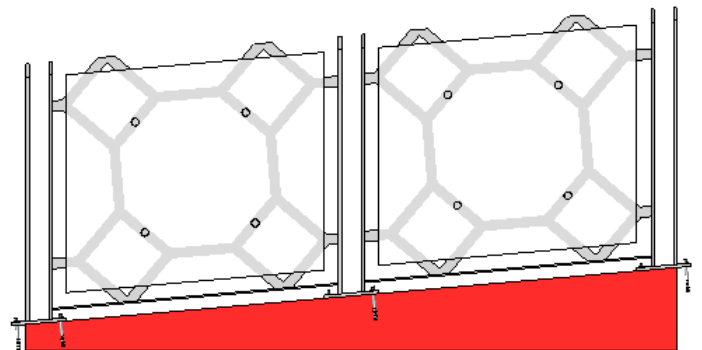
В документе семейства, Distributable Family / **Семейство распределения** теперь предлагает параметр Angle / **Угол** для управления ориентацией распределенного компонента.

Таким образом, в команде распространения теперь доступны два режима:

- Normal orientation / **Ориентация по нормали**: ориентация компонента перпендикулярна наклону.
- Vertical orientation / **Вертикальная ориентация**: ориентация компонента параллельна вертикальному направлению (ось Z).



Режим По нормали



Режим По вертикали

Кроме того, при распределении компонента, такого как перила на лестнице, новая настройка First component centered / **Первый компонент по центру** позволяет переместить первый компонент в начало распределения.

### Локальная сборка

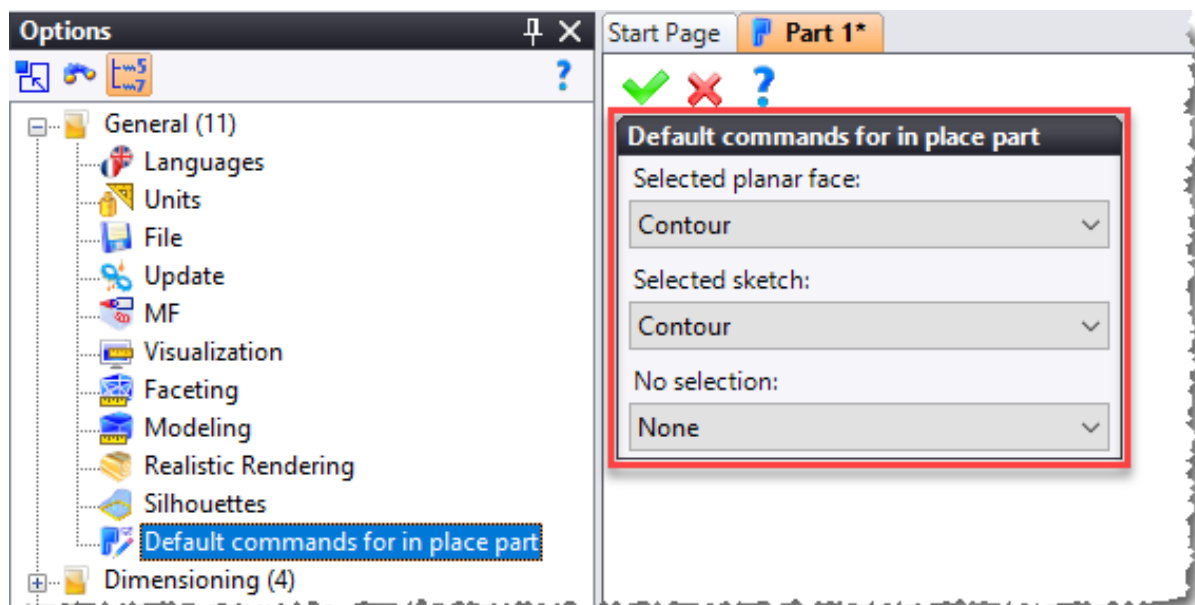
При преобразовании детали из подсборки в локальную деталь подсборка преобразуется в локальную сборку, и теперь отображается предупреждающее сообщение, предупреждающее пользователя об этом преобразовании.

## Локально изменяемые детали

Добавлена команда Modeling / **Моделирование** > Local shapes / **Локальные тела** > Locally modifiable parts / **Локально изменяемые детали**: когда деталь определена как локально изменяемая, если применяется операция сборки (отверстие, обрезка или вырезание карманов), она генерируется только в сборке. В результате, синхронизация между документами отсутствует. Эта операция автоматически запускается при соединении деталей (см. также пункт Tools / **Инструменты** > Joined parts / **Сопряженные детали**).

## Деталь по месту

В настройках документа Part / **Детали** параметр General / **Общие** > Default commands for part in place / **Команды по умолчанию для детали на месте** позволяет выбрать команды, которые будут запускаться при создании детали на месте. Вы можете выбрать команду для выбора плоской грани, эскиза или, когда выделение неактивно.



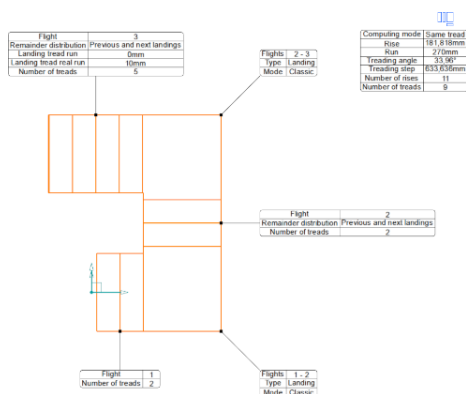
# Здания

## Многопролетная лестница

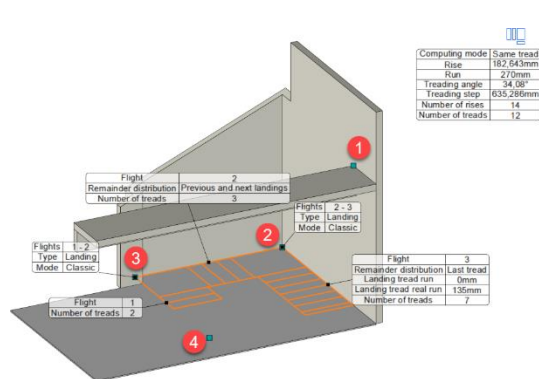
TopSolid'Building теперь интегрирует команду Multi-flight staircase / Многопролетная лестница. Эта команда позволяет рассчитать распределение по лестничным пролетам в соответствии со многими критериями.

Основные возможности:

- два способа прокладки:

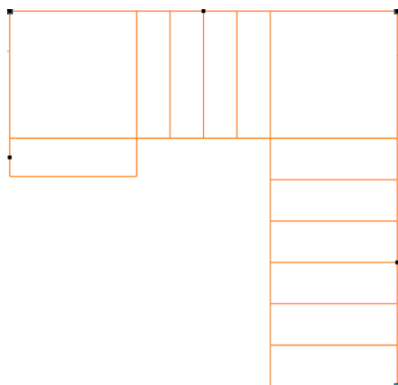


По таблице  
(ввод значений для разных пролетов)

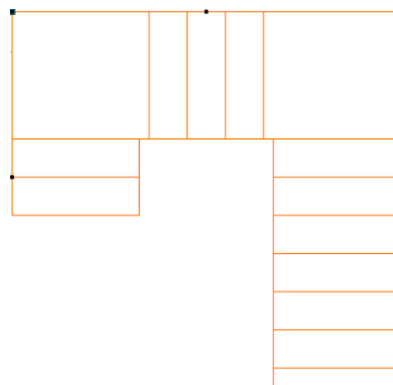


По точкам  
(непосредственная установка в окружение)

- два метода расчета:

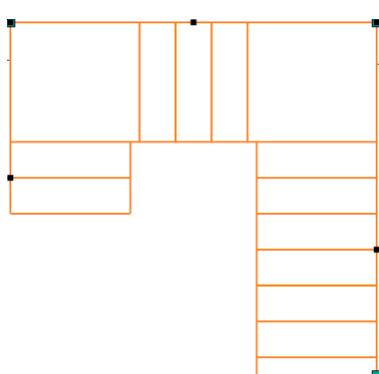


Одинаковый подъем  
Прямые ступени имеют один и тот же подъем, но разные ступеньки

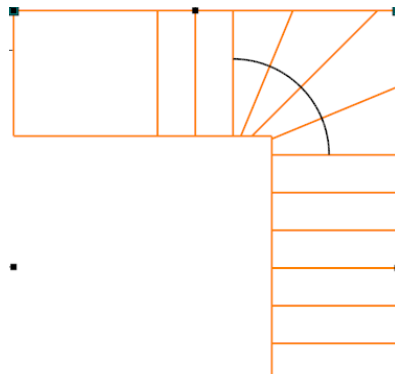


Одинаковый шаг  
Прямые ступени полностью идентичны

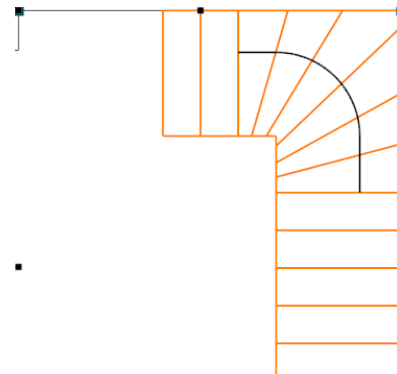
- три метода управления углом наклона:



Расстановка

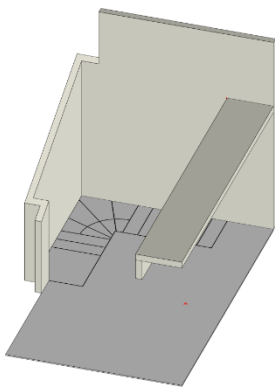


По спиральным виткам

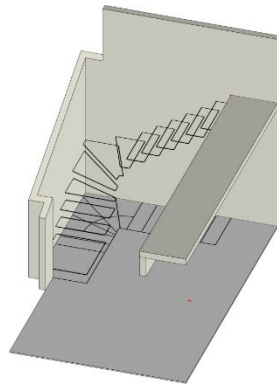


Витки с переменным шагом

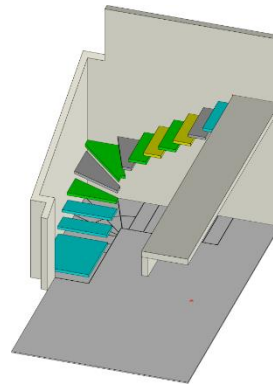
- четыре возможных результата:



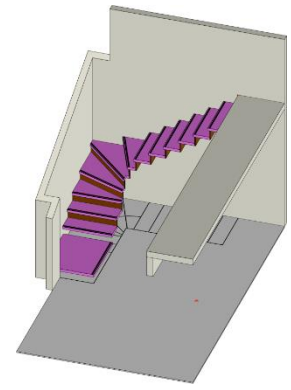
Эскиз на основании



Профиль на каждом этаже



3D тела



Компонент (семейство)

- пять применимых ограничений (минимальное, максимальное, целевое):
  - Подъём ступеньки;
  - Ступенька;
  - Угол витков;
  - Шаг витков;
  - Количество витков.

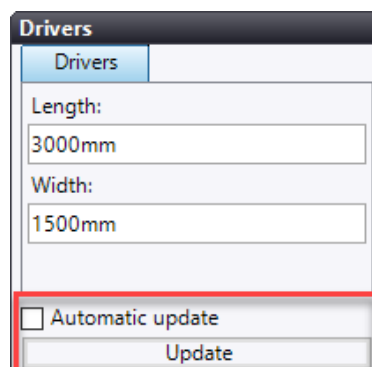
## Семейства

### Параметры

Древовидная структура папки параметров теперь находится в папке Generics / **Параметры** документа Family / Семейства.

### Обновление операторов

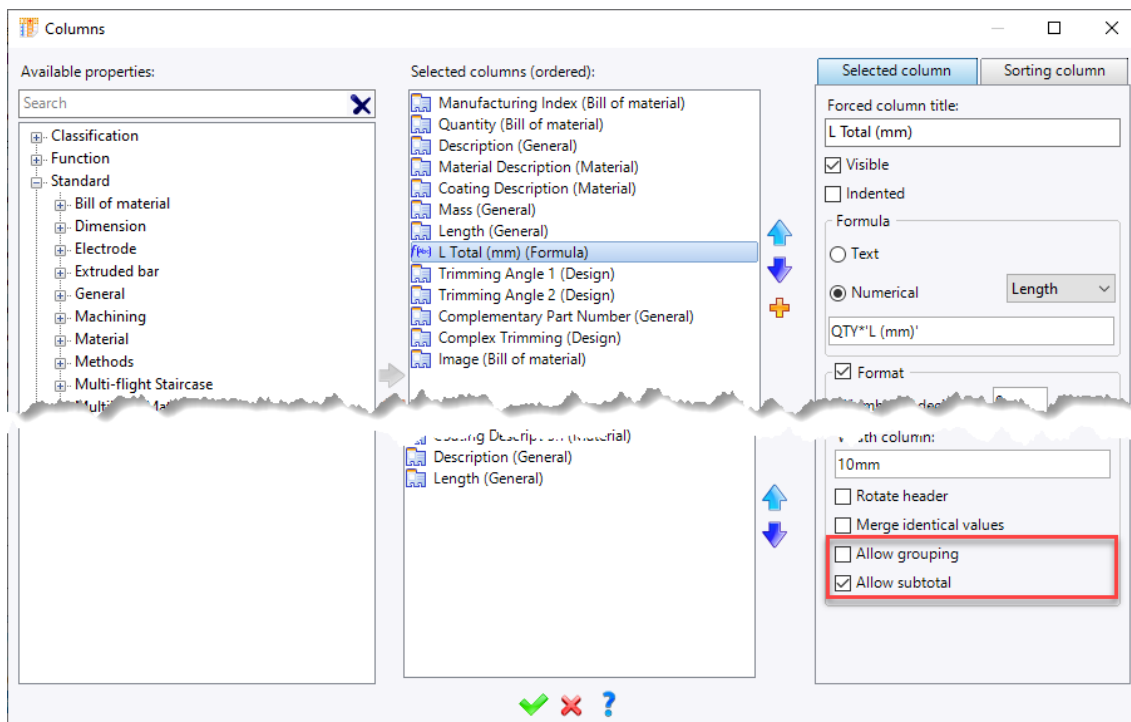
При добавлении семейства операторы теперь можно обновлять вручную. Для семейств, содержащих много операторов, это позволит **обновлять** компонент только после завершения работы со всеми операторами.



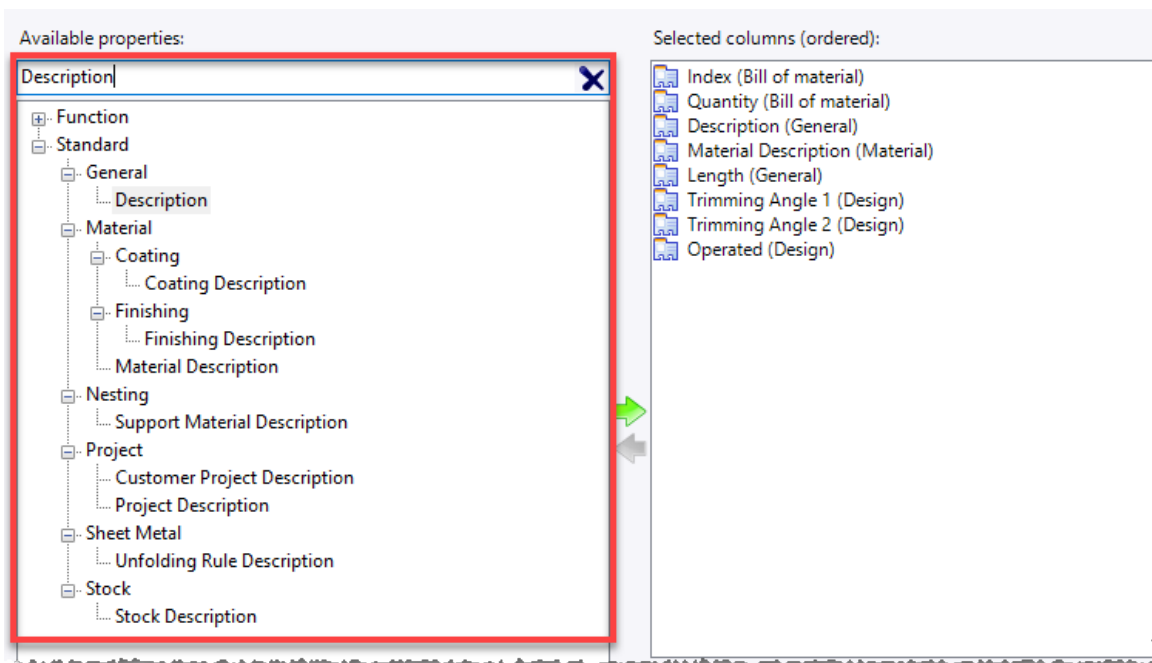
# Спецификация

## Группировка

При определении столбца они Allow grouping / **Разрешить группировку**, а параметры Allow subtotal / **Разрешить промежуточный итог** позволяют группировать детали с одинаковым свойством и подсчитывать их. В документе чертежа эти группировки и промежуточные итоги можно отобразить, установив значок Visible / **Видимость** параметры в разделе новая Bill of material / **Спецификация**, доступном в команде Detailing / **Детализация** > Bill of Material Table / **Таблица спецификаций**.



В команде Columns / **Столбцы** свойства теперь предлагаются в виде дерева, а поле поиска упрощает выбор отображаемых свойств.



Эта функция также доступна в документе фильтра и поиска.

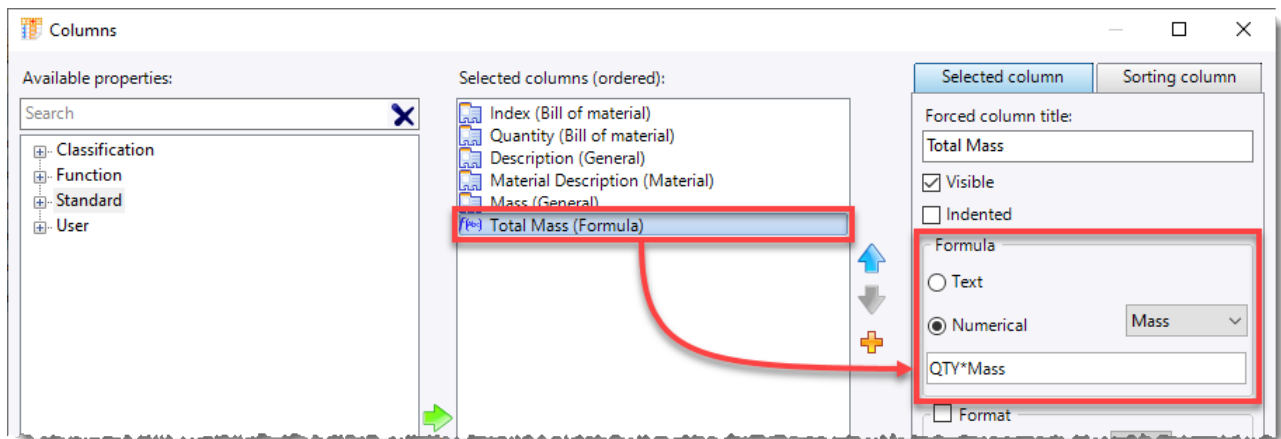


## Вычисляемые столбцы

При определении столбца настройки Add / **Добавить** позволяет выполнить операцию (простую или сложную) из содержимого существующих столбцов. Доступно два типа формулы:

- Text / **Текст**: позволяет вам "добавить" содержимое нескольких столбцов (пример: Material / **Материал** + Coating / **Покрытие**).
- Numerical / **Численный**: позволяет выполнять вычисления между несколькими столбцами (пример: **длина x количество**).

Принцип вычисления формул идентичен принципу создания параметра.



Пример столбца, вычисляющего общую массу (единичная масса, умноженная на количество деталей).

## Параметр из проекта

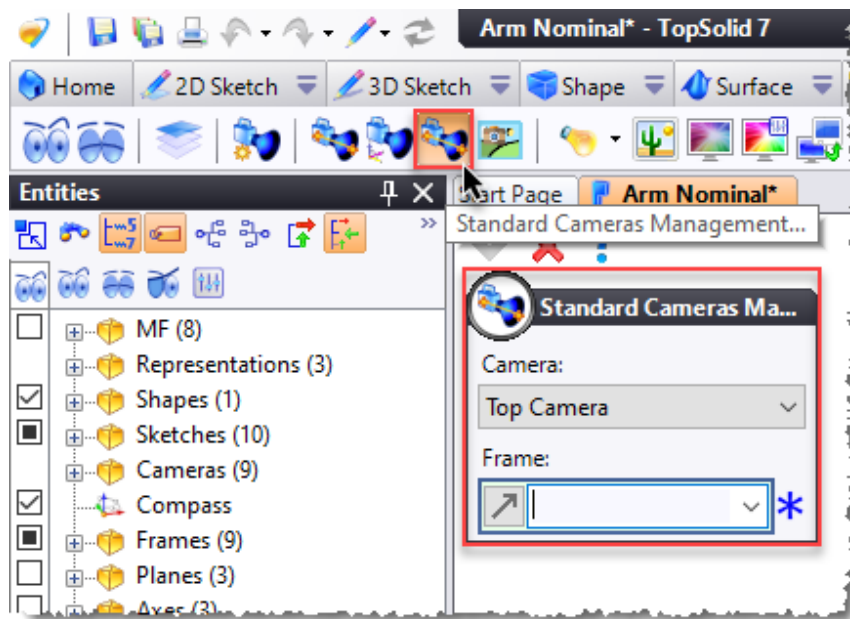
Все параметры проекта можно получить с столбце спецификации.

Для этого вам просто требуется создать транслируемый параметр (например, текстовый транслируемый параметр) в каждом документе детали или сборки и получить желаемый параметр.

## Визуализация

### Вид по системе координат

Новая команда Visualization / **Визуализация** > Cameras / **Виды** > Standard cameras management / **Управление стандартными видами** позволяет переопределить ориентацию стандартных видов по системе координат.



### Документ Studio/Студия

Новый документ Studio/Студия добавлен на вкладку Advanced / **Дополнительные** диалогового окна создания документа. Этот тип документа по умолчанию имеет объект Ground / **Основание** и позволяет позиционировать документ детали или сборки, определить окружение, источники света и виды для расчета изображения. Главное преимущество этого вида документа заключается в том, что вы можете менять материал и покрытие деталей, не извлекая их из хранилища. Для этого в меню Tools / **Инструменты** доступны команды Parts Material and Coating / **Материал и покрытие деталей** и Face Coating Management / **Управление покрытием грани**.

### Материал и покрытие для рендеринга на физической основе (PBR)



Вы можете сейчас определить материалы и покрытия PBR. Они определяются albedo/ **альбе́до**, roughness / **шероховатостью**, metallicity / **металличностью**, normal / **нормалью**, opacity / **непрозрачностью**, transmission glossiness / **пропускание блеска**, ambient occlusion / **окружающая окклюзия** и transmission scattering / **пропускание рассеивания**. Каждая возможность (доступная как категория) определяется документом Texture / **Текстура**.


Model

PBR  Redway


Scale:  Rotation:

Albedo



   


 Rocks004\_2K\_Color

Opacity




Roughness



   

 Rocks004\_2K\_Roughness



Transmission glossiness




Metalness

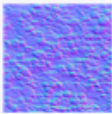

   


Ambient occlusion

 Rocks004\_2K\_AmbientOcclusion

Normal

 Rocks004\_2K\_NormalGL

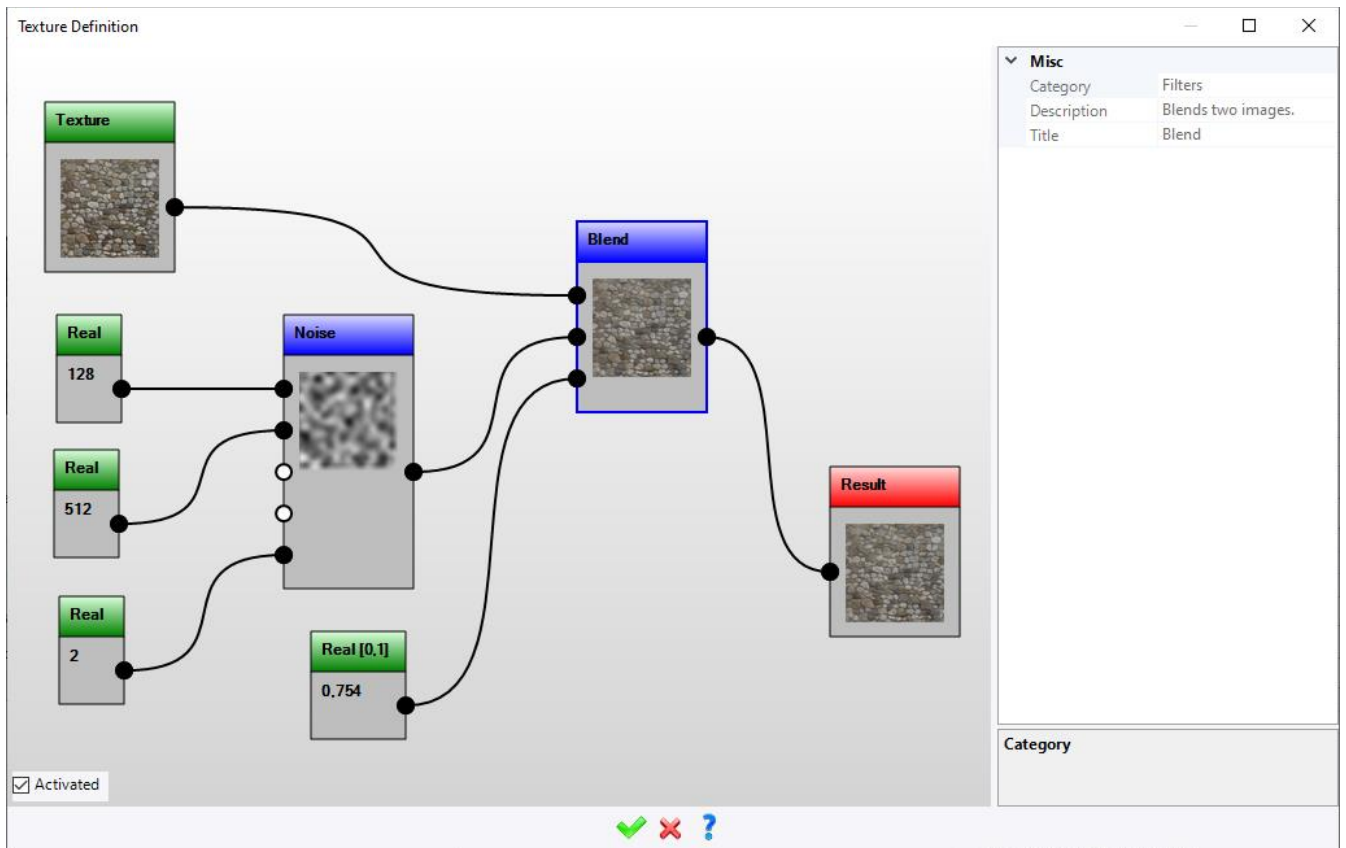
Transmission scattering

Transmission scattering color:

Transmission scattering length:

Refractive index:

Более того, редактор графов позволяет устанавливать параметры различных функций, чтобы, например, придать материалу большую детализацию.



Пример добавления шума в текстуру.



Базовая текстура



Результат

### Визуализация вида

Новая команда Visualization / **Визуализация** > Rendering Camera / **Визуализация вида** позволяет создать коническую камеру, указав положение взгляда, точку обзора, тип объектива и характеристики изображения, которое нужно рассчитать (размер, масштаб визуализации).

Этот тип вида также позволяет использовать фоновое изображение 2D для наложения 3D дизайна.

## **Стиль визуализации и стиль постобработки**

Rendering Style / **Стиль визуализации** и Post-Processing Style / **Стиль постобработки** были добавлены в меню Visualization / **Визуализации**. Они позволяют заранее определить стили, которые затем могут быть использованы при расчете изображения в реалистичной визуализации.

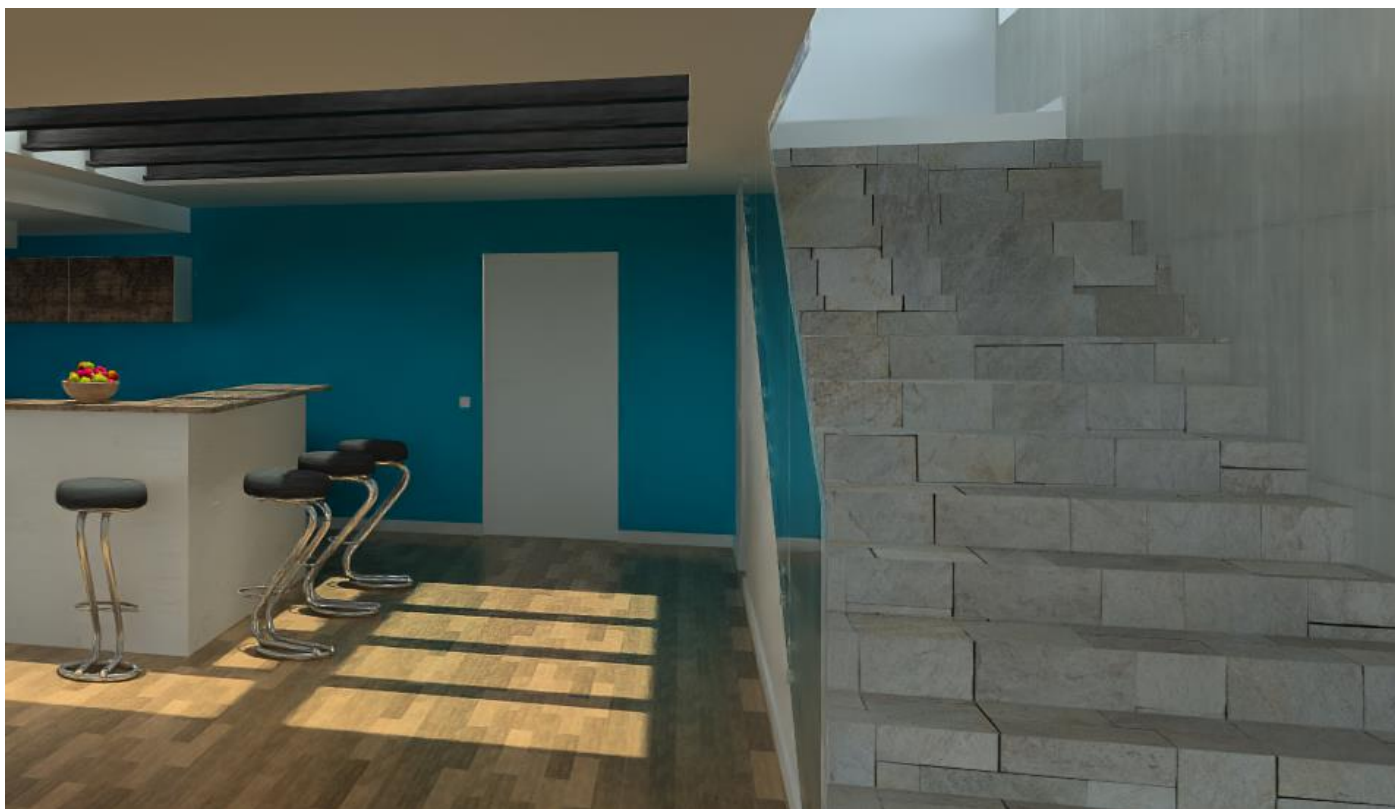
## **Реалистичное отображение**

Диалоговое окно Realistic Rendering / **Реалистичное отображение** было изменено:

- Диалоговое окно предварительного просмотра отображается сразу после запуска команды.
- Команду можно запустить с помощью клавиши быстрого доступа R.
- Добавлена вкладка Styles / **Стили**, позволяющая выбрать отображение вида, стиль отображения и стиль постобработки.
- На вкладке Post-Processing / **Постобработка** добавлена настройка Denoise / **Понижение уровня шума**. Это позволяет удалить шум, вызванный освещением, и выполнить своего рода "сглаживание".



*Пример изображения без настройки Denoise / Понижение уровня шума.*



*Пример изображения с настройкой Denoise / Понижение уровня шума.*

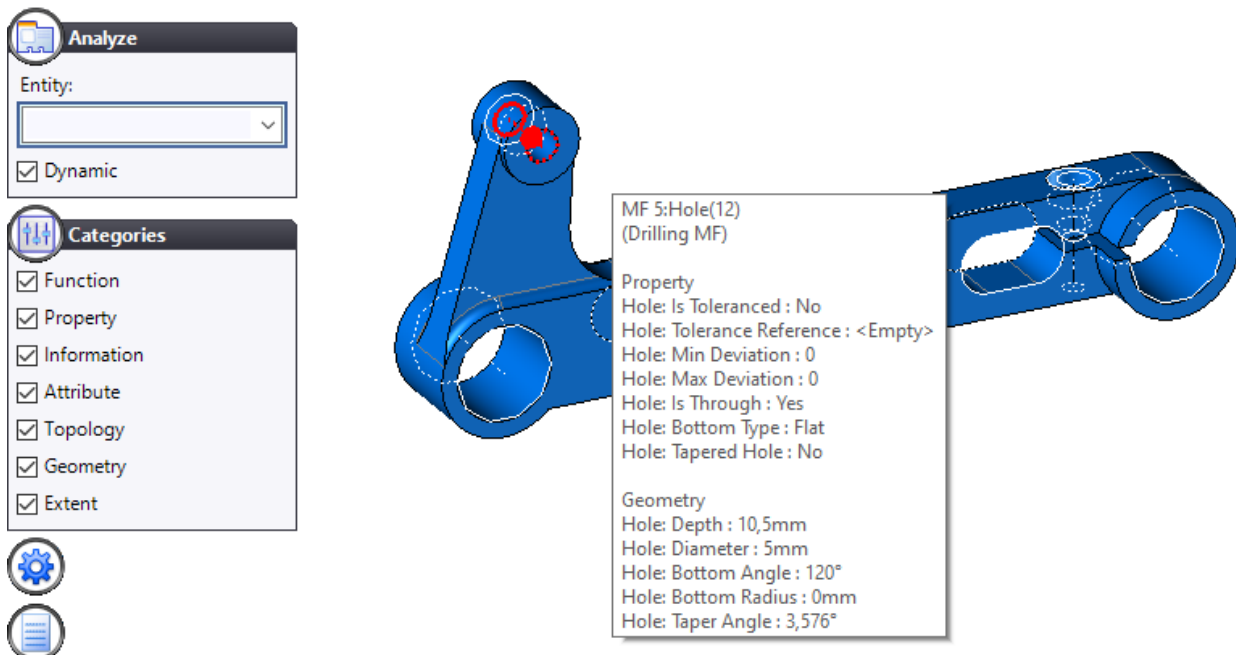
## Анализ

### Анализ геометрии

В неавтоматическом режиме, режимы Point / **Точка**, Axis / **Ось** и Plane / **Плоскость** сейчас позволяют вам создать объекты на лету.

### Анализ

Детали с КЭО, а также аннотации (допуски, шероховатость и т.д.) теперь отображаются на метке.



## Конструктивная геометрия

### Облака точек

Когда выбирается плоскость в облаке точек контекстная команда Search planes / **Поиск плоскостей** была переименована в Search geometries / **Поиск геометрий**. Теперь его можно использовать для поиска плоскостей, цилиндров, осей или систем координат.

Кроме того, контекстная команда Edit the point cloud / **Редактировать облако точек** позволяет удалить, разделить или добавить серию облака точек.

### Копирование и вставка операций

Теперь вы можете копировать и вставлять параметры из одного документа в другой, независимо от того, находятся они в одном проекте или нет.

Команда Copy / **Копировать** доступна либо при щелчку правой кнопкой мыши на выбранных параметрах, либо из папки Parameters / **Параметры** (в этом случае копируются все параметры).

## Раскрой

### **Предварительный просмотр документа**

Чтобы сделать предварительный просмотр вложенного документа более "читабельным", особенно в случае большого количества опор, предварительный просмотр теперь автоматически создается в **виде сверху**, а не в виде перспективы.

Кроме того, вы можете настроить внешний вид этого предварительного просмотра во вложенном документе шаблона с помощью новой команды File / **Файл** > Document Preview / **Предварительный просмотр документа**.

*Предпросмотр документа раскроя в 7.15.*

*Предпросмотр такого же документа в 7.16.*

### **Повышение производительности**

В документ раскроя было добавлено важное улучшение, касающееся времени расчета. Это улучшение очень заметно в случае деталей с большим количеством граней и/или большим количеством отверстий.

Улучшение касается времени открытия документа раскроя и расчета раскроя.

### **Автоматический раскрой**

#### **Увеличилось количество параметров проверки**

Добавлено множество проверок, блокирующих создание автоматического раскроя в случае возникновения проблем.

- Верификация **документов** для раскроя: проверяется совместимость деталей и опор по толщине и материалу.
- Проверка документов, созданных в результате раскроя: например, для документов Sheet Metal Cam мы проверяем, существует ли документ шаблона и есть ли у него станок.
- В Sheet Metal Cam, переворот невозможен. Если выбрано переворачивание, на строке детали отображается сообщение об ошибке.

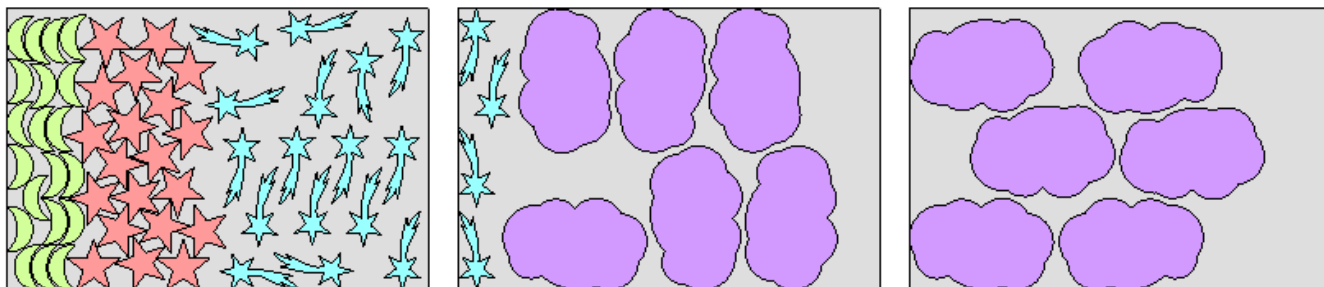
#### **Позиция от производителя**

Если раскрой создается из спецификации, раскрывающей столбец Manufacturing index / **Позиция от производителя**, то теперь они корректно ассоциируются с деталями в документе раскроя, как и детали документов сборки, созданных в результате раскроя.

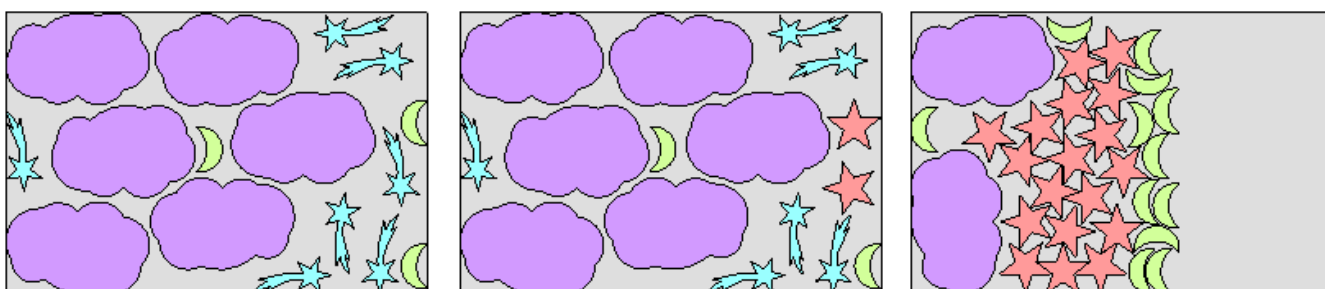


### Детали с большим приоритетом

Новая настройка Large priority parts / **Детали с большим приоритетом** в автоматическом раскрое позволяет рассчитать приоритет расположения деталей от самой большой до самой маленького описывающего параллелепипеда на вкладке Strategy / **Стратегия**.



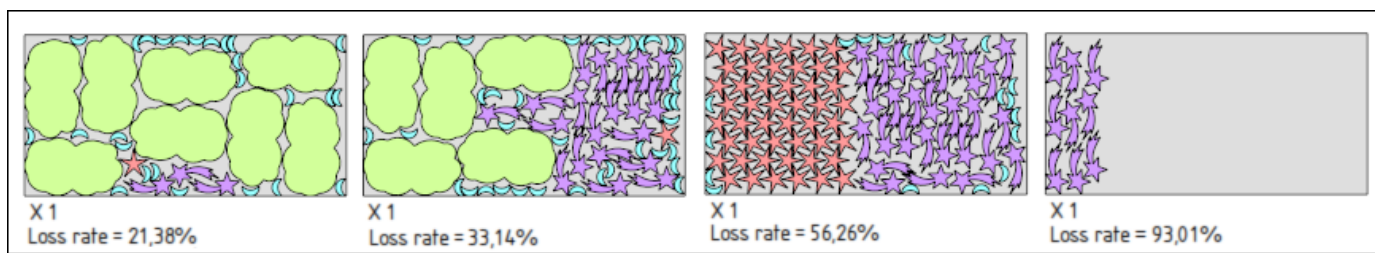
В этом примере приоритеты добавлены вручную: желтая 1, розовая 2, голубая 3, фиолетовая 4 деталь. Не все фиолетовые детали смогут быть расположены.



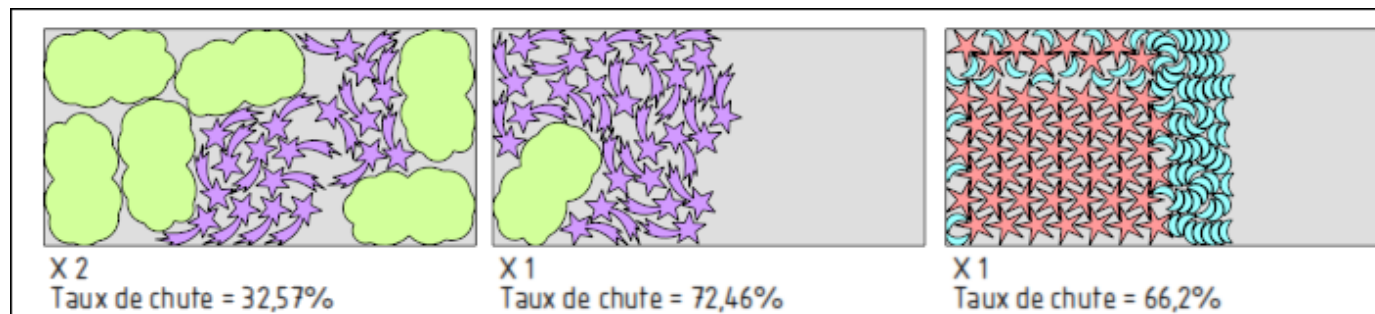
В этом втором примере приоритеты добавляются автоматически в порядке возрастания размера. Сначала размещаются все фиолетовые детали, затем синие в оставшемся пространстве, затем розовые и, наконец, желтые.

### Максимальное количество связей на детали по опоре

Эта новая настройка, доступна на вкладке Strategy / **Стратегия**, заключается в наложении максимального количества связей по детали на одну опору, чтобы помочь и, следовательно, сэкономить время при выгрузке партий деталей, соответствующих, например, команде.



В этом примере не добавлено ограничение связей по детали.

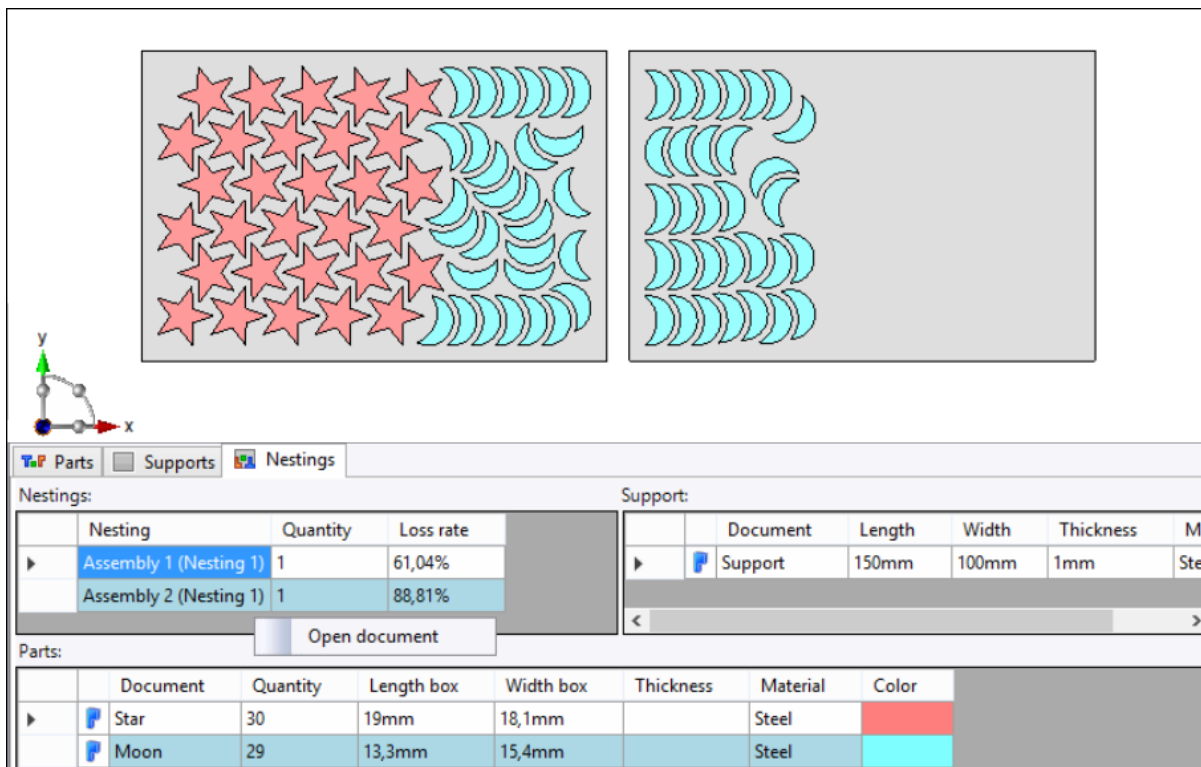


В этом втором примере на одну опору допускается не более двух связей по детали.

### Вкладка Раскрой на панели отображения результатов раскроя

Вкладка Nesting / **Раскрой**, доступная ранее только через автоматическое редактирование раскроя, теперь отображается на вкладке результатов.

На этой вкладке можно открыть каждый из документов, созданных в результате раскроя.



### Пустые опоры

Теперь вы можете создать ручную деталь для раскроя в пустых опорах. Эта команда позволяет выбрать желаемую опору, а также желаемые варианты верификации раскроя.

### Раскрой вручную: Динамическое управление положением

Новый параметр Dynamic control of the position / **Динамический контроль положения** позволяет выбрать проверку на конфликт с деталями, уже размещенными в опоре, либо:

- Dynamically / **Динамически**: предварительный просмотр детали виден только в том случае, если деталь можно позиционировать.
- Non-dynamically / **Нединамически**: предварительный просмотр детали всегда виден в "конце" по нажатию мышки. Проверка осуществляется только при нажатии.

В последнем случае:

- Если деталь можно позиционировать, выполняется перемещение или копирование.
- Если вы находитесь за пределами опоры или если позиция не действительна (нет свободного места на опоре или слишком далеко от верной позиции), ничего не происходит.
- Если вы находитесь рядом с верной позицией, детали позиционируются в ближайшей допустимой позиции.

## **Процесс раскроя**

В документе Work / **Работа** доступен главный процесс Nesting (TopSolid'Design) / **Раскрой** (TopSolid'Design) для деталей. Процесс доступен с лицензией Imbrication / **Имбридинга**.

Этот процесс автоматизирует создание документов раскроя путем создания **автоматических раскроев** из документов детали, развертывания или спецификации.

Процесс группирует parts/**детали**/unfolding/**развертки** по совместимым materials/**материалам** / thickness/**толщине** и создает столько документов раскроя, сколько групп найдено.

---

## Раскрой труб

### Автоматический раскрой труб: Частичный общий разрез

На вкладке раскрой труб Strategy / **Стратегия** вы сейчас можете определить соответствие критерия для общих разрезов и двух дополнительных параметров:

- Minimum length proportion per part / **Минимальная пропорция длины на деталь**: каждая деталь в общем разрезе должна занимать не менее X% периметра
- Minimum length proportion / **Минимальная пропорция длины**: общая длина в общем разрезе должна покрывать не менее X% периметра

Эти значения указаны в процентах.

### Раскрой из спецификации

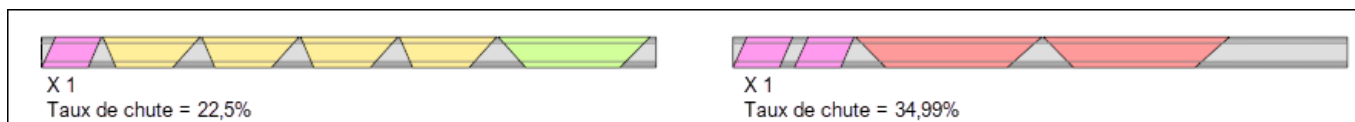
Теперь вы можете добавить список деталей с указанием их относительного количества.

Вы также можете изменить количество деталей с общей кратностью сборки.

## Панель раскрой

### Панель автоматического раскрой

Эта новая команда позволяет сделать раскрой профилей на опору того же типа сечения. После определения **характеристик профиля раскрой**, как для профилей, так и для опорных плит, детали будут автоматически размещаться на плитах для оптимизации общего коэффициента потерь плит, необходимого для раскрой всех деталей.



В этой первой версии команды вложены именно профиля описывающего параллелепипеда, без управления возможными поворотами и/или углами резания.

### Характеристики профиля раскрой : деталь как опора

Новая настройка Usable as support / **Использовать как опору** позволяет определить семейство профилей как раскроенную деталь и как опору.

Благодаря этой новой настройке вам больше не придется дублировать семейство и ее параметризацию для идентификации опор. Кроме того, тип раскроенного профиля теперь определяется его возможными степенями свободы при вращении, а не типом сечения.

### Панель процесса раскрой

В документе Work / **Работа** процесс Nesting (TopSolid'Design) / **Раскрой** (TopSolid'Design) доступен для профилей.

Этот процесс автоматизирует создание документов раскрой путем создания **автоматического раскрой профилей** из документов детали или спецификации.

## Инструменты

### Зеркальный документ

Новая команда Tools / **Инструменты** > Mirror Definition / **Определение зеркальности** позволяет определить документ как зеркало другого документа. Эта команда в основном используется при импорте правосторонней и ее левосторонней детали.

### Описывающий параллелепипед

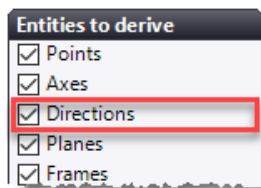
В меню Tools / **Инструменты** добавлена команда Enclosing block / **Описывающий параллелепипед**. Как и в документе детали, он позволяет рассчитать описывающий параллелепипед в представлении сборки.

### Сопряженные детали

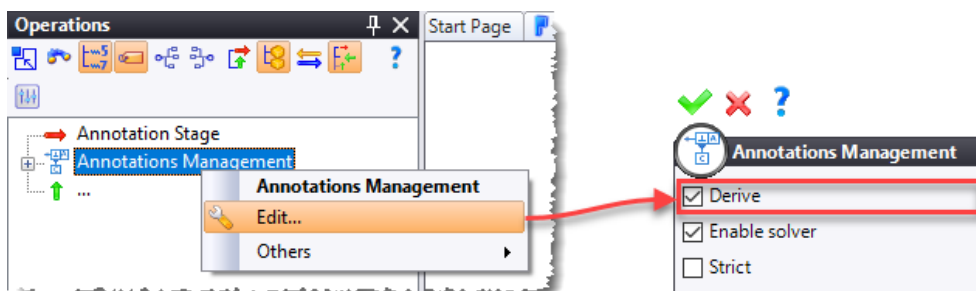
Команда Tools / **Инструменты** > Joined Parts / **Сопряженные детали** используется для объявления деталей как склеенных или сваренных. При добавлении под сборки, содержащей сопряженные детали, если применяется операция сборки (создание отверстий, обрезка или создание карманов), тела становятся модифицируемыми автоматически, а операции с телами генерируются только в сборке. В результате, синхронизация между документами отсутствует.

### Производные

При создании производного документа теперь вы можете выводить объекты Directions / **Направления**.



Обозначения, созданные в документе, а также импортированные обозначения можно вывести, отредактировав операцию Annotations Management / **Управление обозначениями** (или операцию Imported Annotations Management / **Управление импортированными обозначениями**) и установив флажок Derive / **Производная**.



### Публикации

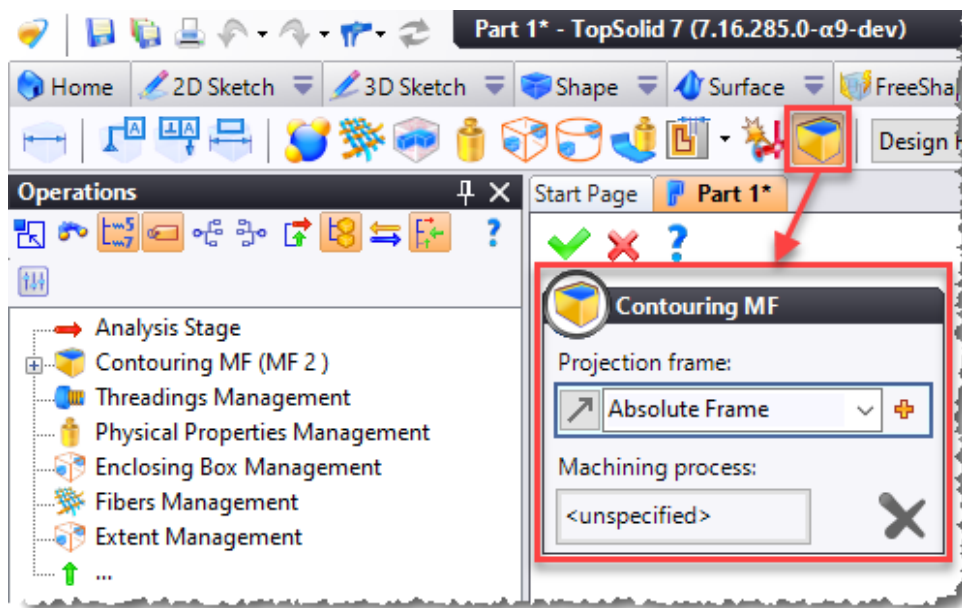
В меню Tools / **Инструменты** > Publishing / **Публикация** добавлена команда Publish Block Envelope / **Опубликовать оболочку параллелепипеда**. Это позволяет избежать, например, публикации шести плоскостей оболочки параллелепипеда.

## Уровень связей

Новая команда Tools / **Инструменты** > Annotations / **Обозначения** > Level References Management / **Управление уровнями связи** позволяет определить связь на высоту (NGF и Project / **Проект**) детали или сборки из системы координат или файла IFC. Эта связь может быть использована при создании примечания уровня (см. также раздел Drafting / **Чертеж** > Level note / **Примечание уровня**).

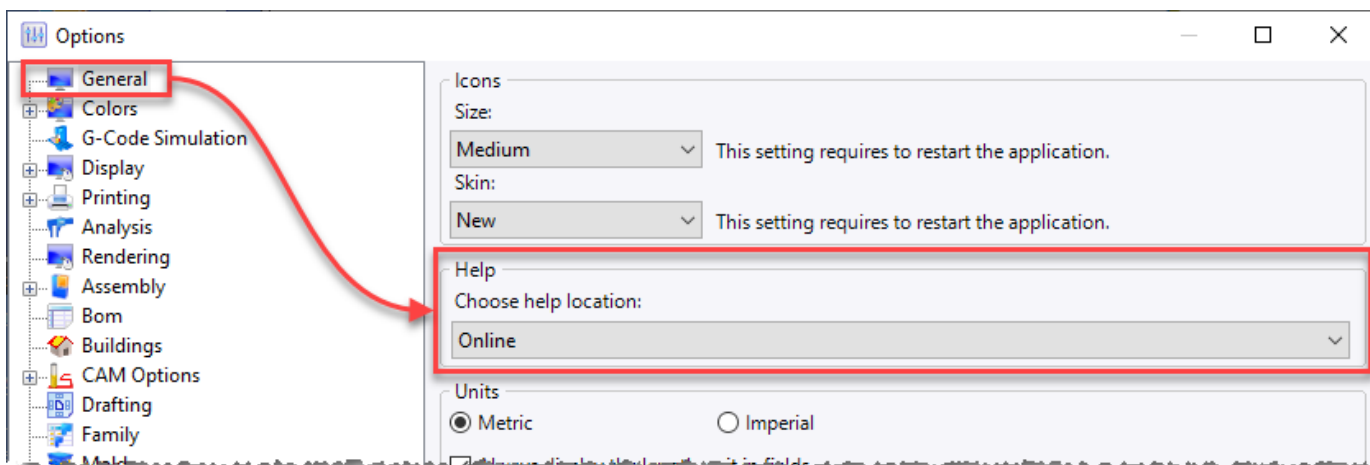
## КЭО-контурная обработка

Команда Contouring MF / **КЭО-контурная обработка** была добавлена в Tools / **Инструменты**. Это позволяет подготовить к обработке для TopSolid'Cam, указав систему координат и процесс обработки.



## Online - справка

Теперь онлайн-справка также публикуется в Интернете, что позволяет обновлять ее, не дожидаясь выпуска пакета обновления. Для пользователей, у которых нет доступа к Интернету, локальная версия всегда доступна в папке установки TopSolid, а раздел Tools / **Инструменты** > Options / **Параметры** > General / **Общие** позволяет выбрать где отображать справку в локальной или онлайн-версии.



# TopSolid'Fea

## **Выбор**

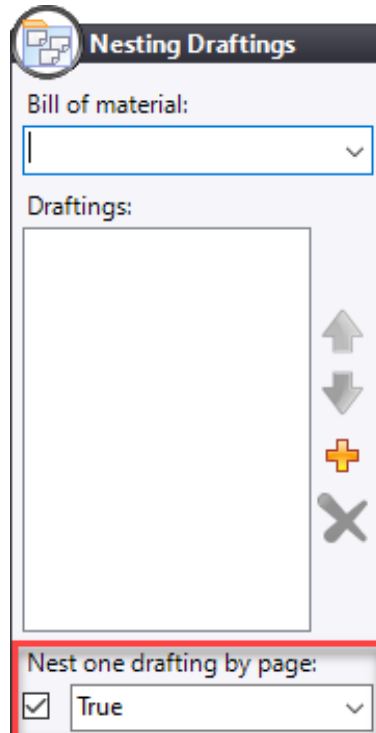
В команды Uniform Pressure / **Равномерное давление**, Surface Load / **Нагрузка поверхности** и Hydrostatic Pressure / **Гидростатическое давление** добавлена настройка выбора базовой грани.

---

## Чертежи

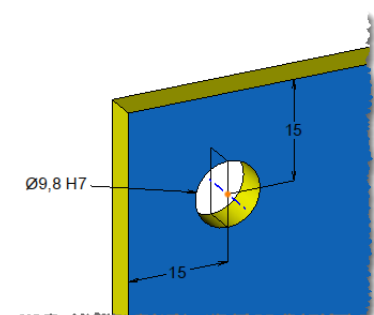
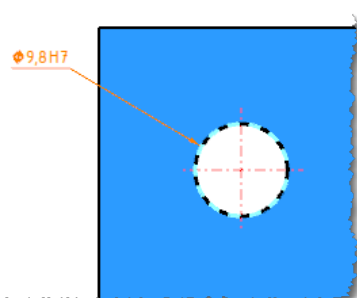
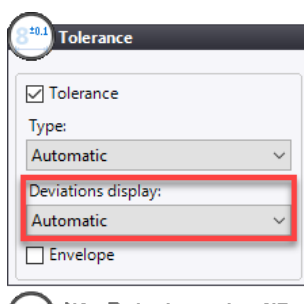
### Комплект чертежей

В комплекте чертежей при выполнении автоматического расположения настройка Nest one drawing by page /**Расположить один чертеж на странице** позволяет автоматически создавать новую страницу для каждой плоскости расположения.



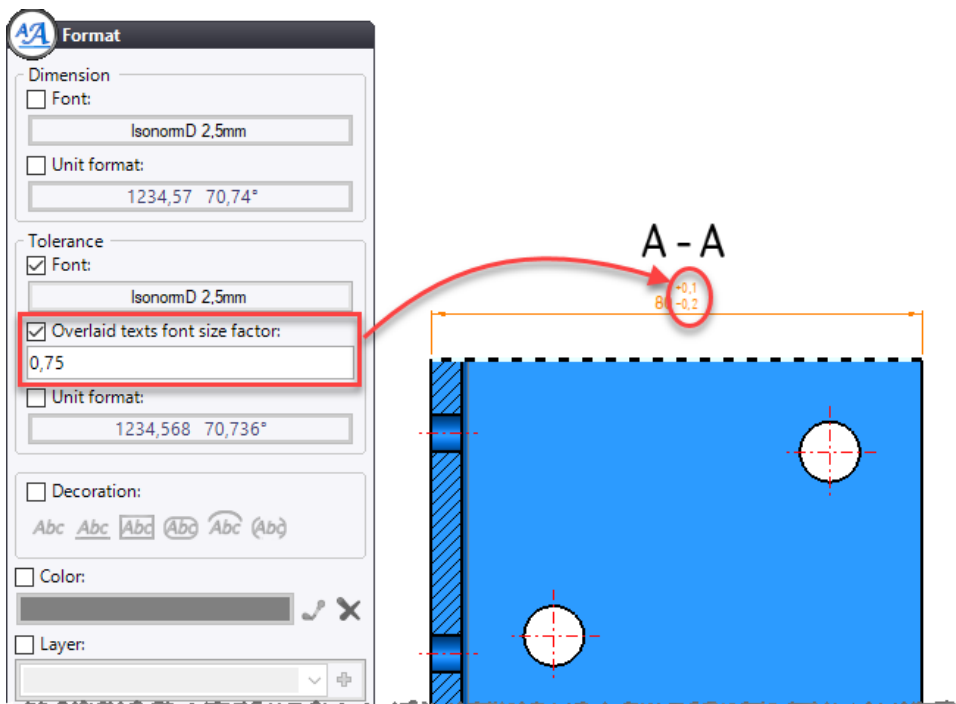
### Определение размеров

При выборе отверстия с допуском в разделе Tolerances / **Допуски** теперь есть возможность автоматически отобразить этот допуск в том виде, в каком он отображается в 3D-документе.

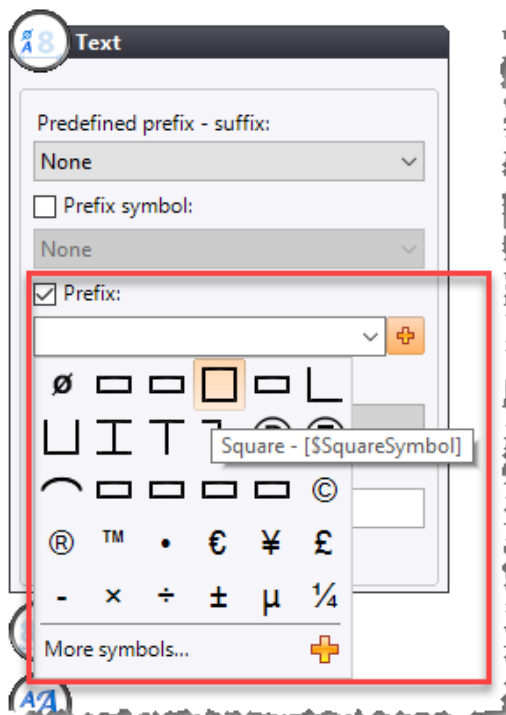




В разделе Format / **Формат** диалогового окна определения размеров новая настройка Overlaid texts font size factor / **Коэффициент перекрытия размера шрифта в тексте** позволяет задать коэффициент масштабирования для высоты допуска, определенной в шрифте.



Во всех полях, позволяющих вводить текст в размере или стиле размера, кнопка "+" теперь отображает панель выбора стандартных символов. Для остальных символов эта панель также предлагает доступ к символам из таблицы специальных символов Windows.

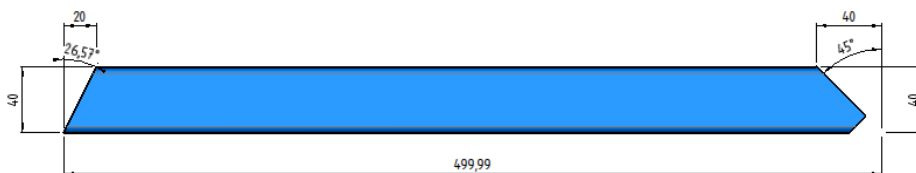
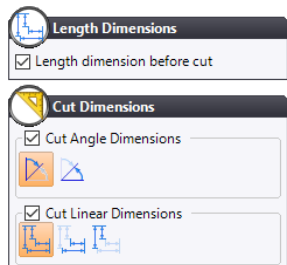


### Автоматические размеры

Команда Detailing / Детализация > Automatic Dimensions / Автоматические размеры была улучшена для лучшего управления размерами профилей.

Раздел Length Dimensions / Размер длины позволяет добавить только один размер длины, соответствующий длине профиля перед сечением.

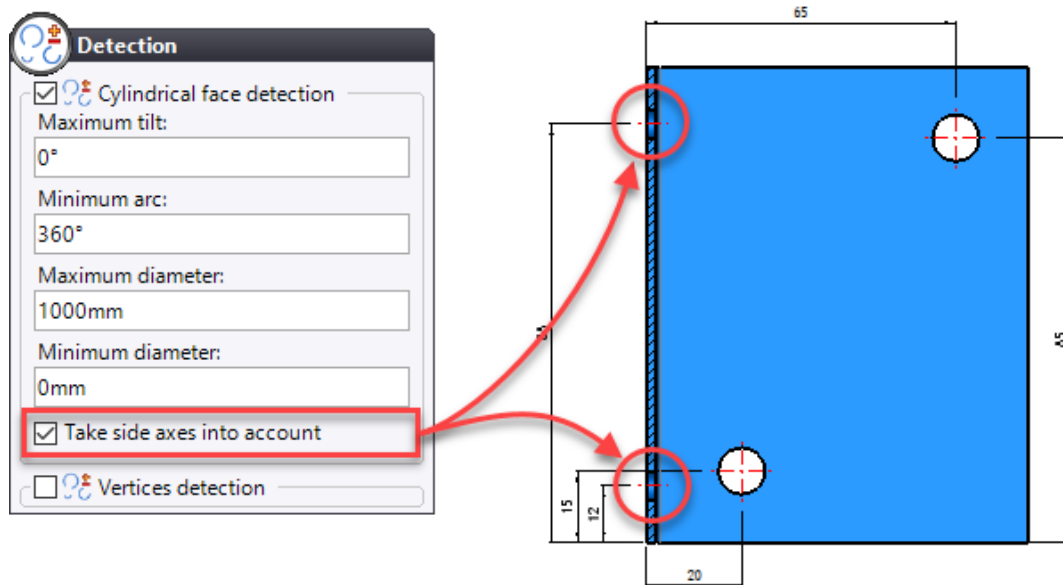
Раздел Cut dimensions / Размеры разреза позволяет либо включить размеры длины и/или угла, либо нет.



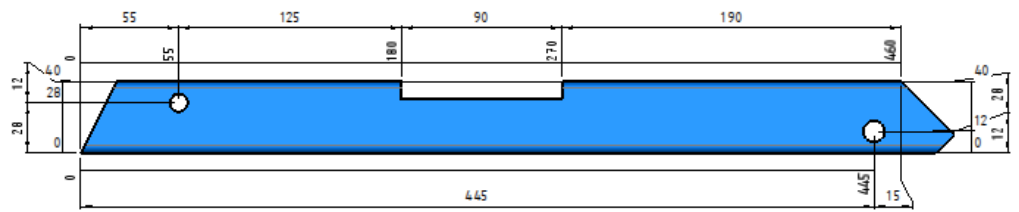
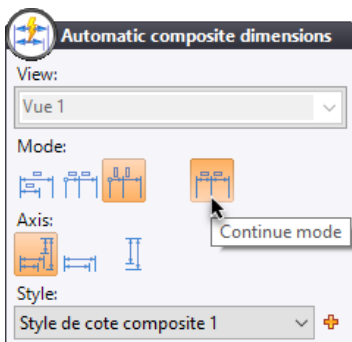
Кроме того, импортированные профили (с использованием настройки распознавания), а также производные профили теперь совместимы с автоматическим определением размеров.

### Автоматическая размерная цепь

Новая настройка Detection / Обнаружение > Take side axes / Учитывать сторону оси, доступная в команде Detailing / Детализация > Automatic composite dimensions / Автоматические составные размеры, теперь позволяет обнаруживать отверстия, не представленные окружностью. Однако вы должны заранее создать автоматические оси на виде.



Кроме того, Continue Mode / Непрерывный режим был отделен от других режимов, теперь его можно комбинировать с любым из них. При объединении двух режимов расширенная опция Distance in multiple mode / Расстояние в нескольких режимах позволяет управлять расстоянием между размерными линиями. Если расстояние равно нулю, то две размерные линии накладываются друг на друга.



Для более сложных деталей в разделе Continue Mode / **Непрерывный режим** добавлена настройка Continue per side / **Непрерывно на сторону**, она позволяет создавать размеры по отношению к сторонам детали. Кроме того, раздел Detection / **Обнаружение** и Advanced Options / **Дополнительные настройки** были дополнены новые настройки:

**Обнаружение:**

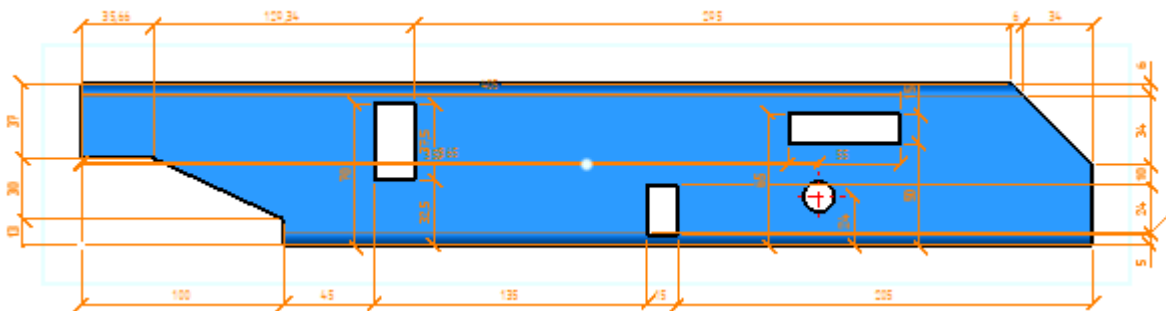
- Cylindrical face detection / **Обнаружение цилиндрических граней**: позволяет учитывать отверстия, круглые карманы и т.д.
- Vertices detection/ **Обнаружение вершин**: позволяет учитывать вершины сегментов вида.

**Дополнительные настройки:**

- Use auxiliary axes for isolated geometries / **Использовать вспомогательные оси для изолированных геометрий**: этот параметр создает оси вблизи изолированных геометрий (замкнутых геометрий, включенных во внешний контур детали), к которым будут привязаны размеры этих геометрий.

Этот параметр имеет две дополнительные настройки:

- o Group isolated geometries / **Группировать изолированные геометрии**: этот параметр позволяет смещать размеры по главной оси, когда нет перекрывающихся размеров.
- o Use two axes for isolated geometries / **Использовать две оси для изолированных геометрий**: этот параметр позволяет распределять размеры по каждой стороне изолированной геометрии.

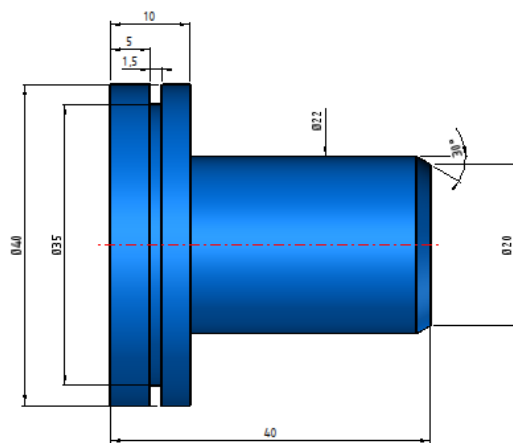


Пример автоматического определения размеров

**Проецирование размеров**

Половинный размер детали теперь доступен в команде Detailing/ **Детализация** > Projected Annotations / **Проецировать размеры**.

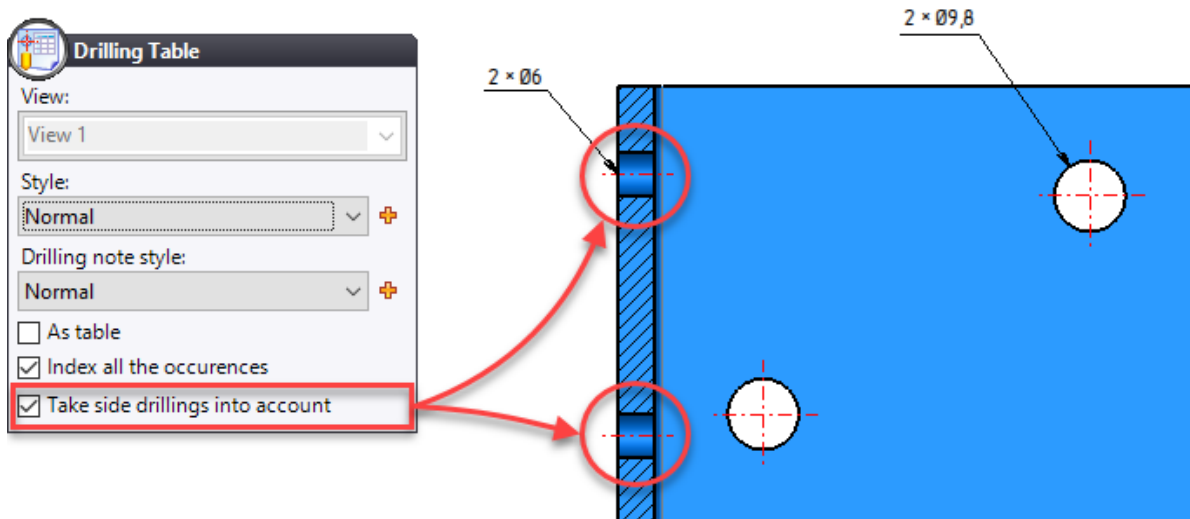
Тип определения размеров зависит от режима отображения (половина детали, большой диаметр или вся деталь), определенного в 3D-документе с помощью контекстной команды Display / **Отображение** для половиного размера детали.



*Пример проецируемых размеров с половиного размера детали.*

## Таблица отверстий

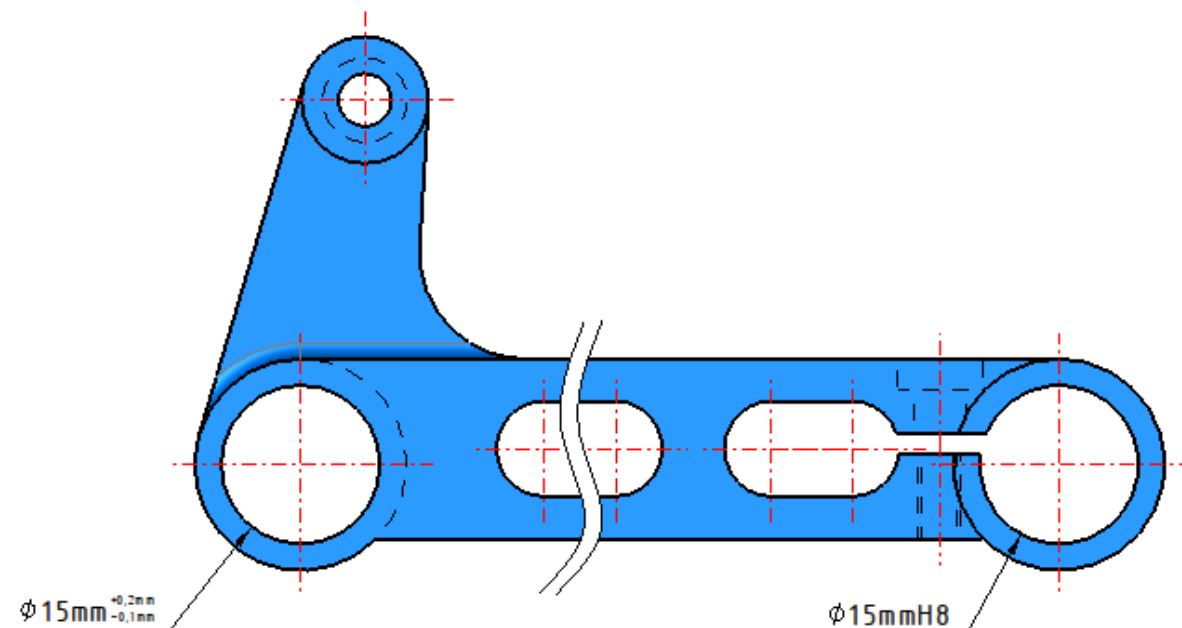
В команде Detailing / Детализация > Drilling table / Таблица отверстий, когда флажок As table / Как таблица не отмечен, новая настройка Take side drillings into account / Учитывать сторону в расчете отверстия позволяет обнаруживать сторону отверстия (не отображенные окружностью). В отличие от автоматических составных размеров, вы можете заранее создать автоматические оси на виде.



## Обозначение отверстий

При создании примечания к отверстию или стилю примечания к отверстиям теперь можно выбрать отображение:

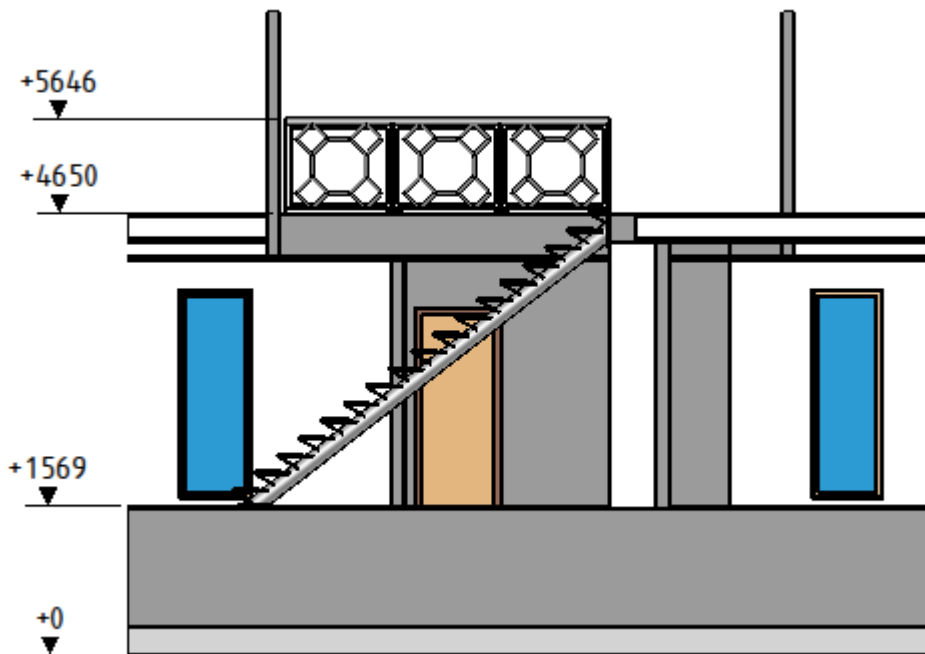
- действительное значение диаметра (Nominal / Номинальное, Minimum / Минимальное, Average / Среднее, Maximum / Максимальное или Automatic / Автоматическое);
- символ качества;
- допуски;
- символ эффективного значения.



Пример обозначений отверстий, отображающих допуски 3D-документа. Один и тот же стиль позволяет создавать два обозначения отверстий.

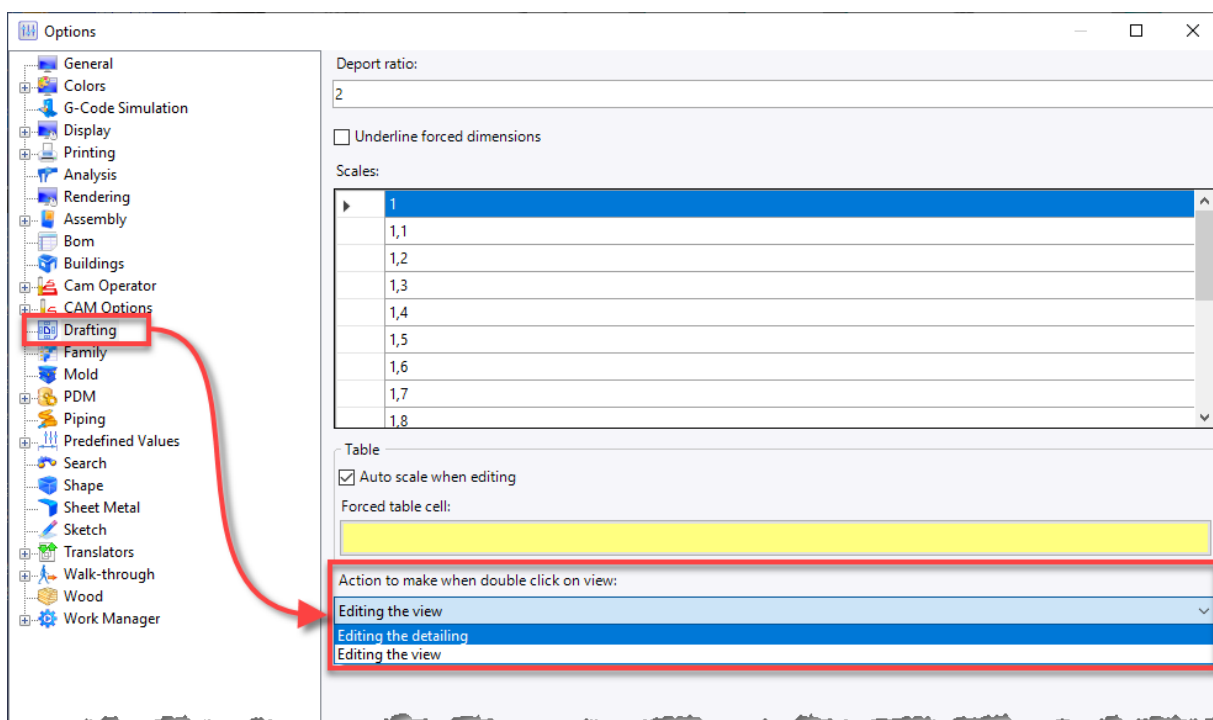
## Обозначение уровней

Новая команда Detailing / Детализация > Level Note / **Обозначение уровней** позволяет определить различные высоты детали или сборки. Связь с высотой можно задать либо локально в документе чертежа, либо с помощью команды Tools/ **Инструменты** > Annotations / **Обозначения** > Level References Management / **Управление связями на уровни**, доступной в документе детали или сборки.



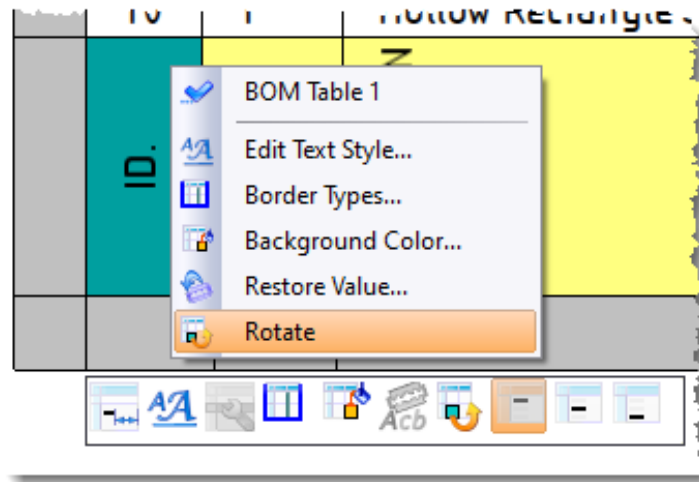
## Изменение детализации

В разделе Tools / **Инструменты** > Options / **Параметры** > Drafting / **Чертеж** теперь вы можете выбрать действие, которое будет выполняться при двойном нажатии по виду. Вы можете либо редактировать вид (по умолчанию), либо редактировать детализацию вида.

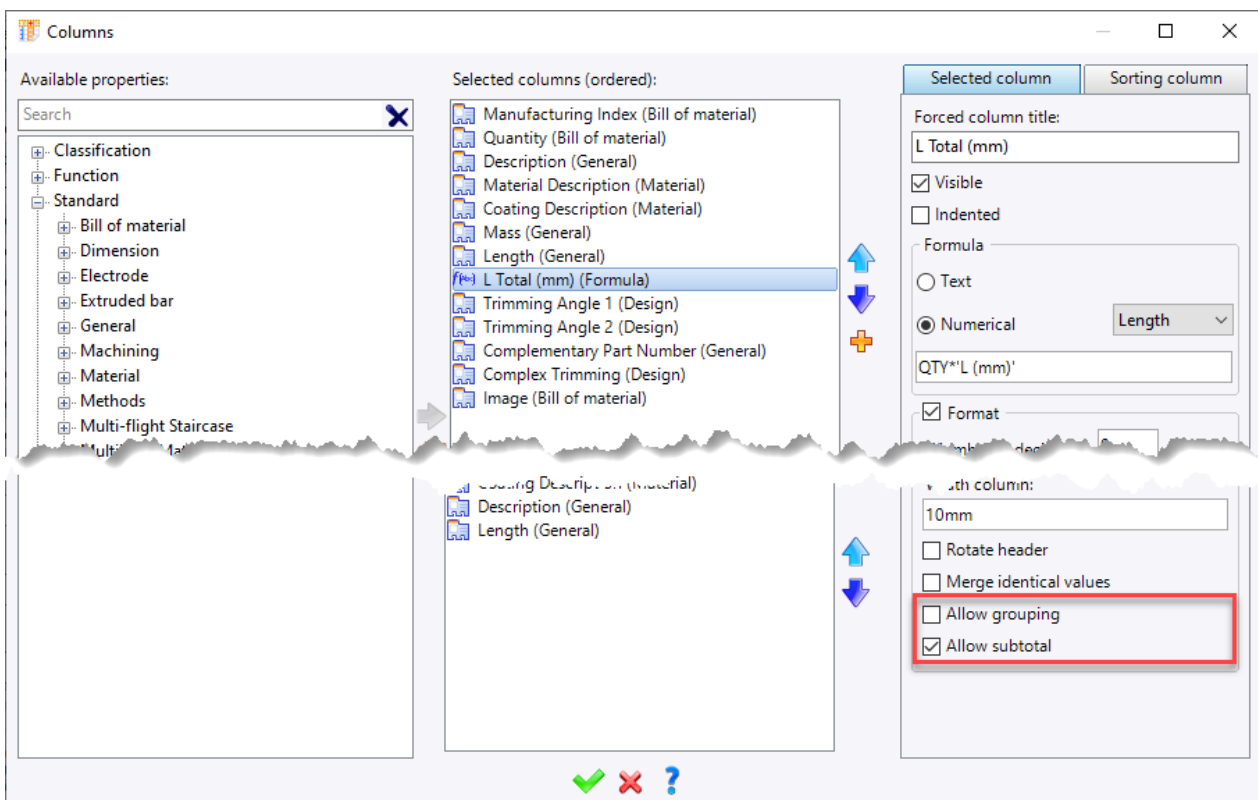


## Таблицы

Содержание заголовков автоматически создаваемых таблиц (таблица спецификаций, таблицы отверстий и т.д.) теперь можно изменять, также доступна команда Rotate / **Повернуть**.



При определении столбцов спецификации теперь вы можете определить столбец, к которому TopSolid будет применять группировку и, возможно, для создания промежуточного итога определенных свойств.



Пример определения столбцов спецификации с промежуточным итогом

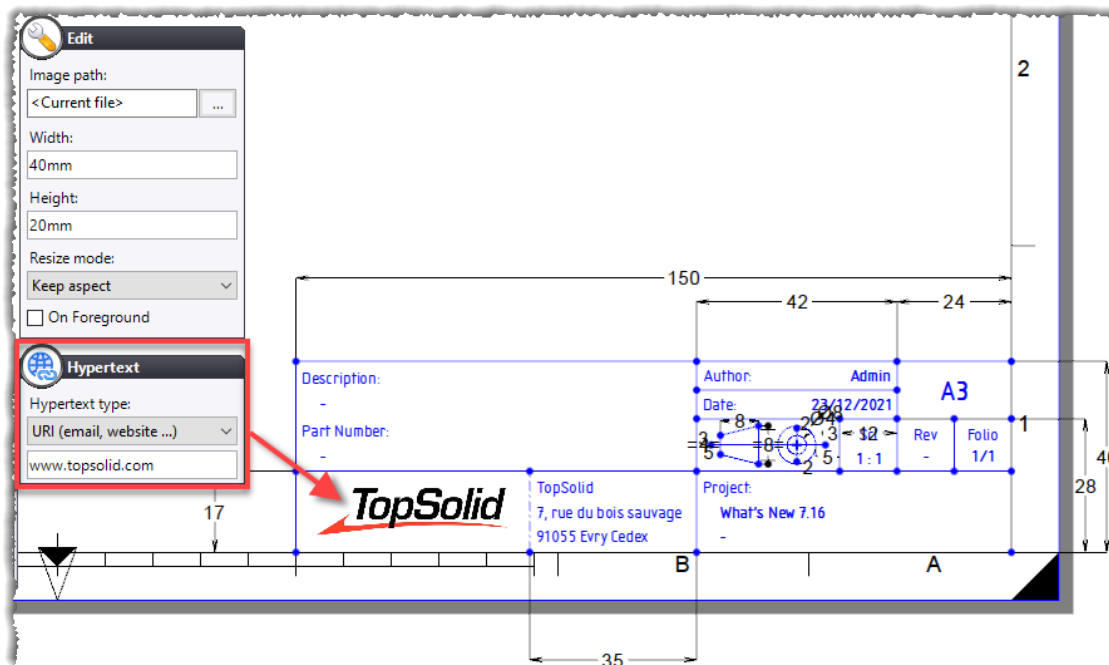
В документе чертежа новый раздел Bill of Materials / **Спецификация** в команде Detailing / **Детализация** > Bill of Material Table / **Таблица спецификаций** позволяет выбрать отображение группировок и промежуточных итогов.

DESCRIPTION		MATERIAL	MASS (kg)	L (mm)	L Total (mm)
Equal Sided Angle 40 × 40 × 4, ISO 657-1					
		Steel S235 EN 10025	1	320	640
					640
					1280
		Steel S235 EN 10025	2	400	1600
					650
					700
					700
					4200
					12360
Hollow Square Section 40 × 2, ISO 4019					
Section 40 × 2, ISO 4019		Steel S235 EN 10025	0	150	600
					600
Hollow Rectangular Section 40 × 20 × 2, NFA 49-646					
17	4		0	100	400
18	2	Hollow Rectangular Section 40 × 20 × 2, NFA 49-646	1	400	800
					1200

Таблица спецификации с группировкой и промежуточными итогами.

### Гипертекстовая ссылка

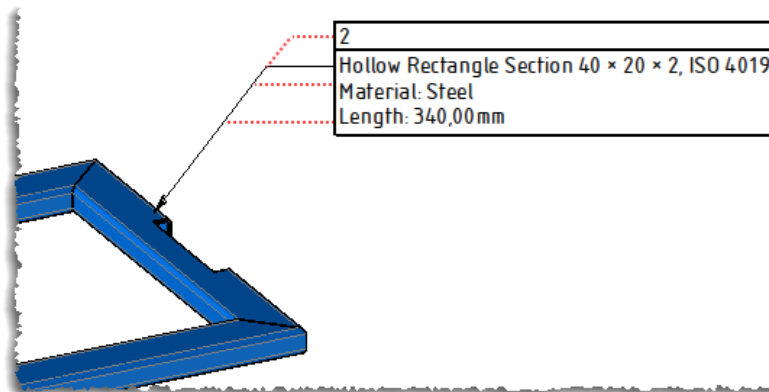
В команду Sketch / **Эскиз** > Image / **Изображение** добавлен раздел Hypertext / **Гипертекст**, что позволяет, например, поместить гиперссылку в изображении основной рамки.





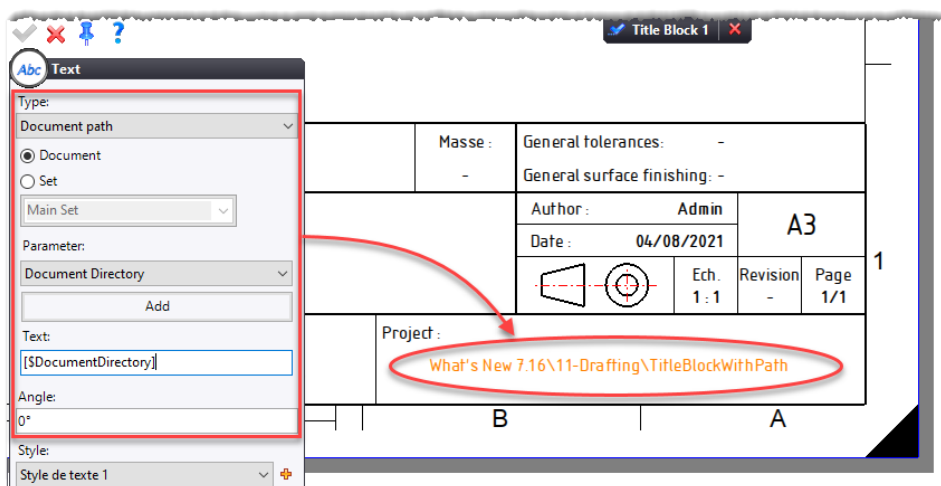
### Позици в спецификации

Вы можете определить начальные точки стрелок позиций из спецификации с помощью параметра local attributes / **локальные атрибуты** (как это уже можно сделать для форматированного текста).



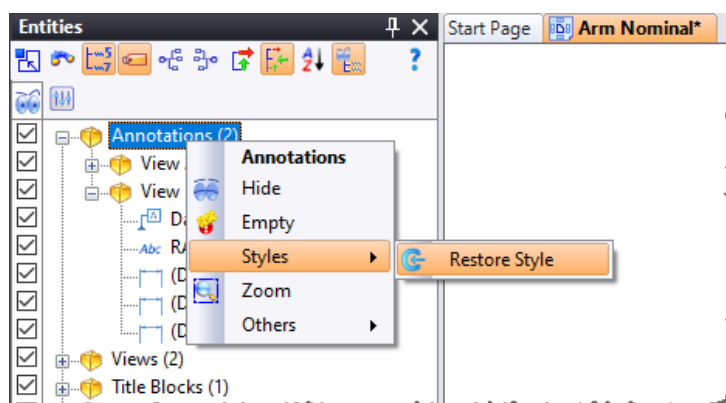
### Основная надпись

Команда Sketch / Эскиз > Text / Текст теперь позволяет получить Дерево документа с именем и Деревом проекта или без них.



### Ручное изменение удаления

Если несколько обозначений или представлений были изменены без изменения их стилей, новая команда Restore Style / **Восстановить стиль** позволяет отменить эти изменения. Эта команда доступна при выборе обозначений в графической области или из Деревя объектов.



## Развертка

### Повышение производительности

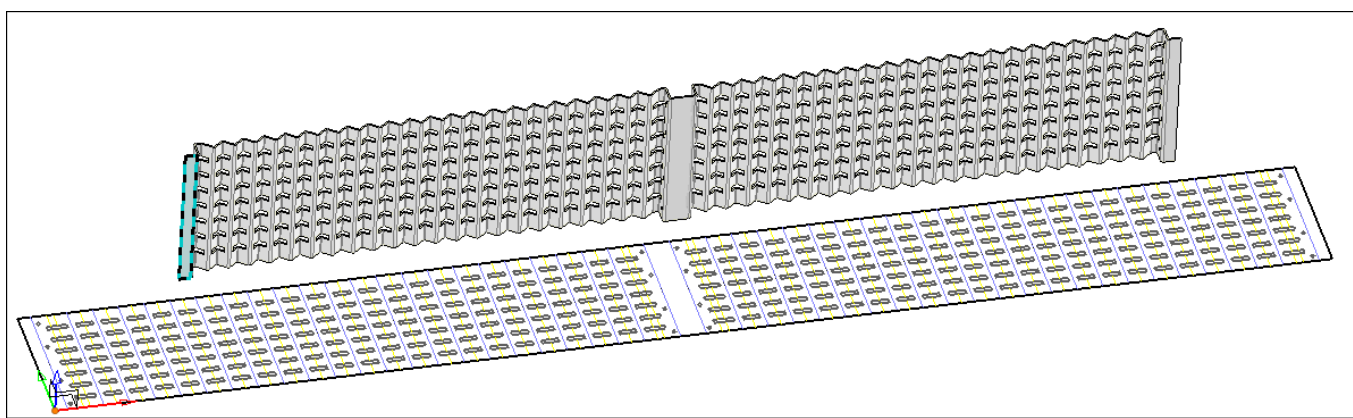
Добавлено важное улучшение, касающееся времени расчета при создании разверток. Это улучшение очень существенно в случае деталей с большим количеством сгибов и/или большим количеством отверстий. Множественное разворачивание также выигрывает от этого улучшения.

### Детали для процессов с большим количеством сгибов

Ограничение памяти программного обеспечения не позволяло разворачивать детали с большим количеством сгибов.

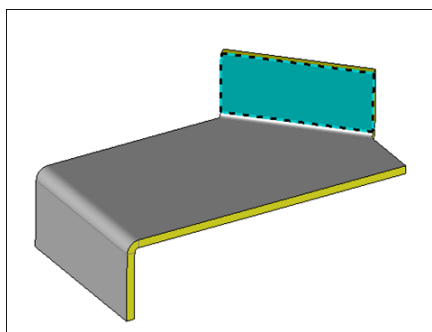
Это ограничение теперь распространяется на детали с более чем 100 последовательными сгибами.

Для деталей, превышающих этот предел сгибаний, теперь появляется сообщение, предупреждающее пользователя о том, что он пытается изменить исходную грань, для балансировки дерева разворачивания.

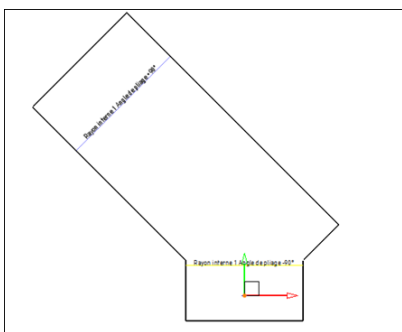


### Расположение по наибольшей длине

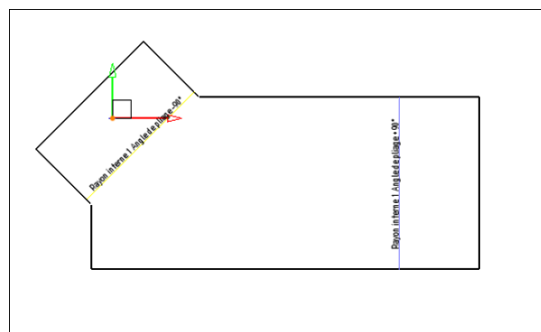
Если эта новая настройка включена, к разворачиванию будет применен автоматический поворот таким образом, чтобы наибольшая длина его описывающего параллелепипеда (минимальная) была ориентирована вдоль **оси X системы координат назначения**.



Пример развертки, созданной по синей грани выбранной качестве исходной грани.



Развертка ориентирована вдоль этой грани без включения настройки.



При включенной функции *Orient along longest length / Ориентировать по наибольшей длине* развернутая деталь автоматически располагается вдоль **оси X системы координат назначения**

## Документ Работа и Диспетчер работ

### Шаблоны

При выполнении процессов шаблоны, используемые в документе Работа, теперь копируются в папку Templates / Шаблоны в узле создаваемого документа Работа .

### Различные улучшения

В списке доступных процессов они группируются по приложениям.

В диалоговом окне Work Manager / Диспетчер работ добавлены кнопки Undo Filters / Отменить фильтры, Select All / Выбрать все и Deselect All / Отменить выбор всех.

## Конвертация

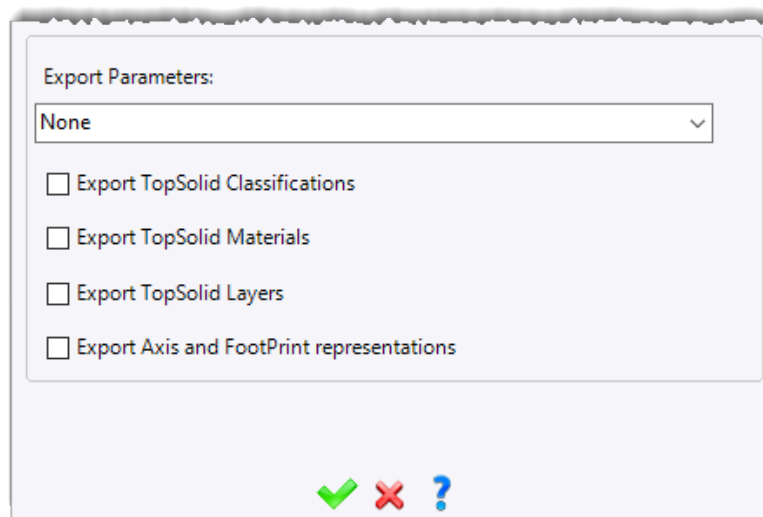
### Экспорт IFC

Новая команда Construction / Конструктивная геометрия > Parameters / Параметры > Other parameters / Прочие параметры > IFC Owner History / История собственности IFC позволяет определить информацию о собственности, которая будет экспортирована вместе с документом IFC. Эта информация может быть определена вручную или получена из другого документа.

Новая настройка Export Axis and FootPrint representations / Экспорт представлений оси и отпечатка позволяет экспортировать оси и отпечатки, содержащиеся в представлениях с именами Axis / Ось и FootPrint / Отпечаток. Оси используются для определения нейтрального волокна стен и опорных точек компонентов, таких как дверные компоненты.

Когда сборка содержит параметр Type for BIM / Тип для BIM, равный Simple / Простой, она распознается как многослойный материал в файле IFC при условии, что установлен флажок Export TopSolid Materials / Экспорт материалов TopSolid.

Слои теперь совместимы с новой настройкой Export TopSolid Layers / Экспорт слоев TopSolid.



Новые настройки экспорта IFC.

### Импорт TopGmi

Теперь можно импортировать конфигурации из SolidWorks.

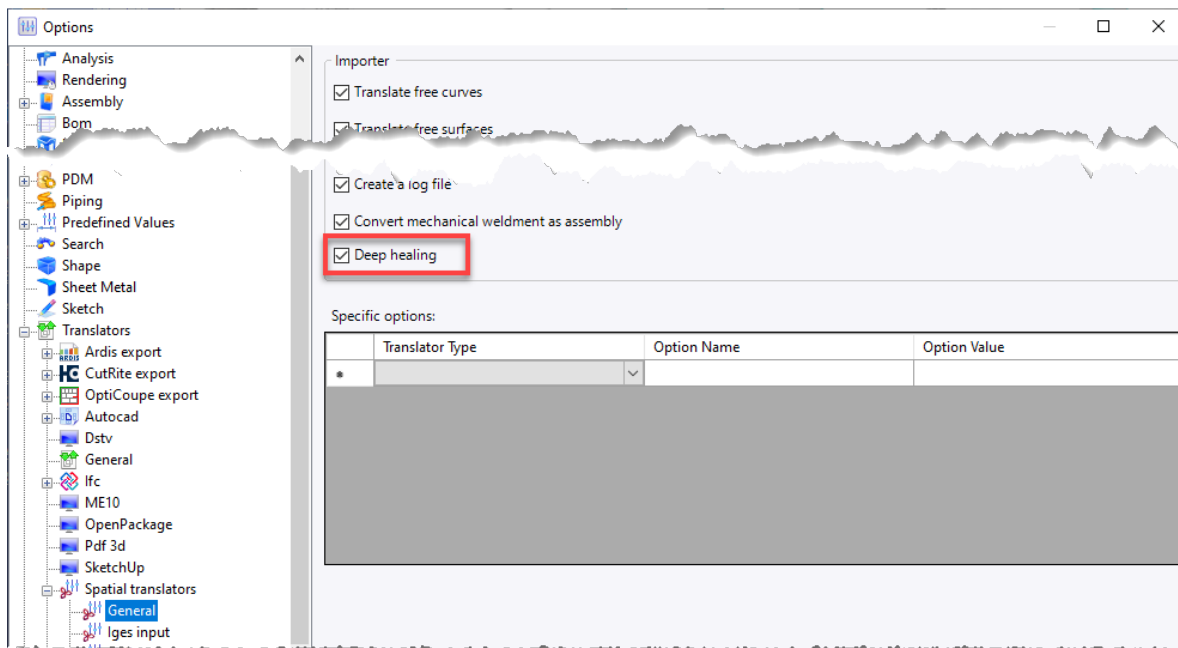
В разделе Tools / Инструменты > Options / Настройки > Translators / Конвертор > TopGmi новая настройка Import as local parts / Импорт как локальные детали позволяет создать документ сборки, содержащий только

локальные детали. Когда эта настройка отмечена, структура сборки файла Step, Parasolid и т.д. не сохраняется, и все тела, включая те, из подсборки, импортируются на первом уровне сборки.

Теперь при импорте файла TopGm1 отверстия восстанавливаются как недействующие, PMI и пользовательские свойства также восстанавливаются.

## Пространственные конвертеры

В главные настройки Spatial / **Пространственные конвертеры** была добавлена настройка Deep healing / **Глубокое восстановление**, которая может быть очень полезна при восстановлении файлов STEP или IGES низкого качества. Однако это может значительно замедлить время импорта файлов.

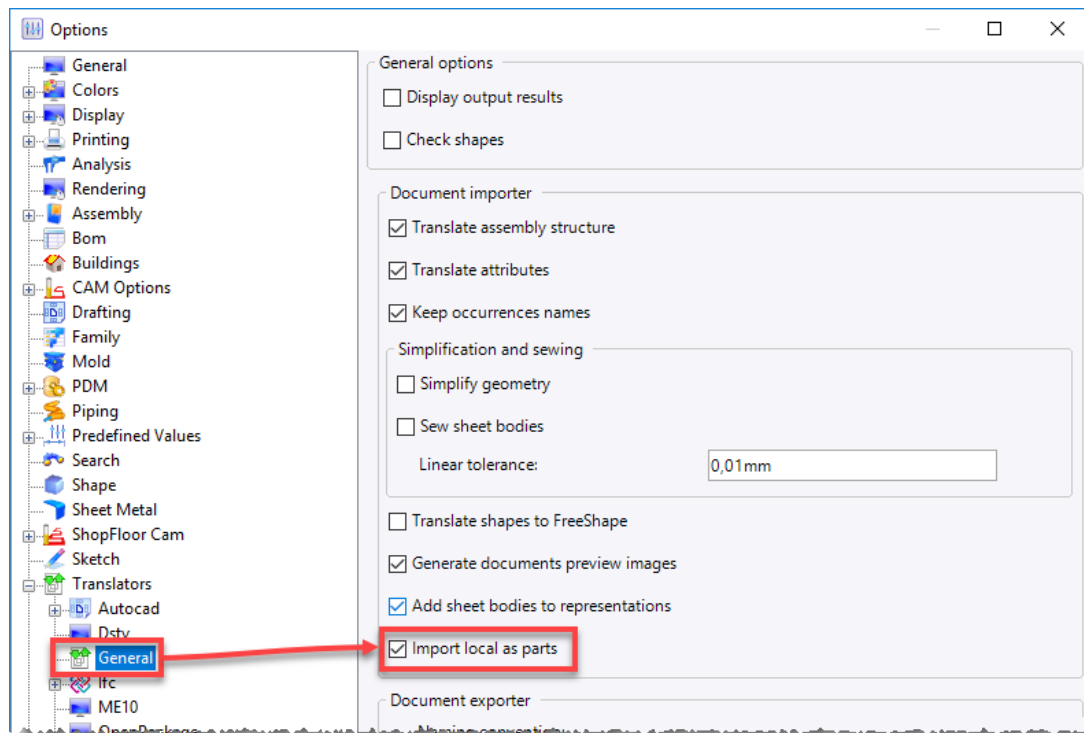


## Экспорт эксклюзивных наборов

При экспорте документа настройка Export Sets as Assemblies / **Экспортировать наборы как сборки** позволяет создать файл Parasolid, Step и т.д., в котором экспортируется только структура выбранной сборки.

## Импорт FBX

Теперь можно импортировать файлы FBX, элементы могут быть импортированы в виде полиэдров или фасетных тел.



### Новые форматы экспорта

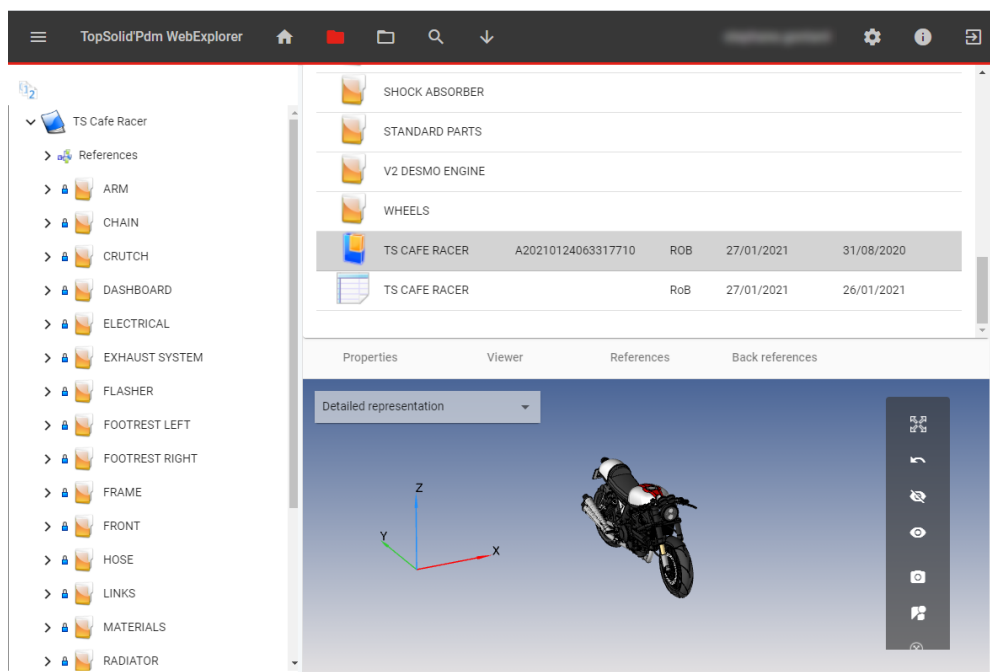
Есть два новых формата:

- Экспорт GIFF (сцены и 3D-модели) - Расширение файла: .gIFF, .glb
- Экспорт Redway (3D-сцены) - расширение файла: .red (для этого необходимо запустить TopSolid в расширенном режиме с параметром -a в ярлыке запуска).

## Web Explorer (дополнительный модуль)

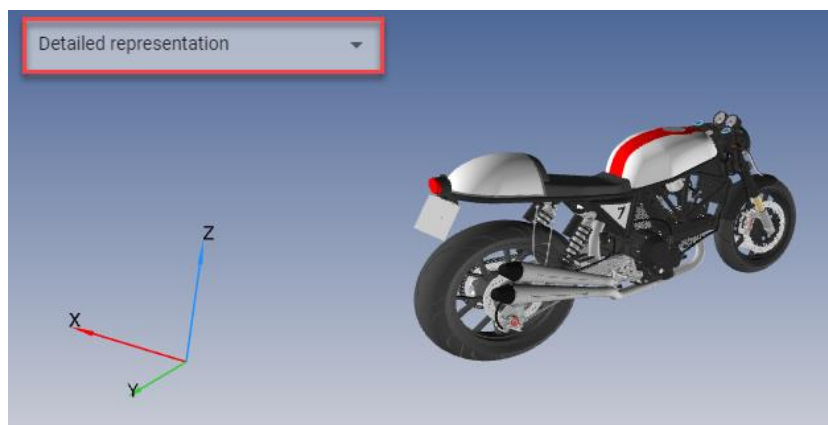
### Навигация

Диалоговое окно навигации по проекту было изменено на Windows Explorer, с папками в левой части экрана, документами или подпапками в верхней правой части экрана и диалоговым окном для просмотра, свойств, связей и обратных связей в нижней правой части экрана.



## Представления

Представления документов теперь доступны в выпадающем списке в верхней левой части диалогового окна просмотра документов.

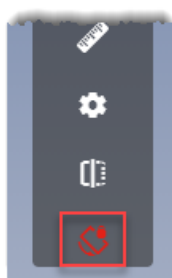


## Прозрачность

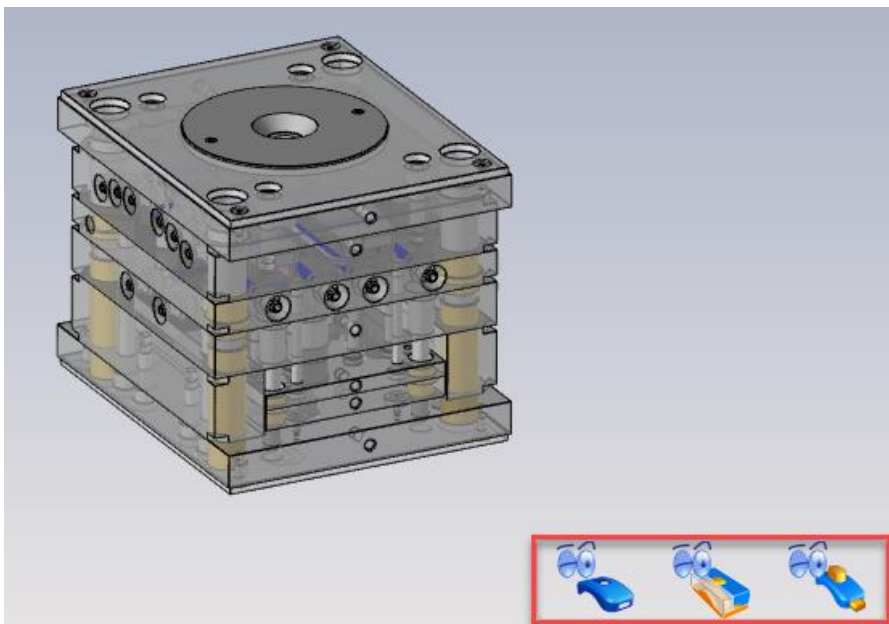
Теперь прозрачность детали или тела можно изменить с помощью контекстного меню.

## Визуализация

Команда Vertical Lock / **Вертикальная блокировка** была добавлена в нижнюю часть панели значков.



Для документов оснастки (пресс-форма, лента и т.д.) в нижней части графической области были добавлены специальные значки визуализации.

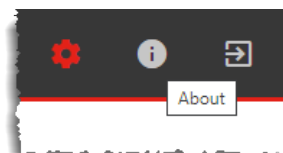


### **Совместное пользование документов**

На вкладке Properties / **Свойства** кнопка Share document / **Поделиться документом** позволяет скопировать URL документа или создать электронное письмо со ссылкой на документ.

### **O...**

В TopSolid'Pdm WebExplorer добавлена команда About / **O....** Здесь отображается версия приложения, версия сервера и количество доступных лицензий.





## Новое в TopSolid'Cam 7.16

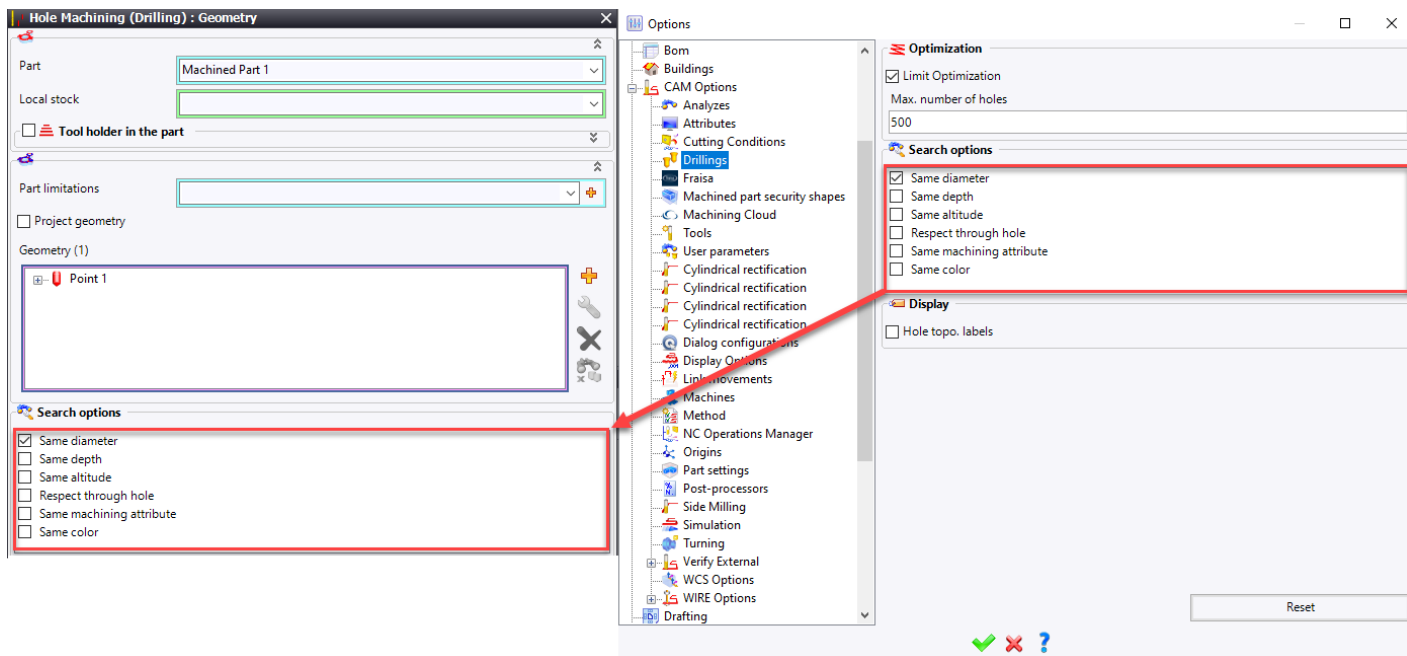


Этот раздел описывает расширение технических возможностей в Machining/Обработке TopSolid 7 версии 7.16.

## Обработка отверстий

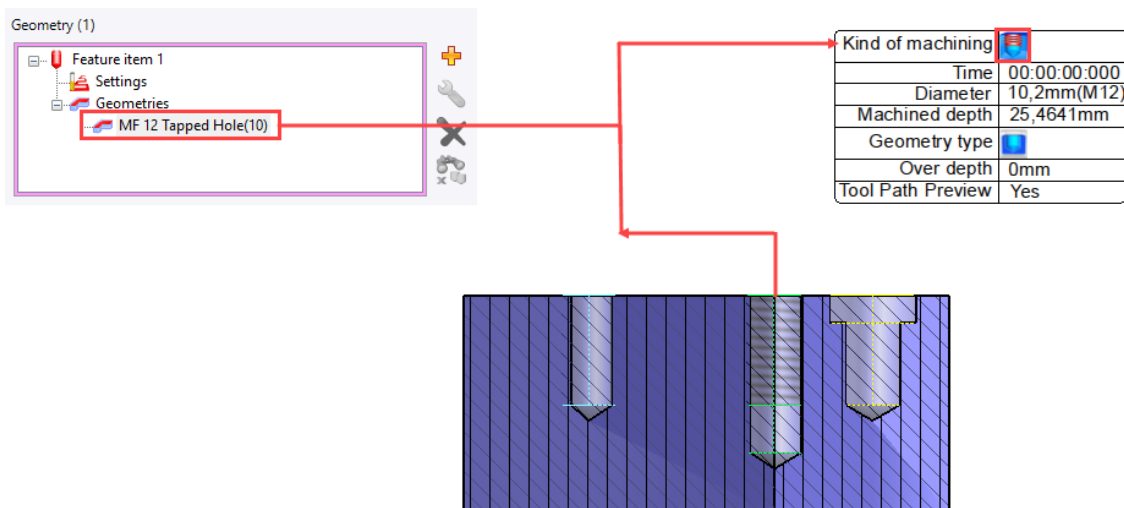
### Поиск геометрии (настройки по умолчанию)

В настройки приложения теперь можно задать параметры поиска подобных геометрий по умолчанию.



### Ассоцирование типа КЭО с примитивом отверстия

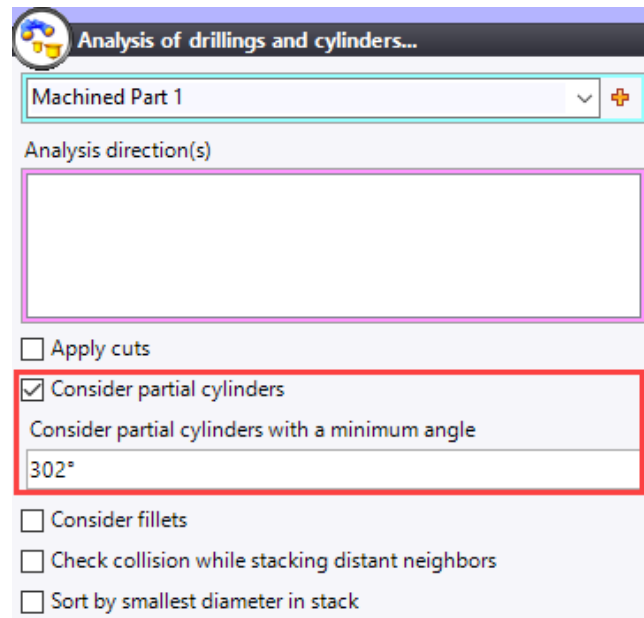
При создании операции сверления по щелчку правой кнопки мыши на КЭО TopSolid теперь может распознавать тип КЭО (нарезание резьбы, сверление, торцевание) и автоматически предлагать соответствующий примитив операции для выбранного КЭО.



## Анализ цилиндров

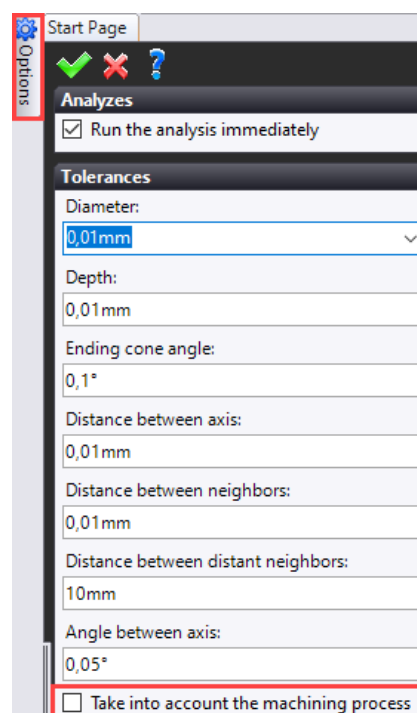
### Управление неполными цилиндрами

Эта новая настройка позволяет иметь дополнительный критерий при анализе неполных цилиндров, общий угол которых строго больше угла, указанного в поле Consider partial cylinders with a minimum angle / **Учитывать неполные цилиндры с минимальным углом.**



### Фильтр по набору/процессу

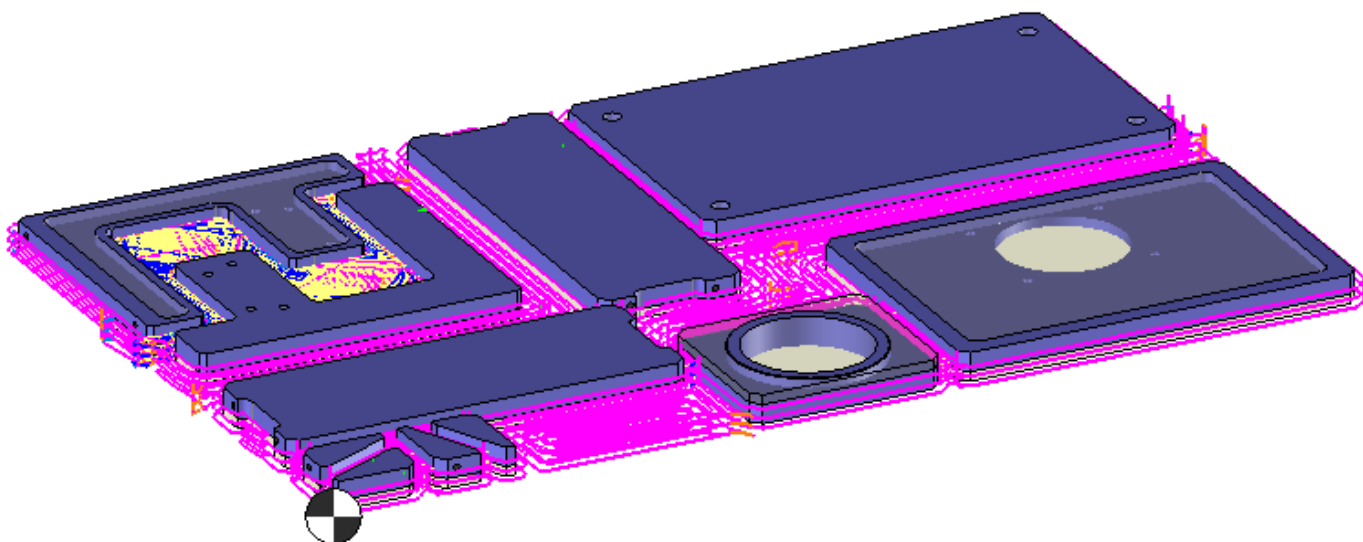
Вы можете перегруппировать цилиндры с одинаковыми процессами обработки в наборы, исключив при этом из этого набора цилиндры с другим процессом. Теперь этот фильтр доступен в настройках документа.



## 2D-фрезерование

### Черновая контурная обработка

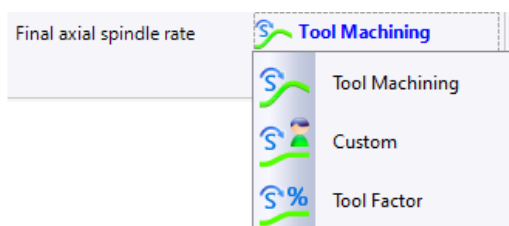
Contour roughing / **Черновая контурная обработка** - это новая функция для торцевого фрезерования, которая позволяет выполнять обработку по внешней поверхности (заготовки) к чистовой детали с доступом к параметрам торцевого фрезерования. Эта новая операция работает как классическая операция торцевого фрезерования. Разница заключается в том, что выбираемая геометрия представляет собой вертикальную грань, что позволяет полностью обработать вокруг чистовой грани (аналогично операции фрезерования стенок с несколькими радиальными проходами).



### Торцевое фрезерование

#### Частота вращения шпинделя для окончательной траектории

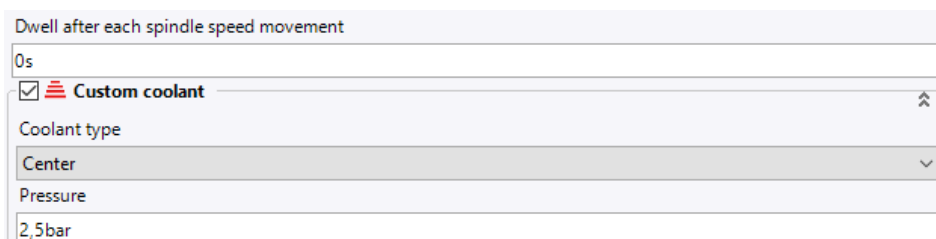
При торцевом фрезеровании теперь можно задать скорость шпинделя, не зависящую от режимов резания, для чистовой осевой траектории.



**Примечание:** эта новая функция также доступна для операций фрезерования стенок.

### Охлаждение и задержка

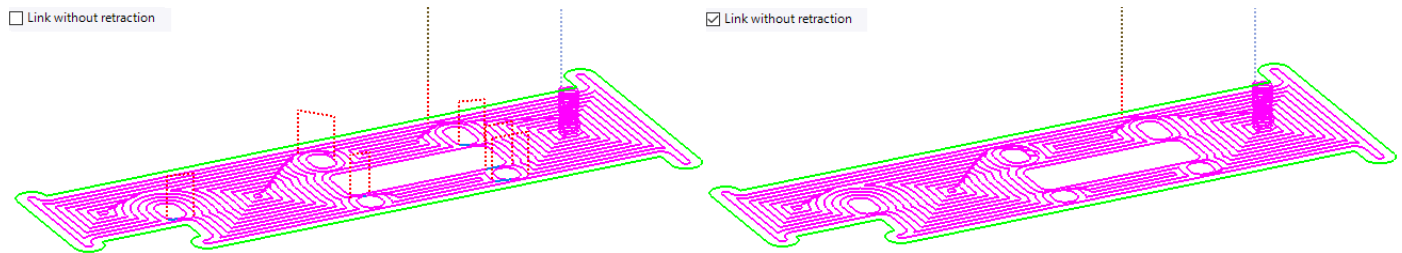
Поскольку это уже возможно в режиме Boost, цель состоит в том, чтобы иметь возможность определять пользовательское охлаждение для врезания, а также задержку для всех стратегий торцевого фрезерования.



### Управление подъемом в HSM

В некоторых случаях можно заставить инструмент оставаться снизу прохода по Z, чтобы не выполнять движения подъема между областями или различными островками, которые необходимо обработать по контуру.

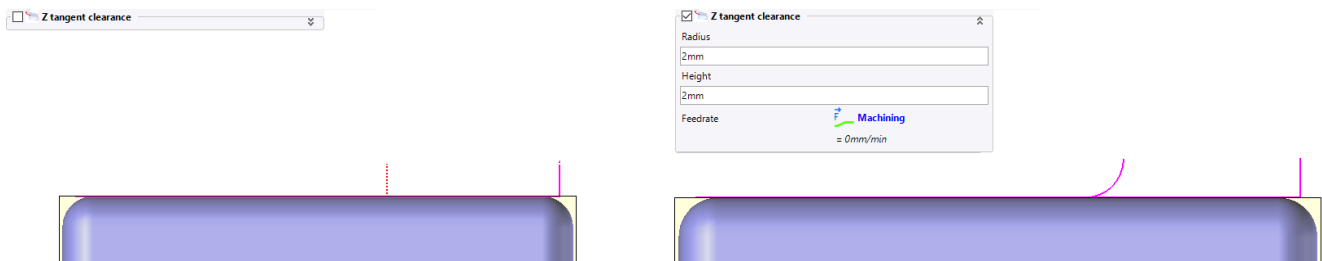
Для этого на вкладке HSM теперь доступна опция Link without retraction / **Связь без подъема**.



**Ограничение:** этот параметр не совместим в режиме Boost.

### зазор по Z касательной

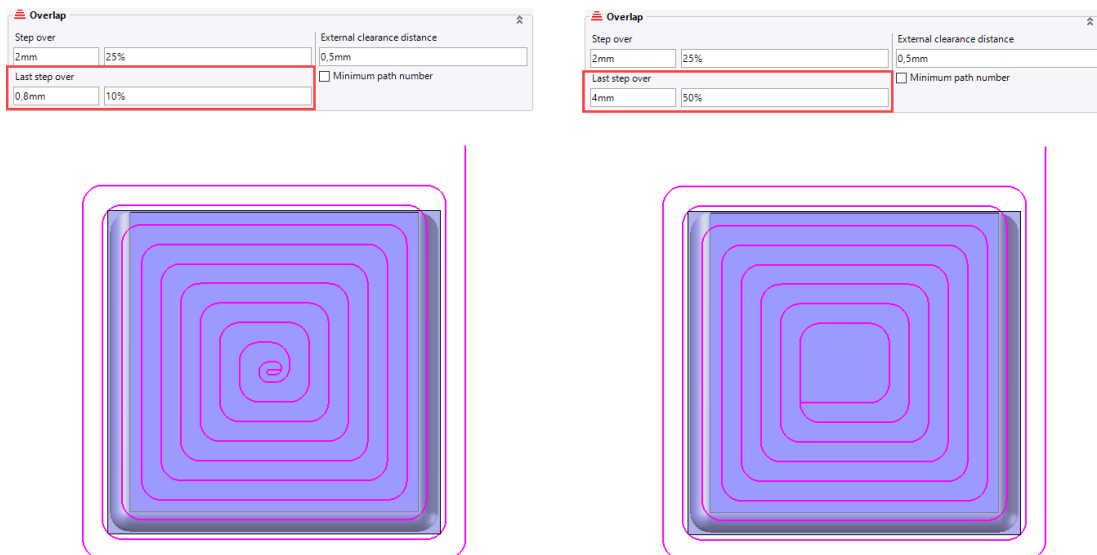
Вы можете выполнить вертикальное движение подъема по касательной в конце операции обработки.



**Примечание:** эта новая функция доступна на вкладке Retract / **Подъем** для 2D операций и черновой обработки.

### Последний шаг между проходами

Вы можете добавлять или удалять траектории, основанные на значении **последнего шага между проходами**.



## Фрезерование стенок

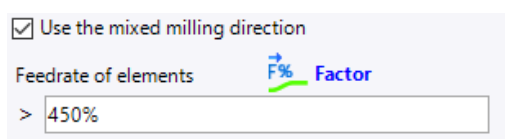
### Различные усовершенствования в управлении углами

- Helix mode / **Винтовой режим**: теперь возможны ребра тела, за которыми следует "последовательная" касательная дуга.
- Truncated mode / **Обрезанный контурный режим**: открытые профили лучше обрабатывать при использовании уменьшенного контура.

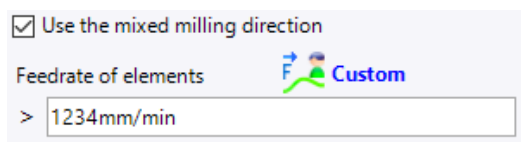
### Boost Milling: Управление скоростью подачи при реверсивной обработке

Вы можете задать настраиваемую скорость подачи для реверсивных движений траектории инструмента. В дополнение к рабочему режиму теперь доступны два новых режима, когда активирован реверсивный режим:

- **Коэффициент**



- **Настраиваемая**

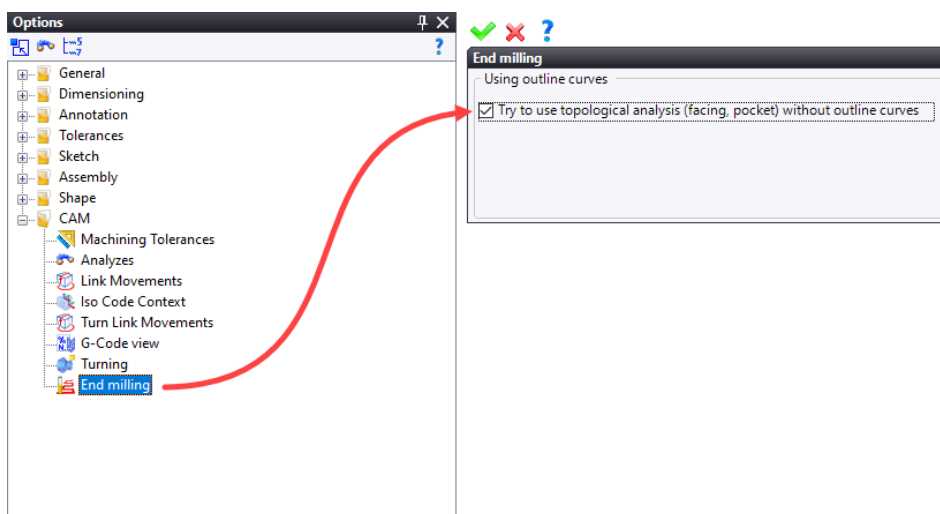


## 2D-обработка: Различные улучшения и оптимизация

### Торцевое фрезерование

Bottom radius management / **Управление радиусом снизу**: если настройка Ignore bottom radius / **Игнорировать радиус снизу** отмечена, управление чистовым телом сохраняется.

Being able to work without a silhouette / **Возможность работать без силуэта**: сокращает время расчета операций обработки. На больших деталях (или литых деталях) время, затрачиваемое на расчет силуэтов, может быть длительным. В этом случае, учитывая, что значок Take into account the finish shape / **Учитывать тело чистовой обработки** уже снят, а значения TopSolid Basics установлены по умолчанию, расчет силуэта может быть упрощен.



### Ограничения:

- Эта настройка не работает в открытом и сквозном кармане.

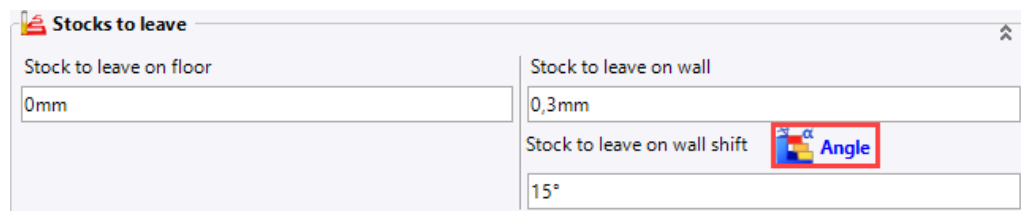
- Невозможно включить настройки Take into account the finish shape / **Учитывать тело чистовой детали.**
- Также желательно быть в TopSolid Basics (значение по умолчанию).

Plunge point in optimized mode / **Точка врезания в оптимизированном режиме:** теперь можно задать пользовательскую точку врезания при выполнении операций обработки карманов в оптимизированном режиме.

Information (events) / **Информация (события):** значения по умолчанию определяют тип врезания (прямое, спиральное и т.д.). Если значениями по умолчанию для настроек врезания являются Direct / **Прямое** и Plunge authorized / **Разрешенное врезание**, а выбранный инструмент не имеет не режет центром, в представлении событий появится предупреждающее сообщение.

HSM not alpha loop / **HSM без альфа-петель:** улучшение доработки траекторией оставшегося материала, для возможности избежать петель на этой траектории.

Slope management / **Управление наклоном:** вы можете применить угловое смещение между проходами Z для управления смещением припуска по сторонам чистовой обработки. Это уже было возможно в режиме value для операций торцевого фрезерования.



## Фрезерование стенок: Уменьшение скорости подачи в углах

Снижение скорости подачи применяется только к углам, ранее оно применялось к перекрытиям.

## Управление столкновениями

Настройки collision management / **управления столкновениями**, доступные в 3D (управление патронами инструментов), теперь доступны и для 2D-операций.

## Boost Milling: Повышена производительность

Проходы обработки были оптимизированы для сокращения времени обработки и оптимизации траектории при задании точки погружения пользователем.

## Фрезерование пазов

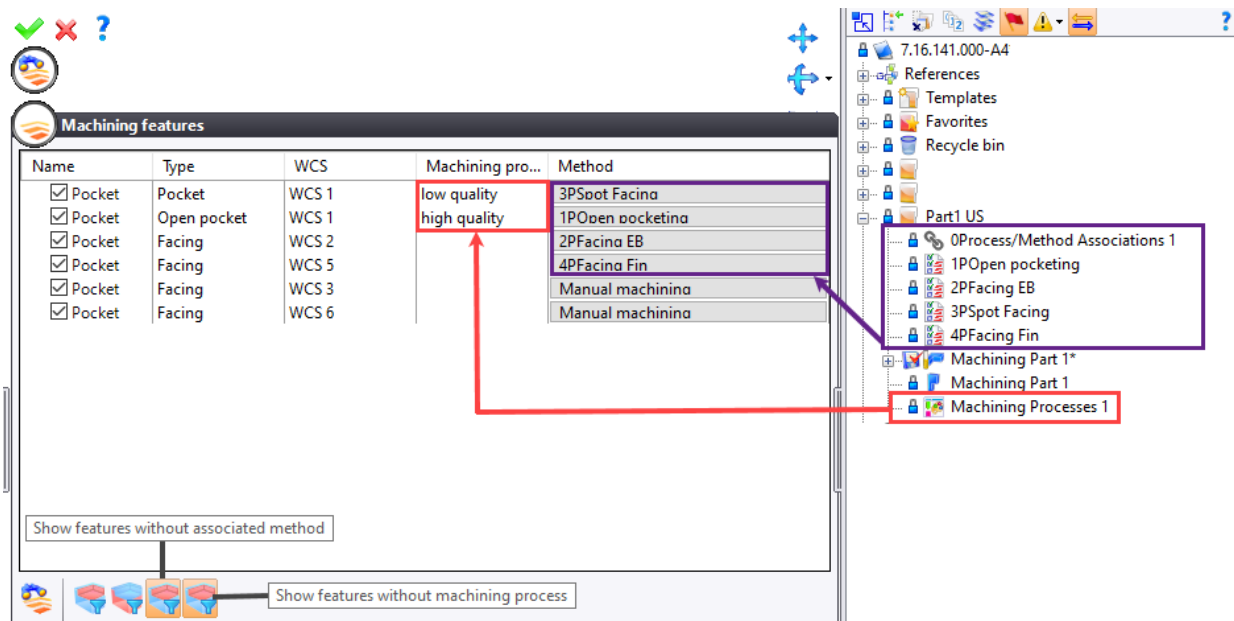
Улучшено топологическое распознавание пазов и интегрировано в режиме Boost.

## Анализ конструктивных элементов обработки: Фильтрация и оптимизация

Анализ тел для фрезерования стал проще, благодаря двум фильтрам, которые теперь доступны:

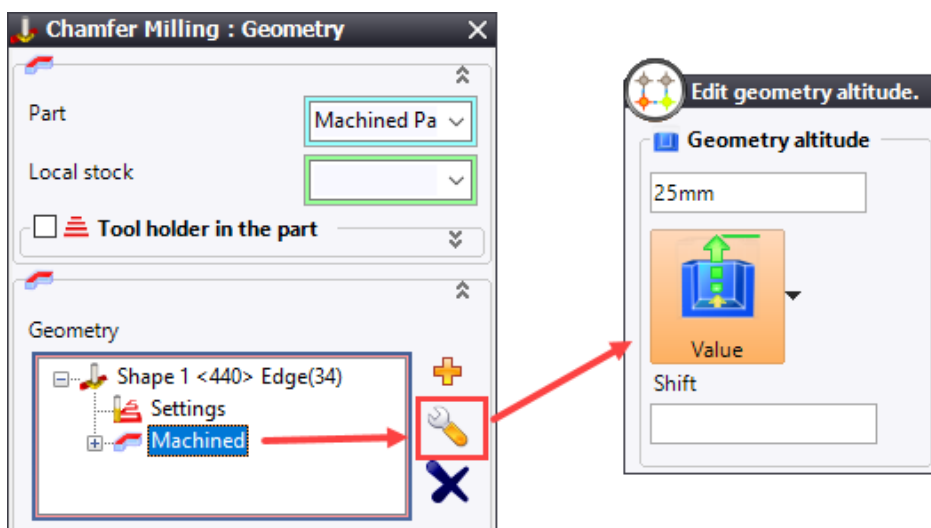
- Show features without associated method / **Показывать элементы без связанного метода:** когда этот фильтр снят, обрабатываемые тела, для которых не был связан метод обработки, больше не отображаются в списке.
- Show features without machining process / **Показать элементы без процесса обработки:** когда этот фильтр снят, обрабатываемые тела, для которых в CAD не определен процесс обработки, больше не отображаются в списке.

Использование этих фильтров требует использования документов, внешних по отношению к документу обработки, таких как документ процесса и документ ассоциации метода/процесса.



### Фрезерование фасок: Управление высотой в каркасном режиме

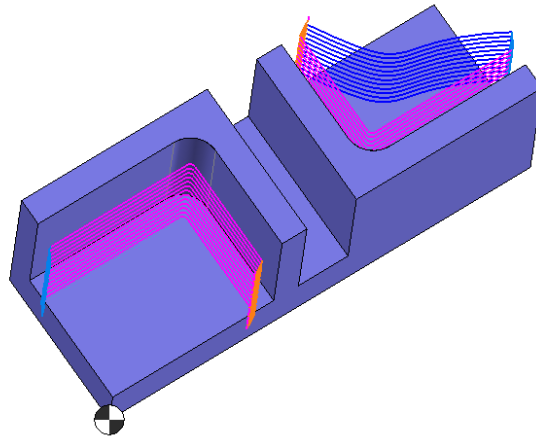
Теперь вы можете расположить обработку каркасной геометрии по заданной высоте и, таким образом, избежать касания высот.



### Фрезерование стенок: Остаться на одном уровне по Z

Вы можете выполнять фрезерование стенок, избегая подъемов на ускоренной подаче, для перепозиционирования между каждым проходом по Z, как при 3D-черновой обработке.





### ***Анализ конструктивных элементов обработки с использованием направления: Внешние силуэты***

Топологический поиск для анализа конструктивных элементов по направлению создает обрабатываемую внешнюю форму черновой обработки контура или фрезерования стенок.

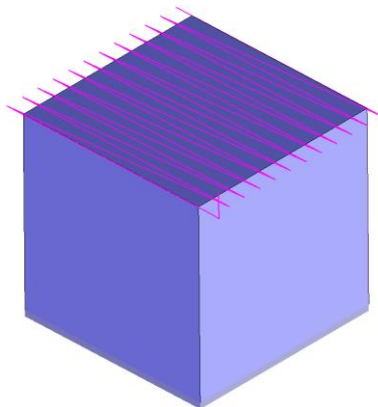
**Примечание:** КЭО контура учитывается при анализе конструктивных элементов обработки.

---

## Шлифование

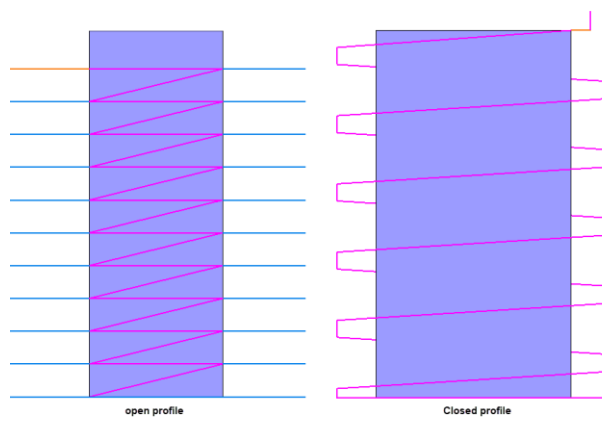
### Торцевое шлифование

Это новая операция Grinding by facing / **Торцевое шлифование**. Она заключается в горизонтальной шлифовании детали "шлифовальным" инструментом. Эта операция аналогична операции торцевого фрезерования в режиме Sweeping / **Штриховка** с новым циклом Drift / **Смещения**.



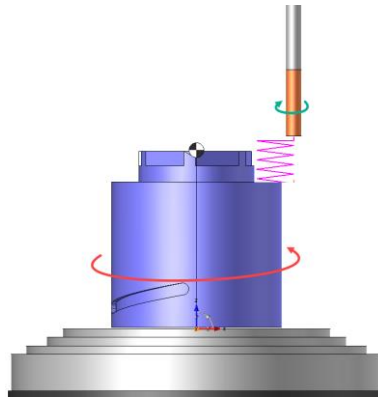
### Шлифование по контуру

Аналогичным образом можно создать новую **шлифовку по контуру**. Она заключается в шлифовании детали "шлифовальным" инструментом. Эта операция аналогична операции фрезерования стенок с траекториями движения инструмента "цикл смещения" в случае открытого профиля и "спираль" в случае закрытого профиля.



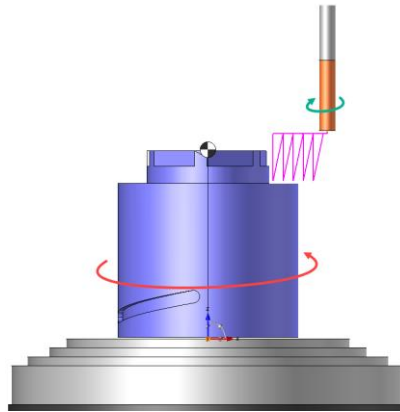
### Цилиндрическое торцевое шлифование

Вы можете создать операцию cylindrical grinding by facing / **цилиндрическое торцевое шлифование**. Она заключается в горизонтальной шлифовании детали "шлифовальным" инструментом. Эта операция аналогична операции торцевого шлифования, за исключением того, что деталь вращается вместе с силовой осью, а инструмент всегда вращается в противоположном направлении.



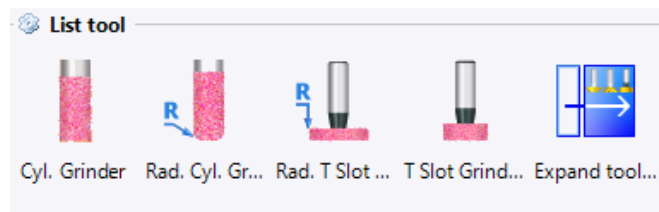
### **Цилиндрическое контурное шлифование**

Теперь доступна новая операция Cylindrical grinding by contouring / **Цилиндрическое контурное шлифование**. Она заключается в шлифовании детали "шлифовальным" инструментом. Эта операция аналогична операции контурному шлифованию, за исключением того, что деталь вращается вместе с силовой осью, а инструмент всегда вращается в противоположном направлении.



### **Создание новых шлифовальных инструментов**

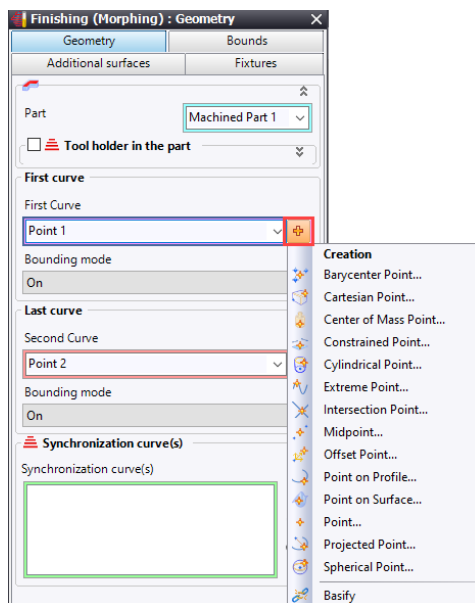
В связи с появлением новых операций **шлифования** появились инструменты, предназначенные для этих видов операций.



## **3D-фрезерование**

### **Морфинг: создание точек в операции**

Теперь можно создавать точки непосредственно в операции с помощью элемента управления выбором, который будет контролироваться **первой** и **последней** кривой в операции.



**Ограничение:** создание эскизов для кривых с использованием полей First Curve / **Первая кривая** и Last Curve / **Последняя кривая** по-прежнему несовместимо.

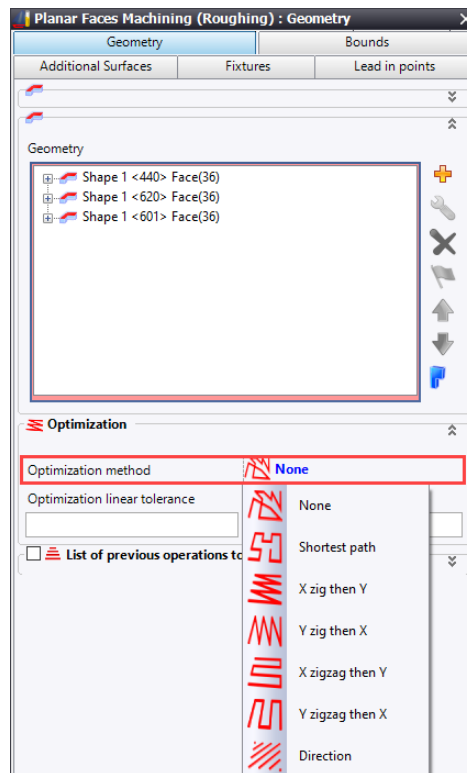
### ***Разделение траектории инструмента по длине инструмента: управление режимами резания***

Теперь вы можете задавать различные режимы резания между каждым резанием контура независимо от родительской операции при разделении контура.

### ***Обработка плоских граней: Оптимизация геометрии***

Как и в операциях торцевого фрезерования, целью является оптимизация порядка обработки граней с помощью команды Planar Faces Machining / **Обработка плоских граней**. По умолчанию операция обработки плоских граней обрабатывает грани в том порядке, в котором они выбраны на вкладке Geometry / **Геометрия**.

**Примечание:** изменение режима оптимизации изменяет этот порядок.

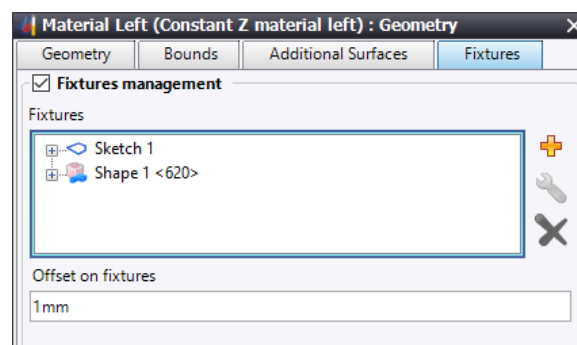


**Ограничение:** эта новая функция требует, чтобы сортировка по высоте/карману была отключена по умолчанию (полезно только в случае дополнительных проходов).

## Оставшийся материал

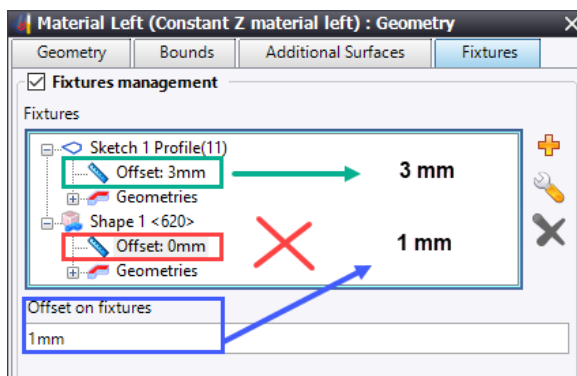
### Управление зажимными приспособлениями

Эта функция позволяет определять приспособления непосредственно в процессе работы и учитывать их. При 2D-обработке цель состоит в том, чтобы заставить инструмент подняться вверх, чтобы избежать столкновения с соответствующим элементом.



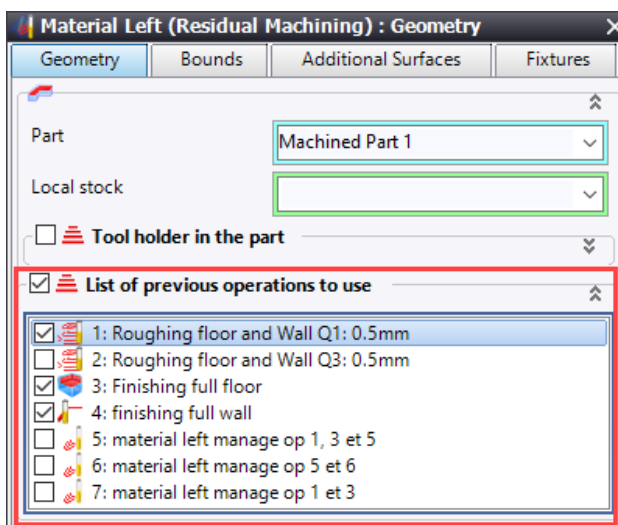
**Примечание:** эта настройка доступна для всех примитивов в операции Material Left / **Доработка оставшегося материала.**

**Ограничение:** когда к одному или нескольким приспособлениям применяется определенное смещение, они будут учитываться только в том случае, если их значение больше общего значения.



### Управление предыдущими операциями

Вы можете либо учитывать траектории предыдущих операций, либо не учитывать, как в случае с 3D-черновой обработкой.



### Управление траекторией

Цель состоит в том, чтобы управлять траекторией во время операции доработки. TopSolid пересчитывает первоначально рассчитанную траектория несколько раз с различным смещением, что позволяет управлять следующими параметрами:

Last path / **Последняя траектория**: определение расстояния между последней траекторией доработки (смещение 0 мм) и предыдущей.

Last path

Axial depth / **Осевая глубина**: определяет расстояние между каждой траекторией.

Axial depth

Number of paths / **Количество траекторий**: определение количества траекторий доработки.

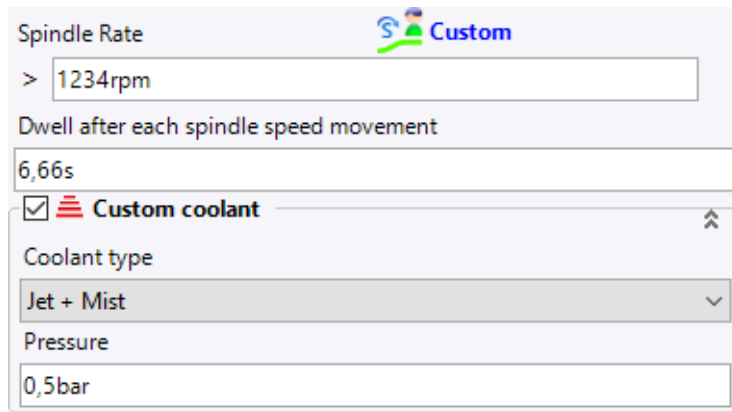
Number of paths

**Ограничение**: мы учитываем остаток материала и, например, потому, что вы запрашиваете для четырех траекторий, и это не означает, что у вас обязательно будет четыре слоя траекторий инструмента. Все будет зависеть от величинный материала, для доработке.

## Черновая обработка

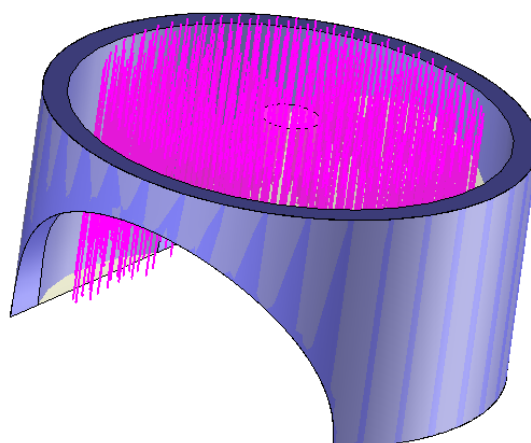
### Скорость вращения шпинделя, охлаждение и специальная задержка врезания

Как и в 2D, для перемещения врезания можно задать скорость вращения шпинделя, охлаждение и задержку между изменениями оборотов шпинделя независимо от режимов резания врезания.



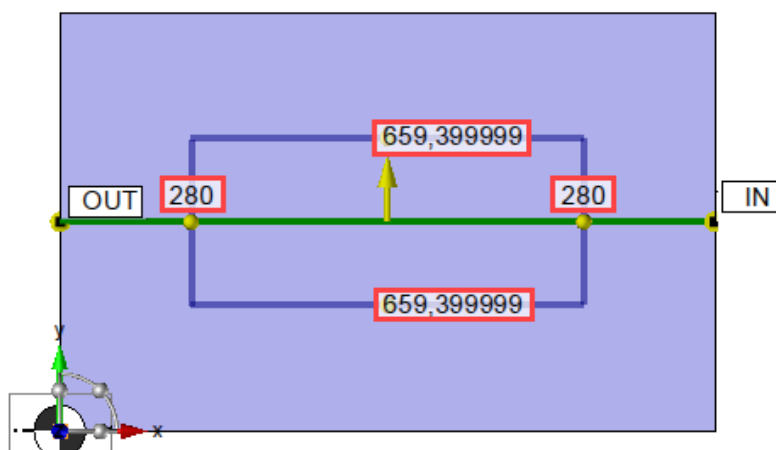
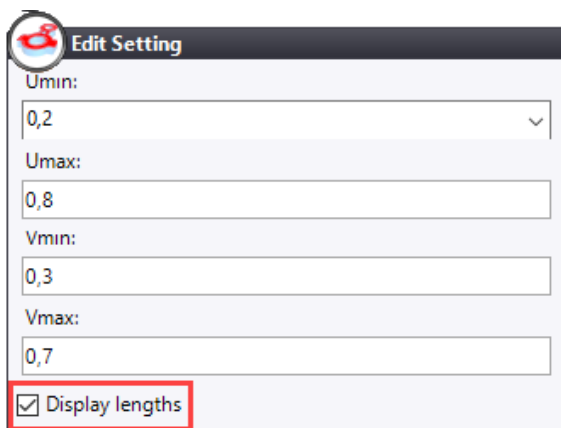
### Вертикальная черновая обработка: оптимизированная глубина

Как и в случае с 2D черновой плунжерной обработкой, вы можете управлять оболочкой заготовки.



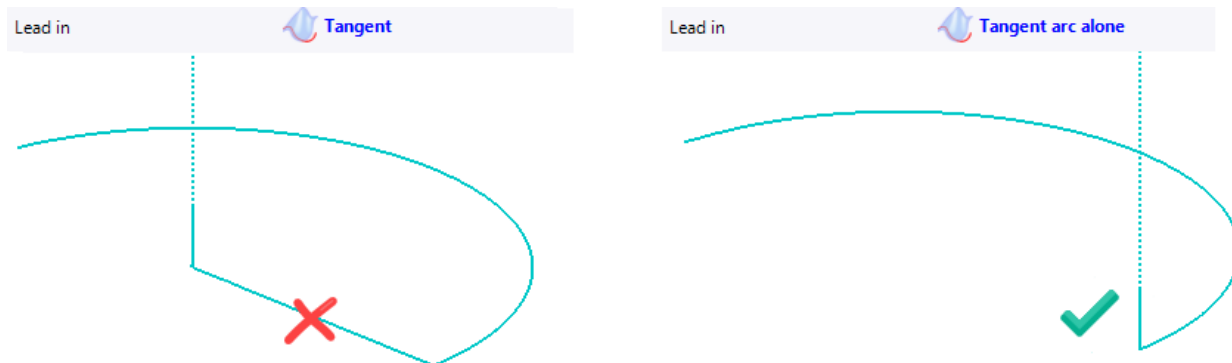
### Штриховка: Изопараметрические ограничения в миллиметрах

TopSolid отображает длины границ, приведенные к изопараметрам, заданным в диалоговом окне. Длина отображается в единицах измерения документа.



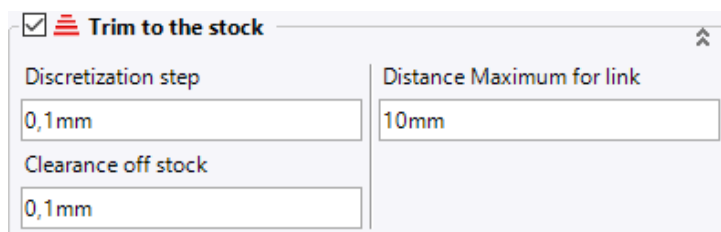
## Чистовая обработка с постоянной Z

TopSolid позволяет выполнять уникальное движение касательного подвода во время подхода. Теперь доступен новый подход Tangent arc alone / **Только касательная дуга**.



## 3D/5D оптимизация траектории движения инструмента: Устранение проходов за пределами заготовки

Настройка Trim to the stock / **Обрезка по заготовке** была добавлена к операциям, для устранения во всех траекториях инструментов обработки, которые не находятся на заготовке. Когда траектория выходит за заготовку, TopSolid'Cam выполняет подъем до плоскости безопасности или на прямую связь ниже определенного расстояния.



**Ограничение:** эта опция доступна только для 3D-операций, которые не поддерживают черновую обработку, обработку боком фрезы и контурную 5-ти осевую обработку.

## Черновые операции: Связь при обработке плоских граней

Цель состоит в том, чтобы иметь возможность выбирать значение связи на плоских гранях тремя различными способами:

- **Идентичный режим:** связь на плоских гранях будет равна общему значению связи черновой обработки, которая определяется на вкладке Settings / **Настройки**.
- **Специальный режим:** вы можете выбрать специальное значение, отличное от общего. По умолчанию специальное значение равно 70% от диаметра инструмента.
- Режим **Коэффициент:** будет выбран процент от общего значения. Это позволяет выбрать коэффициент больше 100%, но, по крайней мере, равный 1%. По умолчанию коэффициент равен 100%.



## 4D-фрезерование

### 4D-обработка: Допуск на разделение ускоренных перемещений

Теперь вы можете изменить допуск разделения ускоренных движений, чтобы получить больше или меньше точек при интерполяции на ускоренном движении на выходе ISO.

Wrapping linear tolerance on rapid movements	Wrapping angular tolerance on rapid movements
0,05mm	5°

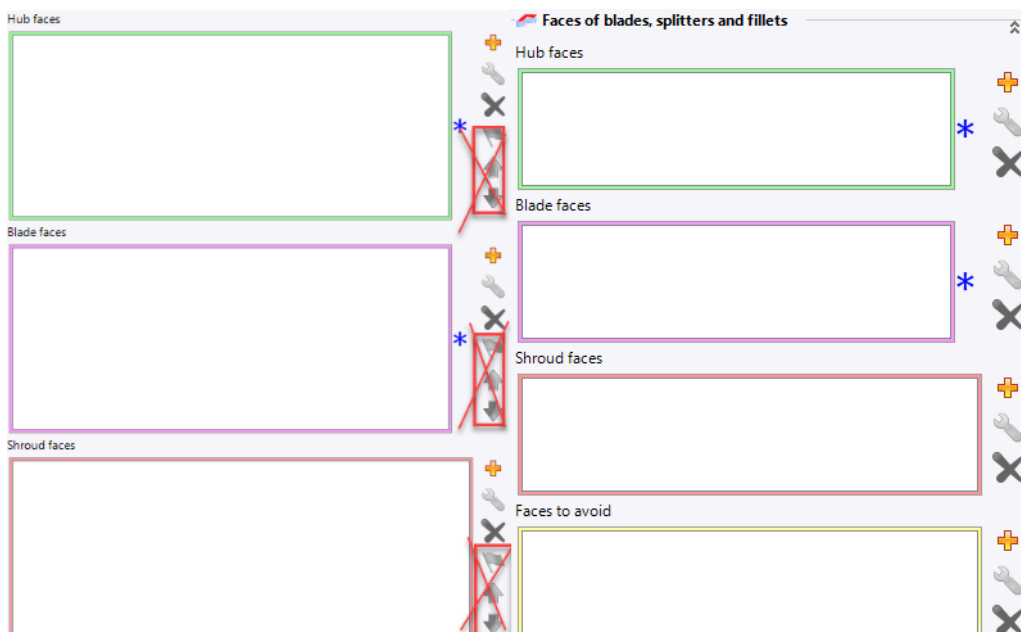
  

<p>G0 Z2.</p> <p>X56.42 C-156.692</p> <p>X52.386 C-158.459</p> <p>X48.411 C-160.519</p> <p>X44.509 C-162.943</p> <p>X40.702 C-165.827</p> <p>X37.019 C-169.295</p> <p>X33.502 C-173.51</p> <p>X30.207 C-178.678</p> <p>X27.216 C-185.044</p> <p>X24.64 C-192.855</p> <p>X22.622 C-202.267</p> <p>X21.319 C-213.162</p> <p>X20.867 C-224.985</p> <p>X21.319 C-236.809</p> <p>X22.622 C-247.704</p> <p>X24.64 C-257.116</p> <p>X27.216 C-264.927</p> <p>X30.207 C-271.293</p> <p>X33.502 C-276.461</p> <p>X37.019 C-280.676</p> <p>X40.702 C-284.144</p> <p>X44.509 C-287.028</p> <p>X48.411 C-289.452</p> <p>X52.386 C-291.512</p> <p>X56.42 C-293.279</p> <p>X60.5 C-294.81</p> <p>Z-3.</p> <p>G1 Z-5.</p>	<p>X47.656 C-135.282</p> <p>X47.711 C-135.47</p> <p>X47.792 C-135.644</p> <p>X47.896 C-135.798</p> <p>X50.74 C-139.592</p> <p>X53.282 C-143.454</p> <p>X55.507 C-147.367</p> <p>X58.5 C-152.391</p> <p>X60.5 C-155.161</p> <p>G0 Z2.</p> <p>C-294.81</p> <p>Z-3.</p> <p>G1 Z-5.</p> <p>X58.5 C-297.58</p> <p>X55.507 C-302.604</p> <p>X53.282 C-306.518</p> <p>X50.74 C-310.379</p> <p>X47.896 C-314.173</p> <p>X47.792 C-314.327</p> <p>X47.711 C-314.501</p> <p>X47.656 C-314.689</p> <p>X47.628 C-314.886</p> <p>C-315.085</p> <p>X47.656 C-315.282</p> <p>X47.711 C-315.47</p> <p>X47.792 C-315.644</p> <p>X47.896 C-315.798</p> <p>X50.74 C-319.592</p> <p>X53.282 C-323.453</p>
--	---

## 5D-фрезерование

### Обработка лопаток: Упрощение диалоговых окон

Чтобы ограничить количество лишних значков, различные поля в настройке Geometry / Геометрия были доработаны.



## 5X удаление заусенцев

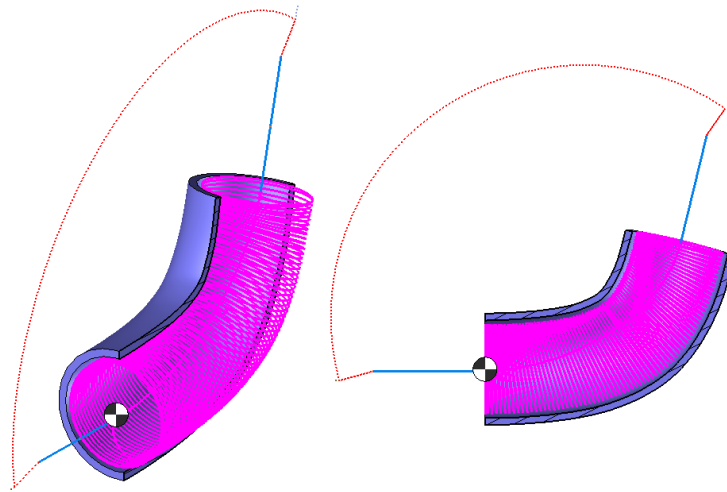
Цель - автоматическое удаление заусенцев с фасонных деталей. Этот процесс аналогичен существующей операции 2D притупления ребер, но применим к более сложным деталям, которые можно обрабатывать по 5 осям.



## Обработка каналов

Цилиндрические полости и **трубы** могут быть легко обработаны.

Топологическое управление позволит вам обработать максимум с одной стороны, а затем с другой, когда предел будет достигнут (управление столкновениями).



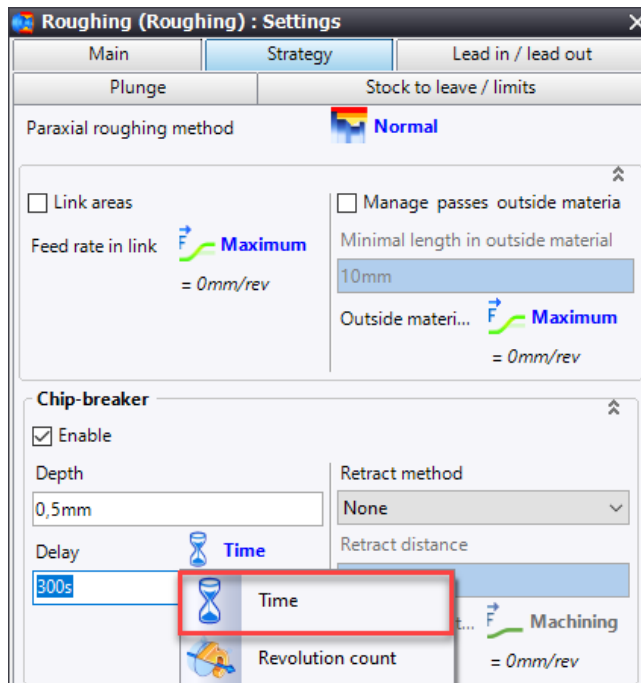
**Примечание:** TopSolid'Cam ограничит себя областями, которые могут быть достигнуты (см. рисунок ниже), если инструмент слишком короткий или если угловые ограничения станка не позволяют обработать всю область.



## Токарная обработка

### Черновая обработка: задержка ломки стружки

Теперь вы можете задать время в поле Delay / **Задержка**, до этого его можно было задать только в поле Count / **Количество**.



**Примечание:** задержка в секундах применима ко всем операциям точения.

### Обработка в плоскости ZY

Вы можете работать в плоскости ZY для всех токарных операций, если это позволяет тип инструмента (инструменты, работающие в плоскости ZY, в отличие от обычных инструментов, которые работают в плоскости ZX). Цель - уметь работать с этими двумя инструментами:

- Y-образный инструмент: [CoroCut QD](#) (Sandvik)
- Инструмент для черновой и чистовой обработки: [FreeTurn](#) (Ceratizit)

Создание токарных операций выполняется так же, как и для обычного инструмента. Операция автоматически определяет, что она работает по оси Y. Направление вращения шпинделя рассчитываются автоматически. При условии, что станок поддерживает этот цикл (при поддержке управления в постпроцессоре), вывод ISO, может быть осуществлен двумя способами:

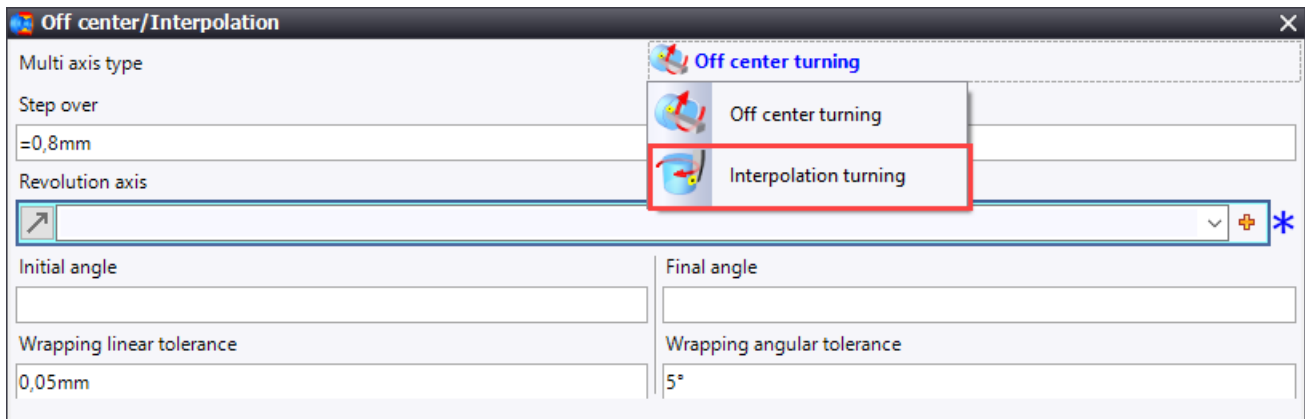
- Обычная система ПСК и траектория инструмента с координатами ZY.
- Повернутая на 90° ПСК и траектория инструмента с координатами ZX.

#### **Ограничения:**

- Верификация в режиме программирования несовместима.
- Для использования этих инструментов необходима ось Y на станке.

## Обработка по интерполяции

Новая функция позволяет выполнять Interpolation turning / **Токарные операции с интерполяцией** (траектория инструмента вращается вокруг детали).



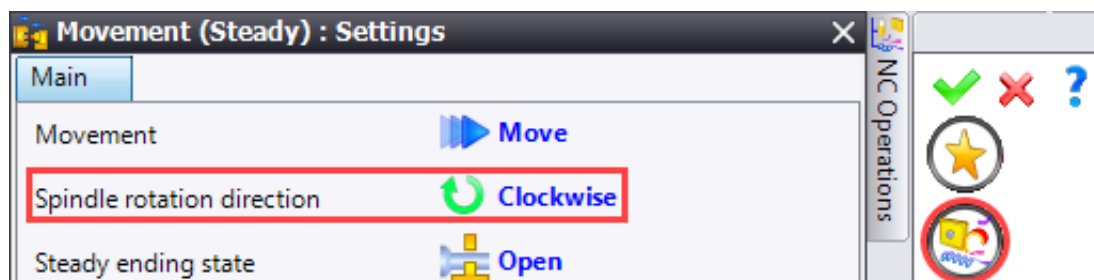
### Ограничения:

- Этот параметр не совместим с операциями нарезания резьбы.
- Ось шпинделя должна быть программируемой.
- Рабочая станция должно позволять устанавливать токарные инструменты.

## Перемещение задней бабки

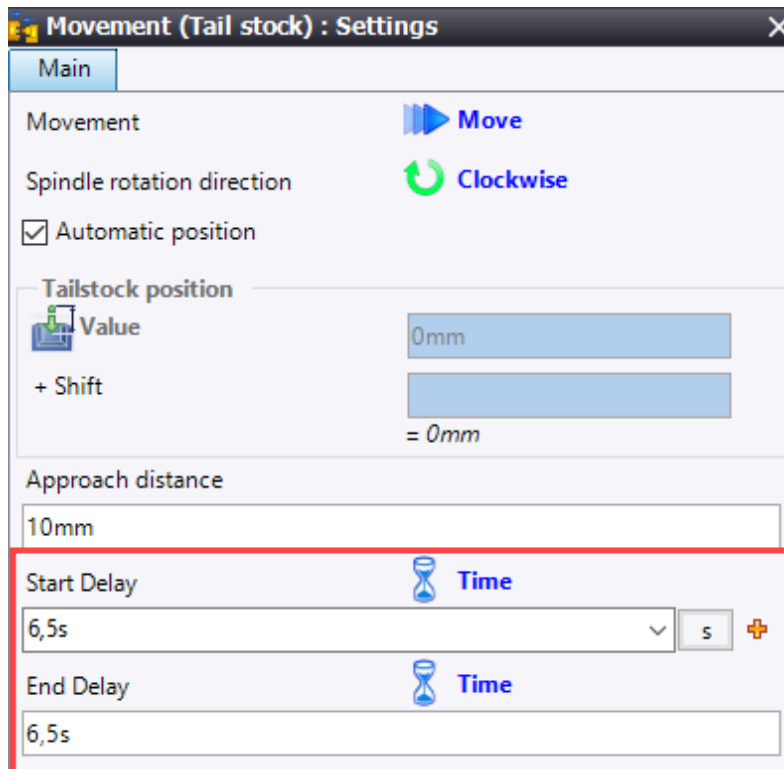
### Вращение патрона и охлаждение

Добавлено меню режимов резания для операции Steady / **Люнета**, дающее доступ к настройкам скорости вращения шпинделя и охлаждению, а также параметру Spindle rotation direction / **Направление вращения шпинделя** для указания направления вращения шпинделя, которое по умолчанию равно None / **Отсутствует**, что соответствует неподвижному шпинделю.



## Задержка

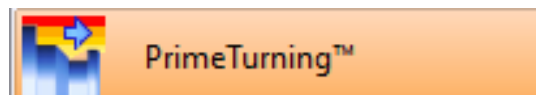
Теперь вы можете задать задержку для перемещения задней бабки.



## Черновая токарная обработка: PrimeTurning™

Появилась новая операция черновой токарной обработки: PrimeTurning™. Принцип этой новой стратегии заключается в выполнении обратной черновой обработки. Эта технология обработки является уникальной для компании Sandvik и описана на их веб-сайте:

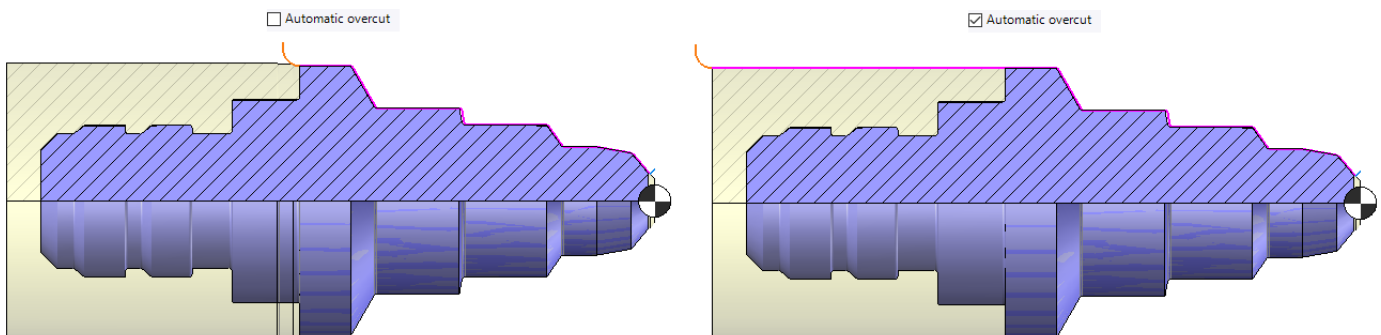
<https://www.sandvik.coromant.com/en-us/products/coroplus-toolpath/pages/primeturning.aspx>



## Чистовая обработка: продление траектории до заготовки

Если этот параметр отмечен, то автоматически добавляется к траектории инструмента заход до конца заготовки.

**Примечание:** вы также можете вручную задать перерезание, который будет добавлен к автоматическому перерезанию.



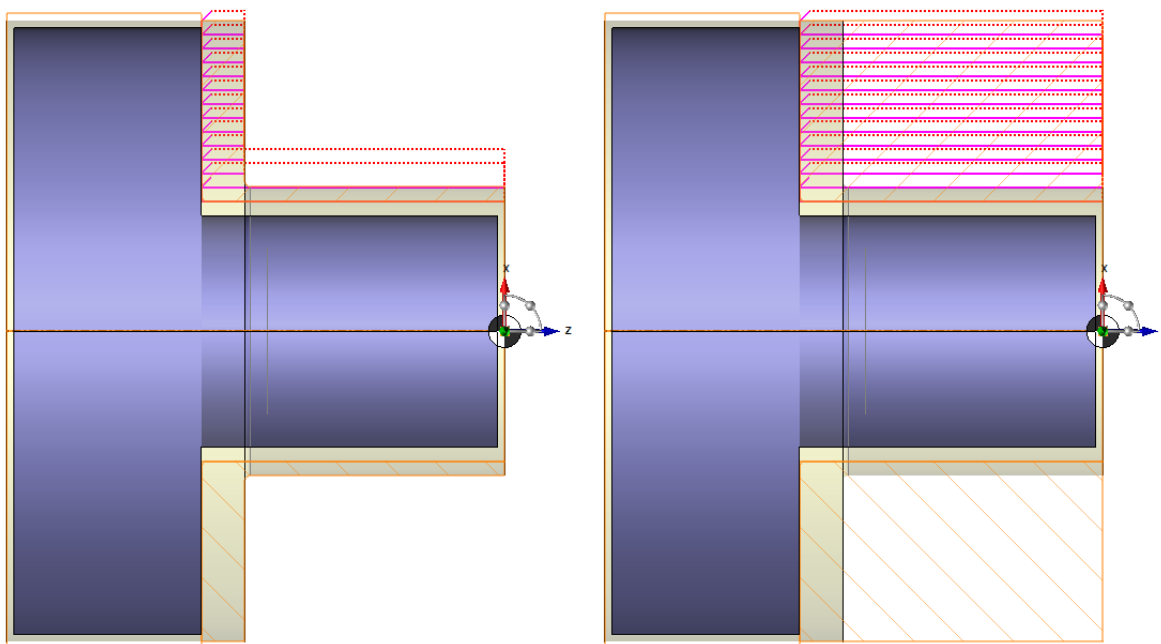
**Ограничение:** приспособления не поддерживаются.

## Черновая обработка: использование цилиндрической заготовки в станочных циклах обработки

Некоторые станки не могут учитывать заготовки сложной формы в станочном цикле, поэтому в TopSolid мы не могли увидеть траекторию движения инструмента, аналогичную той, которую может прочитать станок. Поэтому в параметрах была добавлена настройка, позволяющая при расчете рабочей зоны использовать виртуальную цилиндрическую заготовку, включающую реальную заготовку.

Enable NC cycle  
 Use cylindrical stock

Enable NC cycle  
 Use cylindrical stock  
 Margin internal diameter: 0mm  
 Margin external diameter: 0mm  
 Margin Z min: 0mm  
 Margin Z max: 0mm

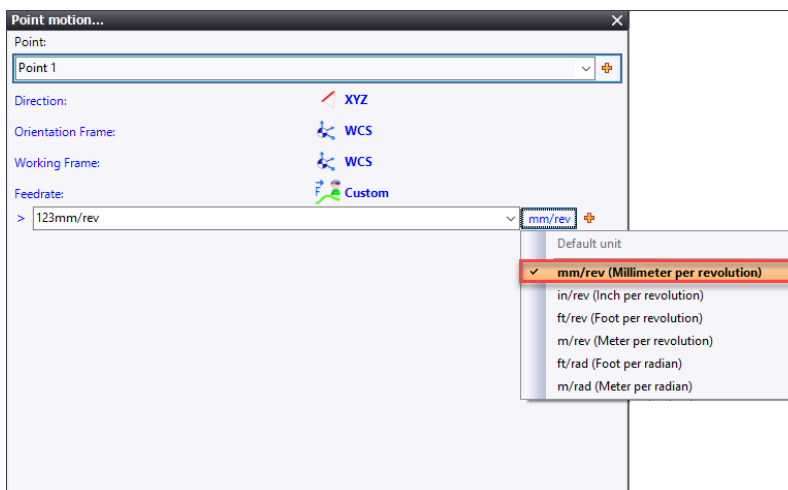


**Ограничение:** вы можете увеличить размер заготовки, но при этом будут учитываться только припуск, совместимый с configuration of the finish / конфигурацией чистовой обработки.

## Виртуальный джойстик

### Скорость подачи движения мм/об

Единицы измерения mm/rev / мм/об теперь доступны для всех перемещений на специальной скорости подачи.



## Инструменты и Режимы резания

### Режимы резания

#### Тип операций

В документах режимов резания для каждого конкретного инструмента теперь можно определить тип(ы) операций, таких как: Roughing / **Черновая**, Pre-finishing / **Получистовая** и Finishing / **Чистовая** обработка.

Coolant Type	Pression d'arrosage	Tooth feed rat...	Ae	Ap	Quality
None	-	<input type="checkbox"/>	0mm	0mm	All
None	-	<input type="checkbox"/>	0mm	0mm	Roughing
None	-	<input type="checkbox"/>	0mm	0mm	Pre finishing
None	-	<input type="checkbox"/>	0mm	0mm	Finishing

#### Ar (глубина прохода)/Ae(ширина прохода)

В документах режимов резания для каждого конкретного инструмента теперь можно задать значения Ar/Ae.

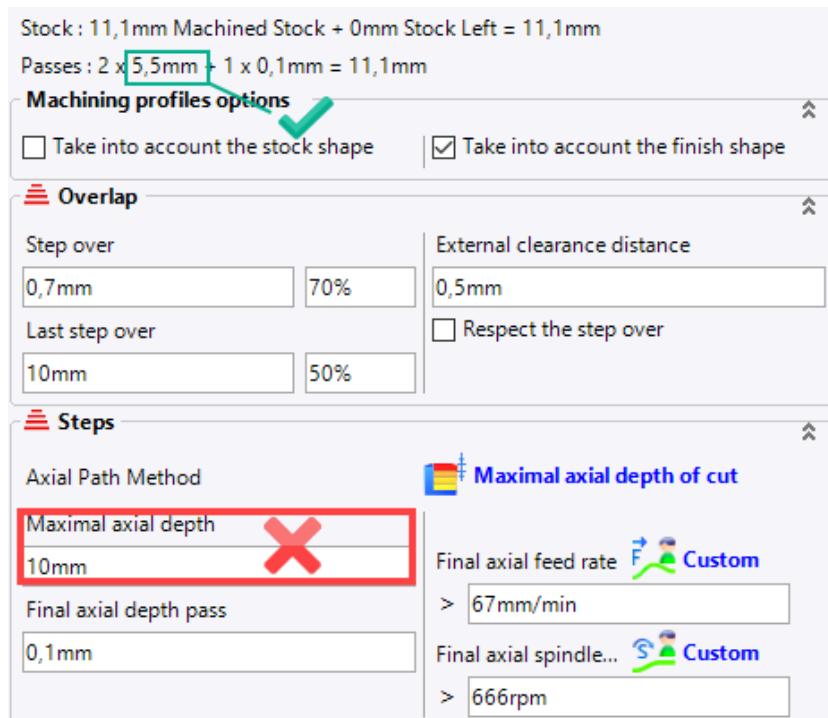
Coolant Type	Coolant press...	Tooth feed rat...	Ae	Ap	Quality
None	-	<input type="checkbox"/>			All
None	-	<input type="checkbox"/>			All

**Примечание:** эта информация доступна для инструментов drilling / сверления.

#### Действительный Ar

Для выбора значений в расчете до сих пор использовались параметры с фиксированным значением (максимальная глубина прохода). Реальная глубина прохода, взятая инструментом, часто не равна значениям этих параметров. Он пересчитывается на основе других параметров. Новая функция заключается в восстановлении этого значения и использовании его в расчете.





### Давление охлаждающей жидкости

В документах режимов резания для каждого конкретного инструмента можно определить, помимо типа охлаждения, его давление.

Coolant Type	Coolant press...
Jet	0,5bar
None	-

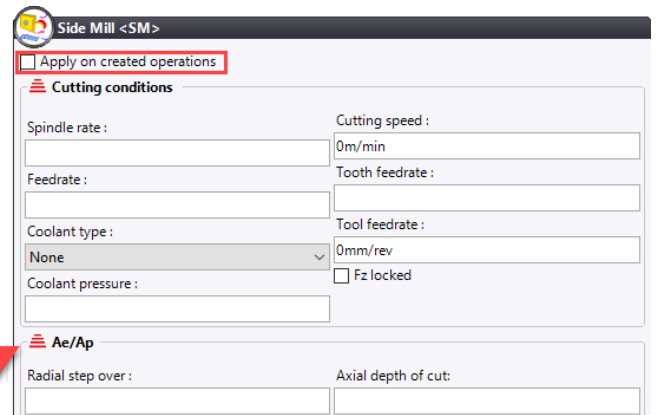
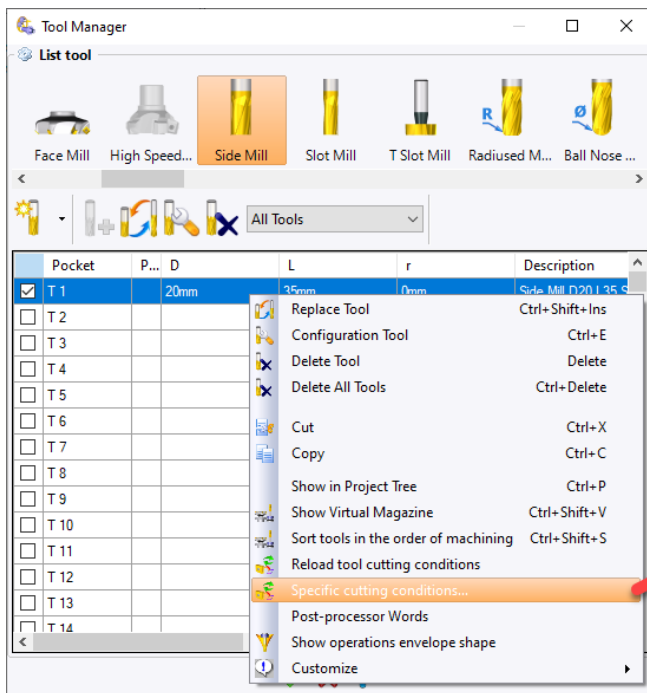
### Управление предыдущими операциями

Предыдущие операции учитываются путем повторного применения режимов резания, определенных при создании новой операции. Если инструмент уже используется, то мы можем восстановить режимы резания.

**Ограничение:** не применяется, если режимы резания присвоены внешними элементами (пример: расчет).

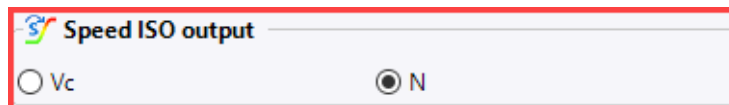
### Применение из менеджера инструментов

Вы можете задать радиальную ширину и осевую глубину, а также все режимы резания инструмента, необходимых для обработки, непосредственно из менеджера инструментов.



### Управление расчетом в резьбонарезных (токарных) операциях

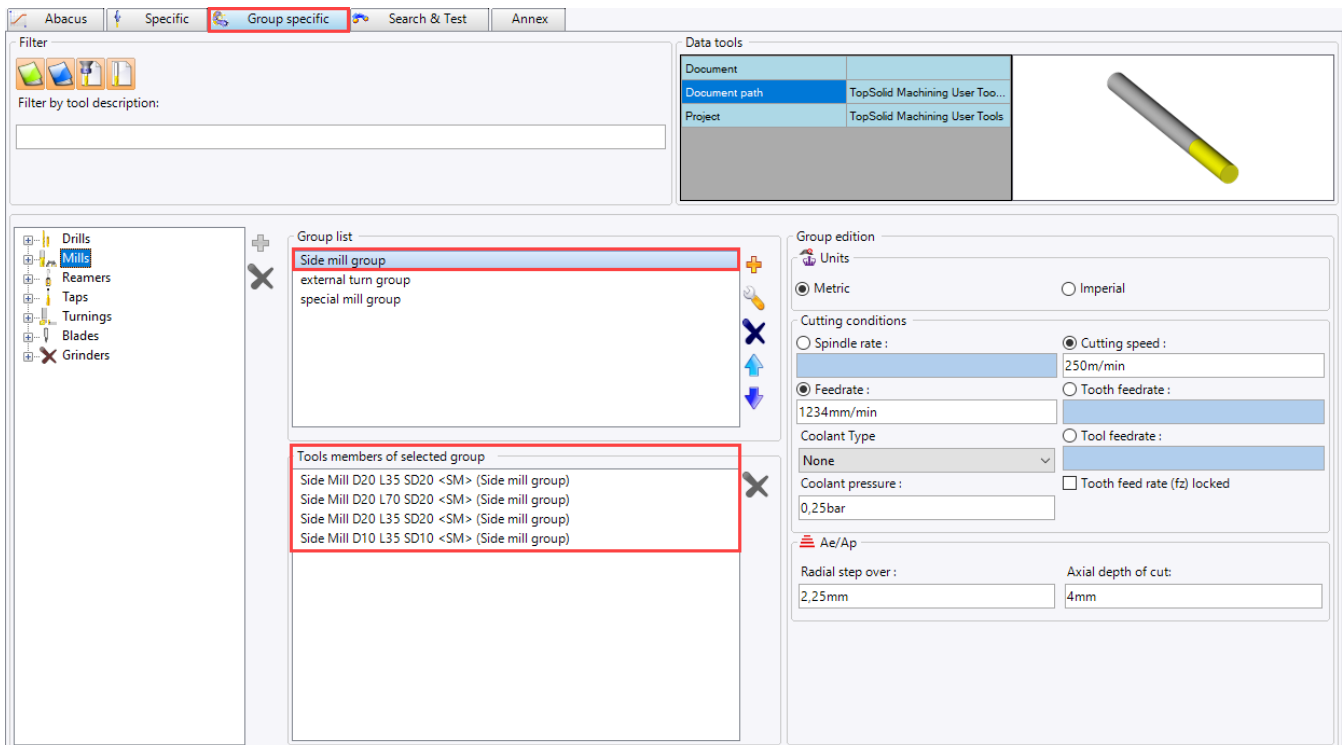
В расчете теперь можно выбрать Speed ISO output / **Вывод ISO скорости** и, соответственно, задать скорость вращения шпинделя вместо скорости резания.



При применении в операции, если существует параметр Speed ISO output / **Вывод ISO скорости** (в токарной операции), он будет учтен.

## Специальный режим группировки

До появления этой новой функции для каждого инструмента нужно было создавать свой расчет. Однако несколько инструментов могут иметь одинаковые режимы резания. Для избежания дублирования этих режимов резания для каждого инструмента, был создан новый объект. Поэтому в документе режимов резания появилась новая вкладка.



## Настраиваемые параметры охлаждения и давления

Вы можете создать документ с различными ассоциациями охлаждения и различными диапазонами давления. Если документ охлаждения связан со станком, используемым в TopSolid'Cam, выпадающий список охлаждения будет заполнен только ассоциациями, доступными в документе охлаждения.

**Примечание:** в методах можно настроить специальное охлаждение.

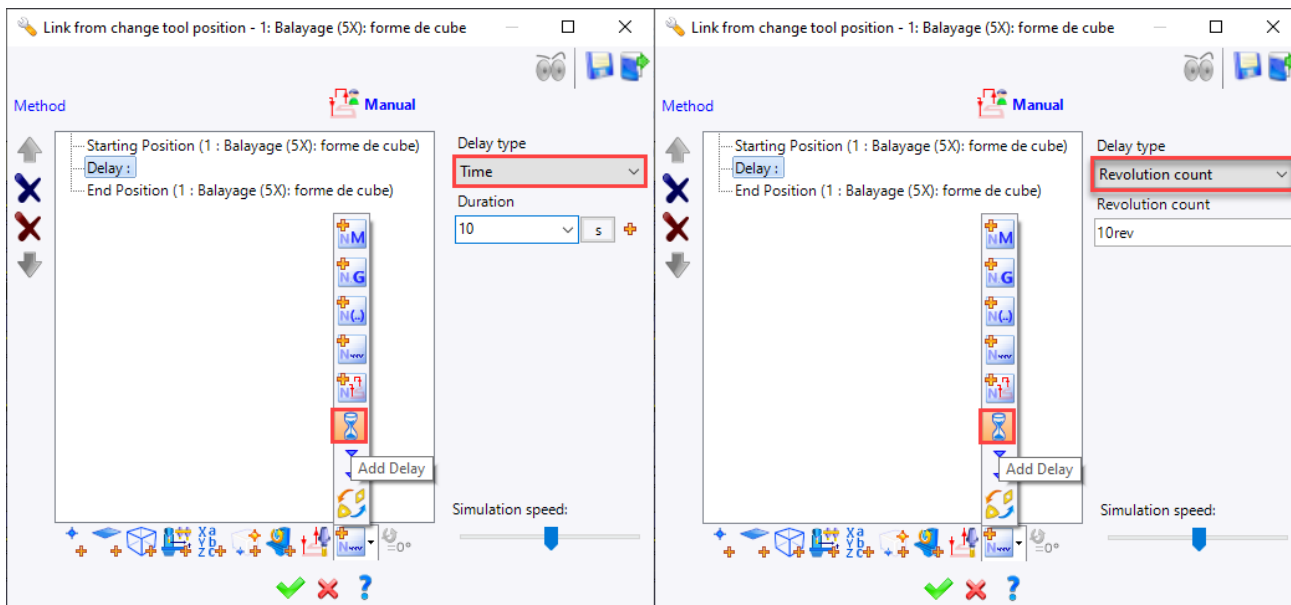
**Ограничение:** эти параметры не могут быть изменены в документе обработки. Если документ охлаждения связан с документом станка, нельзя использовать специальный документ сверления.

В методах, когда заполнены и coolant / **охлаждение** и custom coolant / **специальное охлаждение**, предпочтение отдается специальному охлаждению, если выбранная ассоциация существует в документе, связанном со станком. Если формат шага неверен, будут использоваться значения по умолчанию.

## Сопряженные перемещения

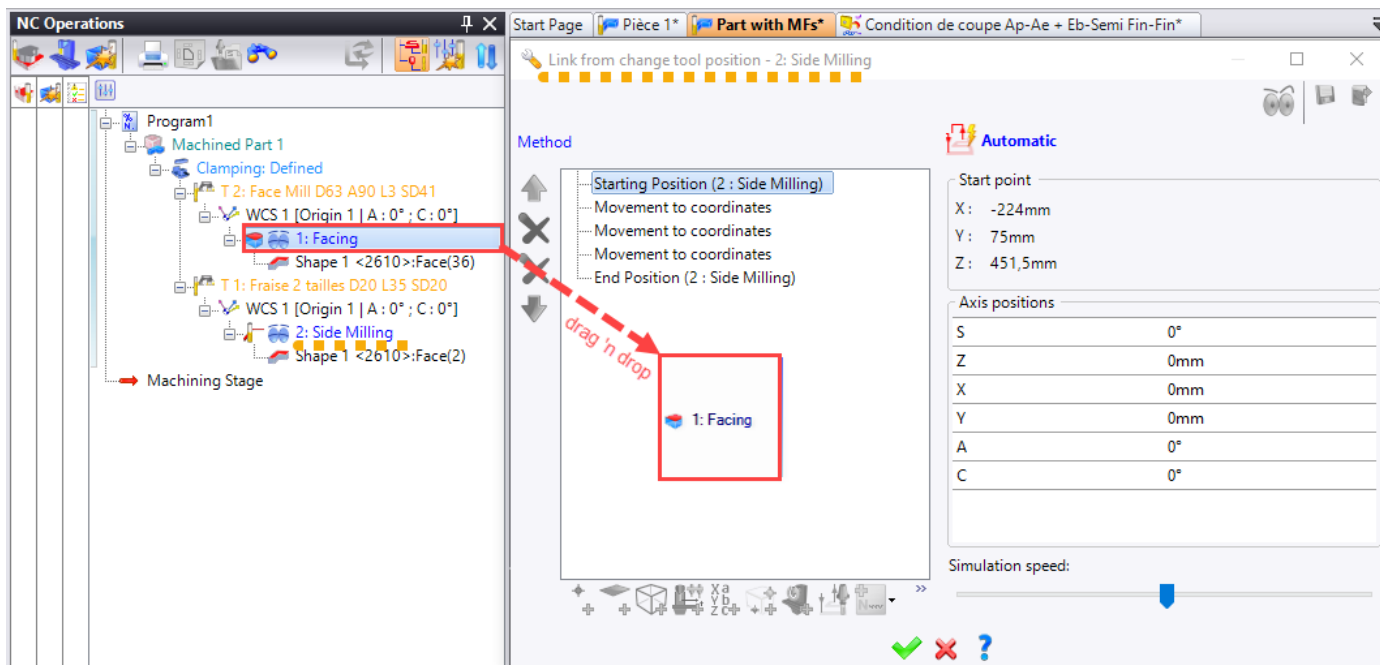
### Задержка

Теперь вы можете задать задержку (во времени или в количестве) в переходах.



### Копирование и вставка переходов из одной операции в другую

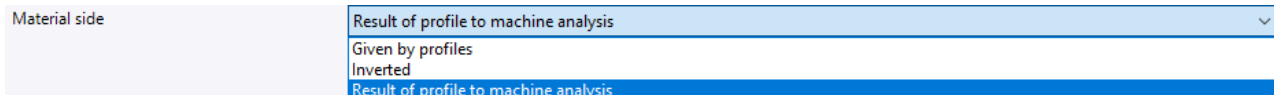
Теперь вы можете копировать переходы из одной операции в другую без предварительного резервного копирования. Для этого нужно просто перетащить исходную операцию в диалоговое окно для редактирования связи перемещения в конечной операции.



## Методы

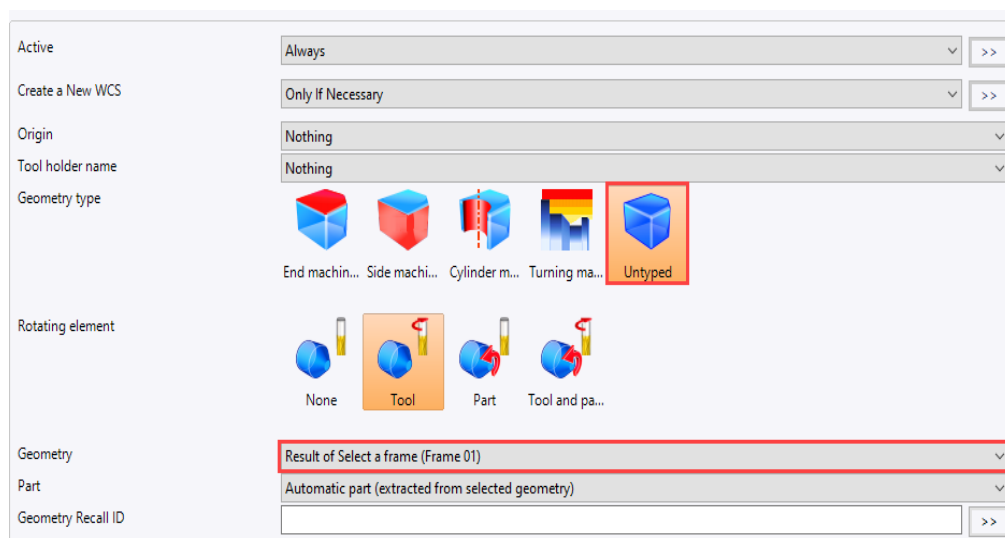
### Управление стороной материала

Как и в случае с фрезерованием стенок, выбор стороны материала теперь доступен для следующих операций: Chamfer milling / **Фрезерование фасок**, Radius milling / **Фрезерование скруглений** и Side plunge / **Плунжерование стенок**.



### Создание РСК по СК

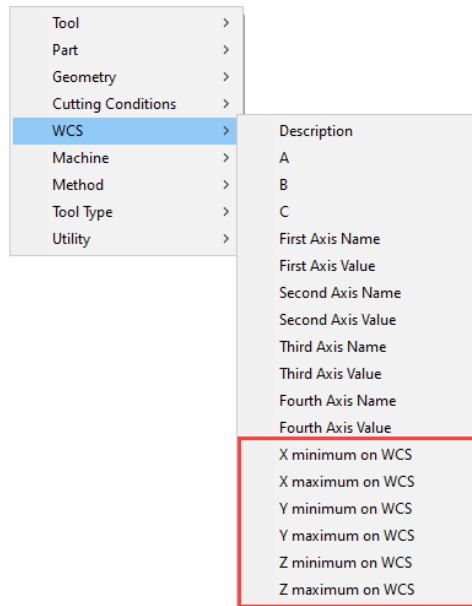
Теперь вы можете создать рабочую систему координат по существующей системе координат непосредственно из документа метода.



**Примечание:** вы также можете выбрать решение интерактивно при выполнении его метода, если он включает "выбор элемента".

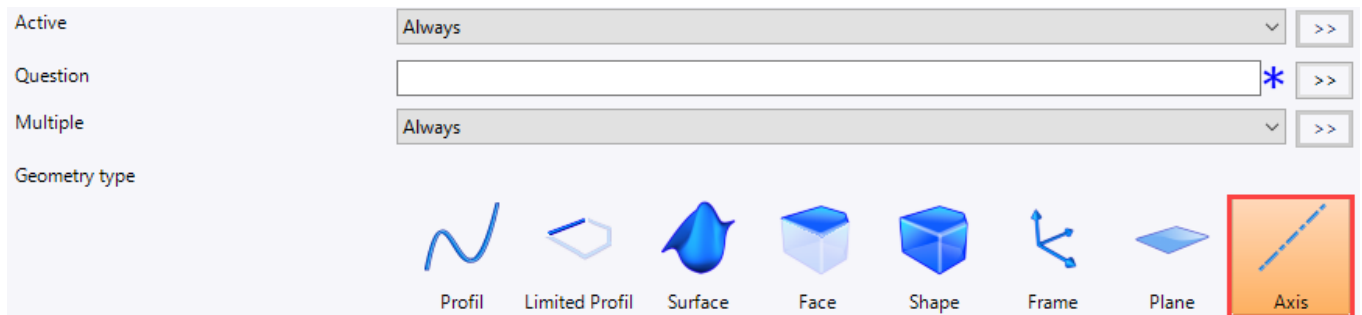
### Использование угловых значений рабочей системы координат в качестве комментария к операции

Эта новая версия позволяет построить комментарий к операции из решения углов рабочей системы координат, выбранной при обработке. Свойства текущего решения теперь доступны в методах.



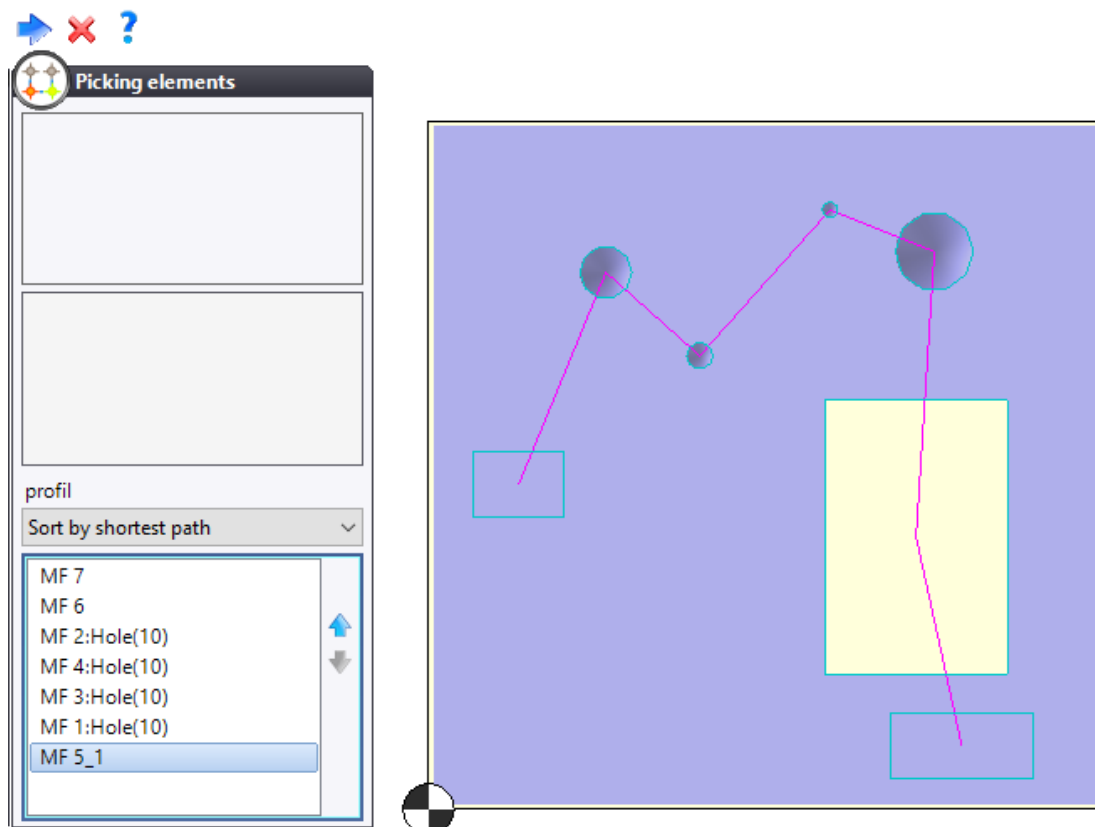
### Управление направлением

В этих методах целью является управление параметрами Direction / **Направления**, присутствующими в операциях. Для этого доступны элементы Axis / **Ось**.



### Оптимизация геометрий

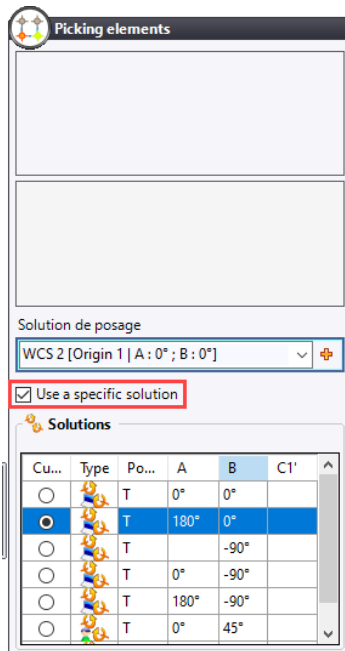
Вы можете сортировать выбор автоматически или вручную в диалоговом окне выбора метода.



**Ограничение:** выбор граней не поддерживается для автоматической сортировки. Этот режим сортировки не имеет приоритета перед любыми критериями сортировки, специфичными для операций.

## Изменение или определение решения рабочей системы координат при выполнении методов

Теперь при выполнении метода вы можете выбрать наиболее подходящее решение рабочей системы координат из списка доступных решений. Для этого теперь доступен флажок Use a specific solution / **Использовать доступное решение**.

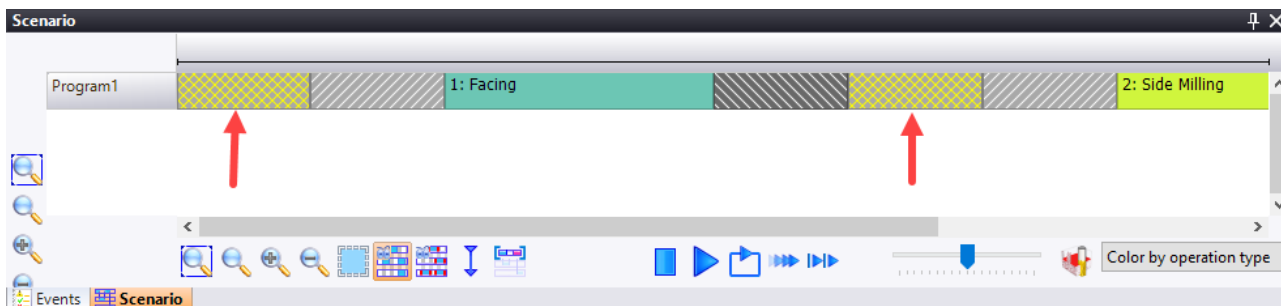


## Прочее

### Сценарии

#### Окраска смены инструмента

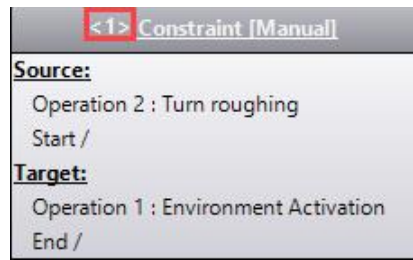
В диалоговом окне Scenario / **Сценарий** движение смены инструмента теперь отображается другим цветом, чтобы легко различать смену инструмента между подводом и подъемом.



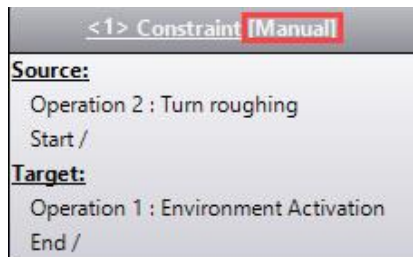
#### Подсказка на ограничениях

- Constraint number / **Номер ограничения**: в сценарии, когда вы наводите курсор мыши на операцию, теперь появляется всплывающая подсказка с номером ограничения в заголовке в форме <number>.

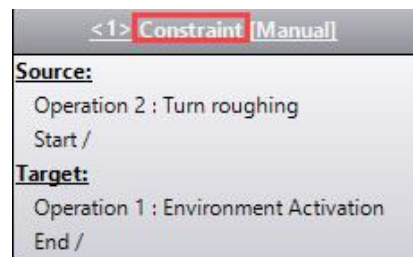




- Constraint type / **Тип ограничения**: в сценарии при наведении мыши на операцию теперь появляется всплывающая подсказка с типом ограничения в заголовке в виде [Manual] для ограничений, добавленных вручную, и [Auto] для ограничений, добавленных по имени.

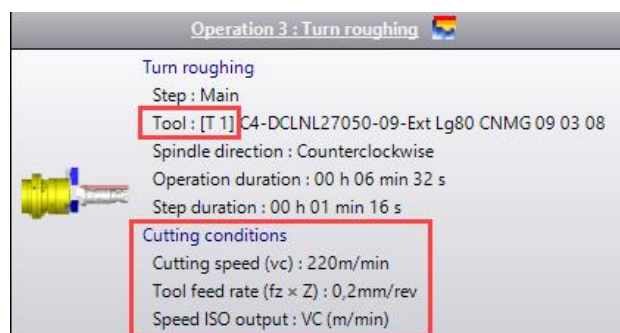


- Constraint name / **Имя ограничения**: в сценарии, когда вы помещаете мышью на **ограничение**, появляется всплывающая подсказка с именем ограничения в заголовке, если оно было помещено с именем.



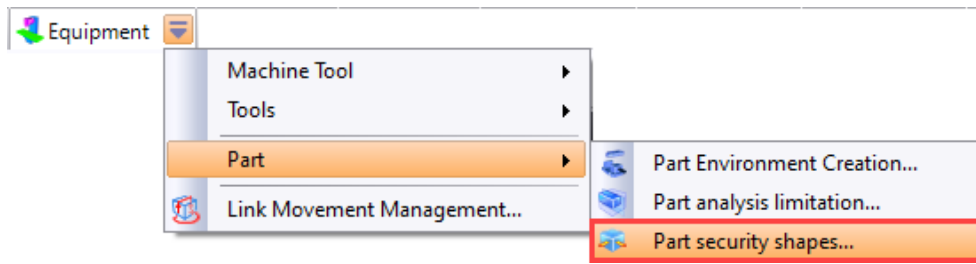
### Подсказка на операции

В сценарии при наведении курсора мыши на ограничение появляется всплывающая подсказка с **режимами резания** и [номером] инструмента.



### 4/5-осевая обработка: Общие тела безопасности

Вы можете определить тело безопасности (параллелепипед, цилиндр, сфера, плоскость и направление), общее для детали, так что все 4/5-осевые обработки могут быть основаны на одном и том же теле. Основанные на том же принципе, что и тело безопасности операции, эти тела могут быть определены вручную или автоматически.

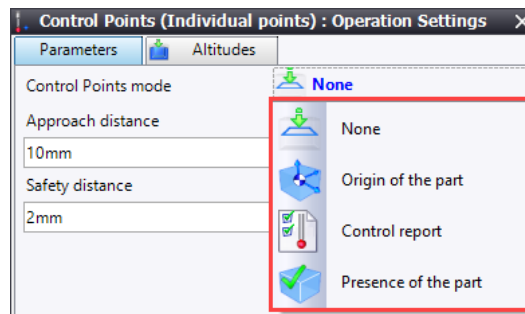


**Ограничение:** тела безопасности для детали могут быть использованы в другой операции, но не могут быть изменены в этой операции. Для внесения любых изменений необходимо редактировать объект напрямую.

## Контактное измерение

### Тип контактного измерения

Для того чтобы разделить различные типы машинно-программируемого измерения и предоставить постпроцессору соответствующие коды, ко всем доступным примитивам измерения были добавлены режимы контактного измерения:



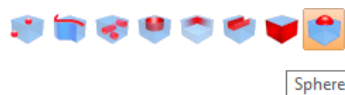
- Наличие детали/фланца: позиционирование датчика контактного измерения
- НК детали: контактное измерение на для определения нуля детали
- Отчет контроля: контактное измерение

### Режим выбора геометрии

Для преодоления проблемы выбора геометрии при контактном измерении, был изменен режим выбора. Для каждой операции контактного измерения теперь доступно новое диалоговое окно выбора геометрии.

#### Контактное измерение по сфере

В списке примитивов теперь доступен примитив Sphere / **Сфера**.



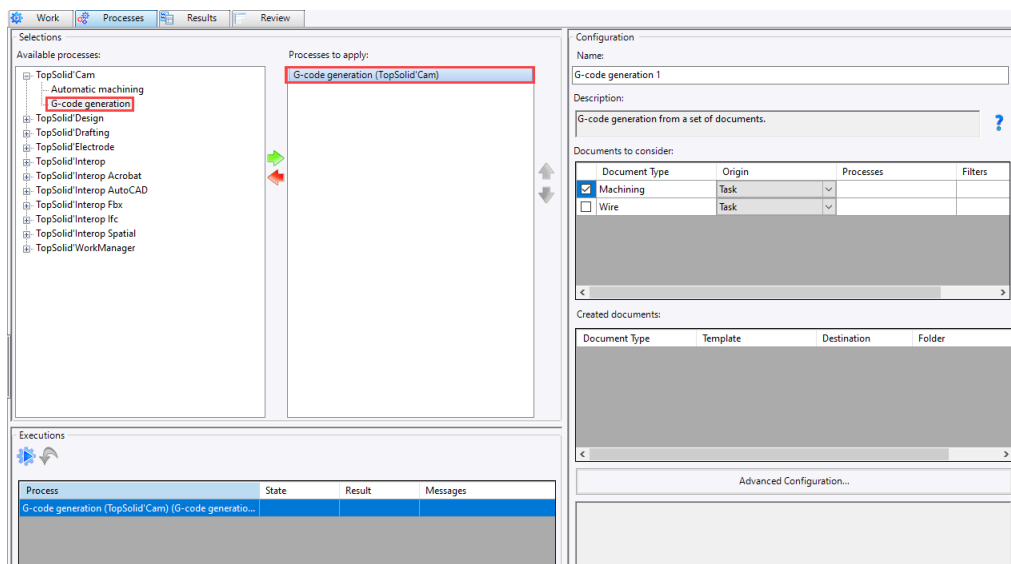
### Приспособления: Скрыть/Показать

Теперь вы можете скрывать или показывать элементы приспособлений, просто щелкнув по значку в графической области.



### Документ Работа : Генерация G-кода

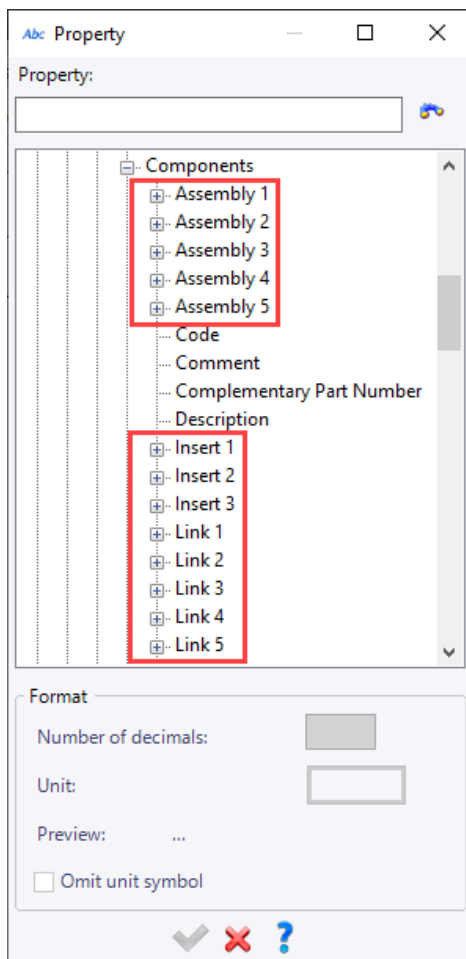
В документе Работа теперь доступен новый процесс для генерации G-кодов из набора документов обработки.



### Технологическая документация

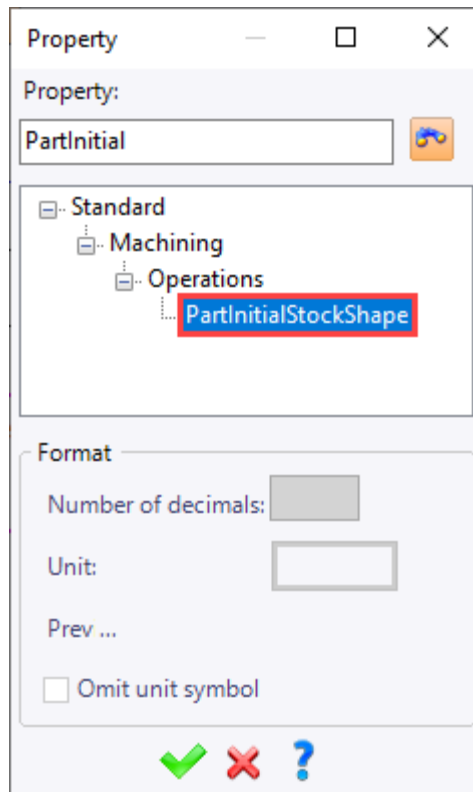
#### Добавление переменных компонентов

Увеличено количество компонентов инструмента, доступных в технических документах. В результате теперь доступны три пластины, пять компонентов сборки и пять связей.



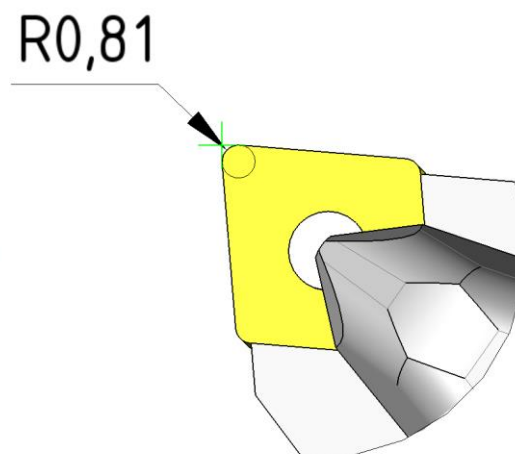
## Проецирование заготовок в начальное состояние

Вы можете иметь начальную заготовку (не конечную) в технических документах. Это позволяет оператору иметь представление о сборке, настройке на станке и подготовке к работе. Теперь доступно новое свойство: PartInitialStockShape/**Начальная форма заготовки детали**.



## Вид положения управляющей точки инструмента

Добавлен символ, показывающий управляющие точки, используемые для операции обработки. Положение каждой управляющей точки отображается маркером, стиль которого может быть настроен (зеленый крест на изображении ниже), и окружностью, соответствующим плоскости компенсации (2D смещение).



## TopSolid'Cam Operator

### ***Сенсорный планшет или режим клавиатуры/мыши***

Вы можете выбрать его предпочтительную конфигурацию, особенно в зависимости от его экрана, будь то сенсорный экран или нет. Если экран не сенсорный, поведение похоже на хорошо известное поведение клавиатуры/мыши, используемое в TopSolid'Cam, в частности, на контекстное меню, которое отображается при нажатии правой кнопки мыши.

### ***Управление правами администратора***

Это позволяет администратору PDM назначать права на изменение конкретных параметров для каждой операции и в зависимости от пользователя.

### ***Документ чертежа***

В документы обработки, отображаемые в списке поиска, добавлена новая команда. Эта команда отображается только в том случае, если на документ обработки есть связи с документом чертежа.

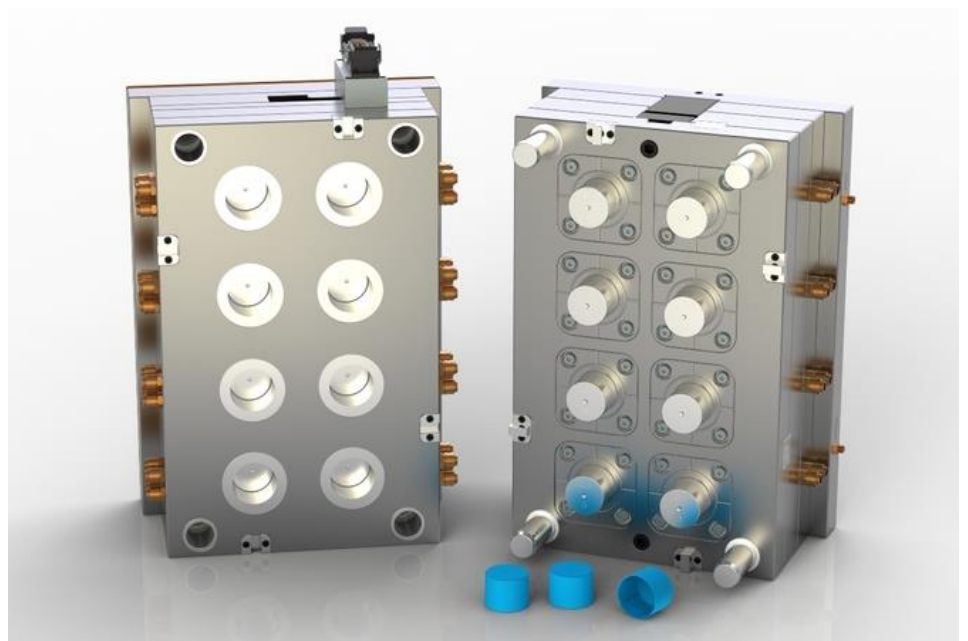
### ***Дерево операций***

Теперь доступны фильтры в Дереве операций: отображаются строки программы, детали ЧПУ, создание приспособлений и инструмент.

Теперь возможна модификация в нескольких операциях.

---

## Что нового в TopSolid'Tooling7.16



Этот раздел описывает расширенные технические возможности для применения инструментов Split/Разделение, Mold/Пресс-формы, Progress / Штампа и Strip/Ленты в версии 7.16 of TopSolid 7.

## TopSolid'Split

### Перемещены настройки Разделения

Некоторые из настроек документа Split / Разделения находились в диалоговом окне приложения Tools / Инструменты > Options / Настройки :

- Цвета по умолчанию;
- Настройки для создания заготовки.

Эти настройки были перемещены в папку Split Blocks / Блоки разделения настроек для каждого документа Разделения.

### Выбор ребер разделения

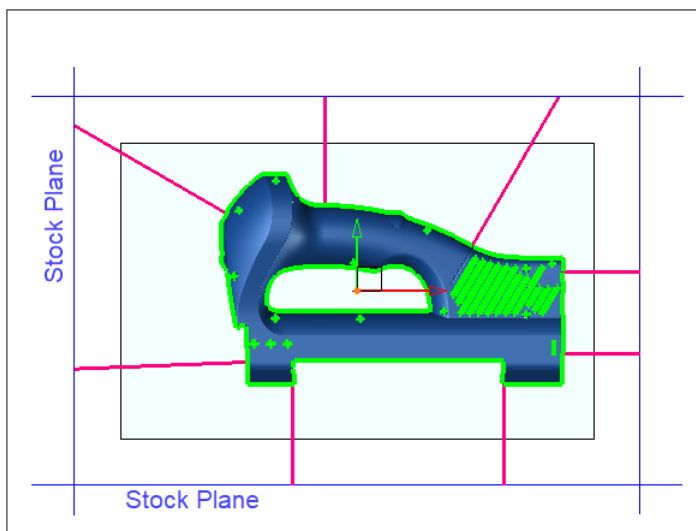
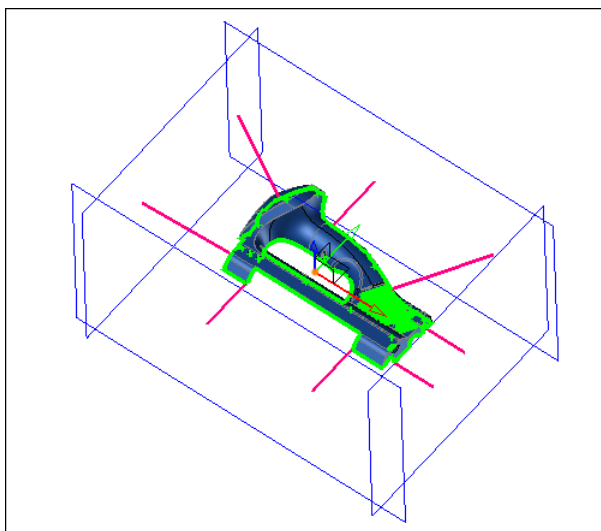
Выбор ребер при переборе иногда был запутанным в зависимости от количества доступных вариантов выбора: касательные траектории ребер, внутренние петли граней и т.д.

Новая расширенная настройка Single edge selection / Простое выделение ребра позволяет управлять тем, что предлагается при первом выделении, в данном случае систематически выделять **одно ребро**, на которое наведена мышь. Интеллектуальный выбор, доступен для этого ребра, затем предлагается с помощью перебора.

### Вектор профиля

Теперь вы можете определить длину вектора профилей, выбрав обрезку по plane / плоскости или по stock planes / плоскостям заготовки.

В этом случае векторы профилей, безусловно, достаточно длинные, чтобы определить поверхности, полностью обрезающие блоки матрицы и пуансона:





## ***Плоская поверхность разделения***

Поведение определения траектории ребер плоскости было изменено, чтобы облегчить создание этого типа поверхности:

- При выборе start edge / **начального ребра** автоматически определяется самый длинный возможный путь ребер, добавленных в ту же плоскость.
- А end edge / **конечное ребро** этого пути предварительно заполняется последним ребром той же плоскости. Его всегда можно ограничить, выбрав новую конечную грань.
- Теперь, при reversing /**разворачивании** траектории, программа автоматически пересчитывает самый длинный возможный путь в другом направлении от начального ребра и назначает новое конечное ребро.

## ***Автоматические поверхности разделения: начальное ребро и направление линий разделения***

Расчет автоматических поверхностей разделения зависит от начального ребра в обрабатываемой линии разделения и направления этой линии. Для стабилизации результатов, выдаваемых командой, это начало и направление теперь определяются постоянным образом по отношению к СК пресс-формы.

Кроме того, теперь можно **выбрать начальное ребро** и **изменить направление** траектории. Эти новые контекстные команды доступны при нажатии правой кнопкой мыши на списке доступных линий разделения.

*Различное автоматическое вычисление поверхности разделения в зависимости от начального ребра и направления выбранной линии.*

## ***Оболочки и пред. просмотр***

Расчет сшивания каждой из оболочек разделения может занять много времени, и каждое изменение настроек в этом разделе приводит к перерасчету выбранной оболочки. Теперь можно отключить предварительный просмотр создания оболочки, чтобы в случае сложных поверхностей можно было быстрее внести необходимые изменения.

---

## TopSolid'Mold

### **Другие наборы**

Теперь в пресс-форме доступна новая категория Other / **Другие** наборы.  
Кроме того, картинка его просмотра доступна на панели быстрого просмотра.



Чтобы воспользоваться этим новым набором в документе, созданном в предыдущих версиях, необходимо запустить контекстную команду Recreate Die Sets / **Пересоздать наборы штампов** из папки Sets / **Наборы** в Дереве объектов.

### **Охлаждение и реорганизация команд**

До сих пор многие команды, используемые в эскизе системы охлаждения, были доступны только в контекстном меню. Они были сгруппированы в разделе Cooling sketch / **Эскиз системы охлаждения**, чтобы их было легче найти в контекстных меню команд.

Кроме того, все эти команды теперь сгруппированы в конце меню 3D-эскиза.

### **Система охлаждения**

Новая команда Use Shape / **Использовать тело**, доступная в эскизе системы охлаждения, позволяет рассматривать любое тело в качестве конструкции охлаждения. Поэтому можно создать охлаждение конформным способом после моделирования или импорта этой конструкции в TopSolid.

Команды Cooling Circuit Process / **Процесс контура охлаждения**, Safety Margin / **Безопасный отступ** и Collision Analysis / **Анализ конфликтов** в эскизе системы охлаждения, команды Cooling Circuit Leaks / **Утечки контура охлаждения** и Cooling Circuit Attributes / **Атрибуты контура охлаждения** в чертеже также учитывают этот новый тип охлаждения.

*Пример охлаждения конформного типа*



### **Охлаждение: определение контура в импортированной детали**

Благодаря этой новой команде вы можете определить контур охлаждения в деталях пресс-формы, импортированных через конвертор в TopSolid.

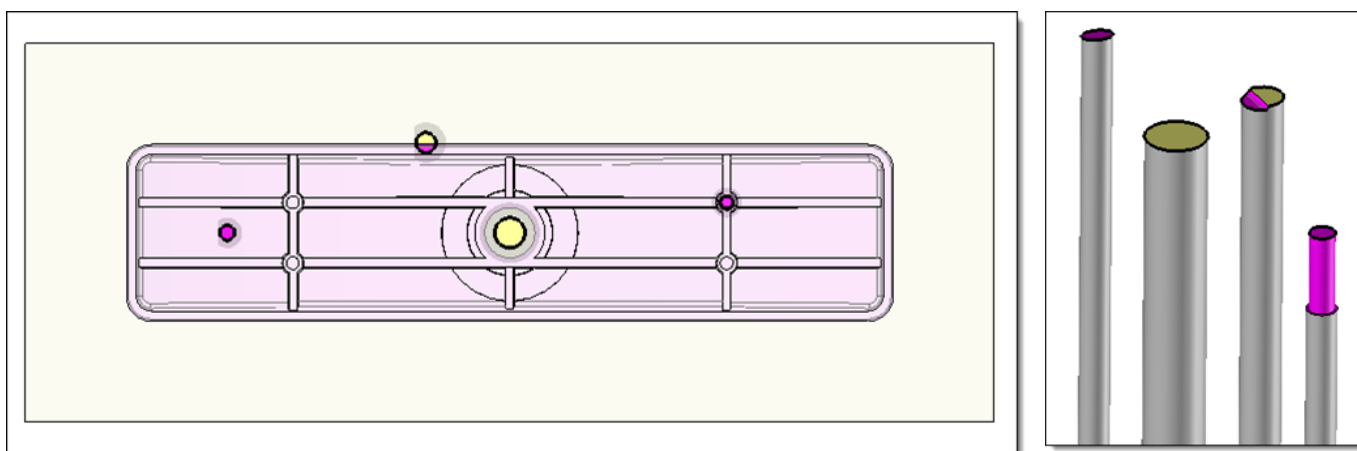
Команда Cooling Shape / **Тело охлаждения**, доступная в документе детали, если установлена пресс-форма, позволяет создать конструкцию тела охлаждения из граней охлаждающих отверстий, имеющихся в детали.

Поэтому команды Cooling Circuits Collisions / **Конфликты контуров охлаждения**, Cooling Circuits Leaks / **Утечки контуров охлаждения** и Cooling Circuit Attributes / **Атрибуты контуров охлаждения** можно использовать так же, как если бы охлаждение было создано с помощью "классических" команд охлаждения.

### **Толкатели: Цвет обрезанных граней**

Новая настройка Color faces / **Цвет граней** теперь доступна в разделе, определяющем варианты обрезки толкателей.

Если эта настройка включена, то грани, созданные при обрезке толкателей, восстановят цвета блоков матрицы и пуансона, которые были определены при создании тел разделения в Split / **Разделении**.



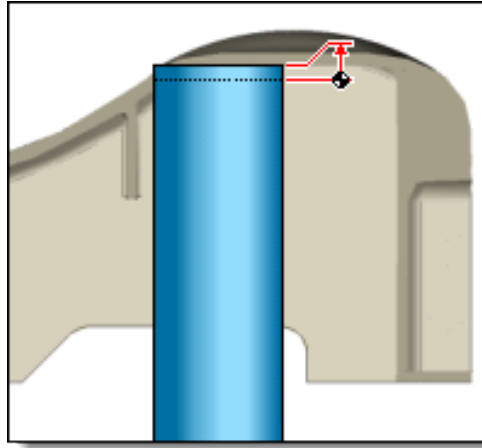
Этот новый механизм может быть применен только к новым документам, созданным, начиная с версии 7.16 TopSolid.

### **Процесс выталкивания: Не обрабатываемая деталь**

При обрезке толкателей можно обрезать его по верхней плоскости детали прес-формы, с которой он соприкасается по плоскости разделения.

Для файлов, созданных с помощью этой новой версии, деталь, находящаяся в конфликте с толкателями, теперь автоматически игнорируется при поиске целей, с которыми будет работать процесс.

Вам больше не придется создавать процесс в ручном режиме.



### **Маркировка**

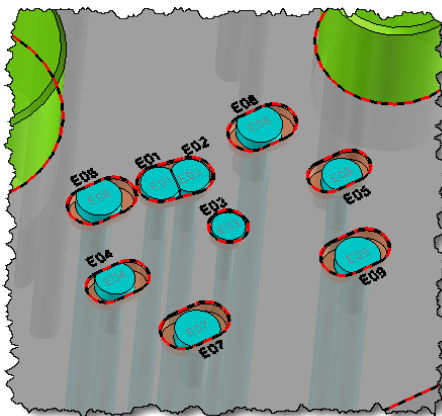
Благодаря полной переработке команды Marking / **Маркировка**, теперь вы можете очень легко маркировать все детали, начиная с документа Mold / **Пресс-форма**. Вы можете выгравировать любой текст, эскиз и т.д., а также свойства деталей, например, manufacturing indexes / **позиция производителя**.

## Маркировка толкателей

Эта новая команда позволяет автоматизировать маркировку толкателей и/или плит, в каком гнезде установлена головка толкателя.

По умолчанию команда используется для маркировки свойства Manufacturing index/**Позиция производителя**. Однако вы можете выбрать другое **свойство** толкателя или **текст**.

При запуске команды настройки шрифта, размер и направление выбираются на основе первого толкателя. Затем эти настройки автоматически ассоциируются со всеми толкателями, присутствующими в пресс-форме. Положение каждой гравировки можно регулировать с для каждого толкателя.

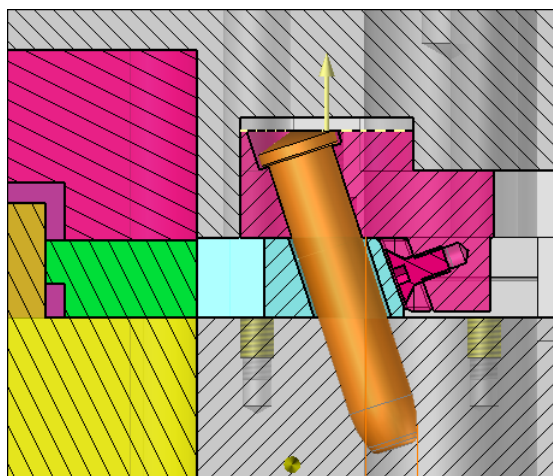


## Разрез графически

Новая графическая команда Cut / **Разрез** теперь доступна в командах Angle Pin / **Наклонная колонка**, Angle Pin Pocket / **Карман под наклонную колонку** и Slide Joint / **Сопряжение ползуна**.

Эта команда позволяет включить или не включить графический разрез пресс-формы, для например облегчения добавления толкателей. Затем он автоматически отключается при выходе из команды.

Атрибуты этого разреза можно настроить в настройках документа пресс-формы.



## Сопряжение ползуна

Эта команда была полностью переработана с целью внесения значительных улучшений.

- Созданные профили теперь упрощаются до областей, фактически находящихся в контакте между ползуном и толкателем или уголком. Таким образом, расчет кинематики становится гораздо менее трудоемким, потому что как только тела становятся немного сложными, профили пересечения также становятся сложными, и время на решение кинематики увеличивается.
- Вы можете изменить направление создаваемых профилей, чтобы соблюсти направление материала каждой контактирующей детали.



## TopSolid'Strip (Проектирование ленты)

### **Операторы**

Для облегчения размещения направляющих штифтов на полосе, была добавлена расширенная настройка Filter full circles / **Фильтр полных окружностей**, которая позволяет выбрать только полные круговые ребра.

### **Разгибание сгиба**

В команду добавлен новый режим Developable bend / **Развертываемый сгиб**. Поэтому теперь можно разворачивать строго конические сгибы для создания различных тел станции полосы.

---

## TopSolid'Progress (Последовательные штампы )

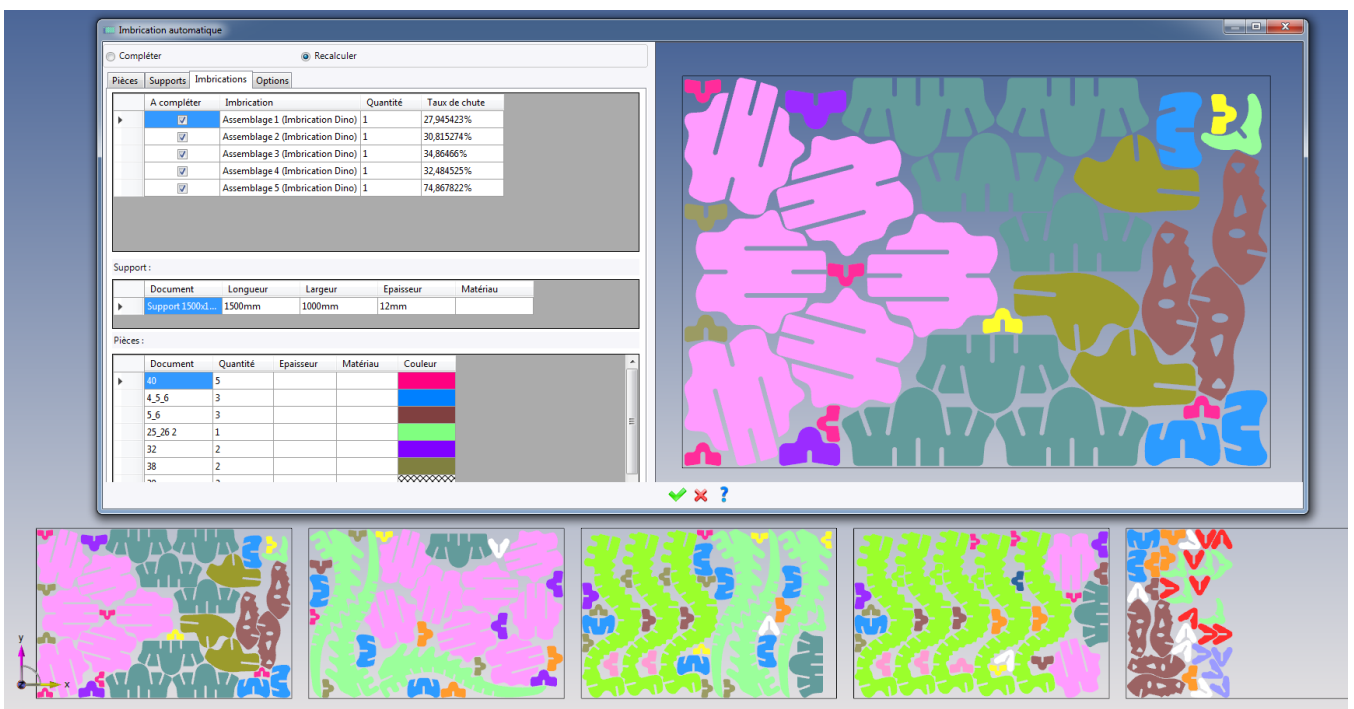
### **Пуансоны по месту**

Допуск моделирования, заданный в параметрах шаблона, используемого для создания документа пуансона, теперь используется для создания операции Punch / **Пуансон**.

---



## Что нового в TopSolid'Cut 7.16



Этот раздел описывает расширение технических возможностей для приложения Sheet Metal Machining / **Обработка листового металла** в TopSolid 7 версии 7.16.

## 2D-резка

### Каталог стандартных подводов/отводов

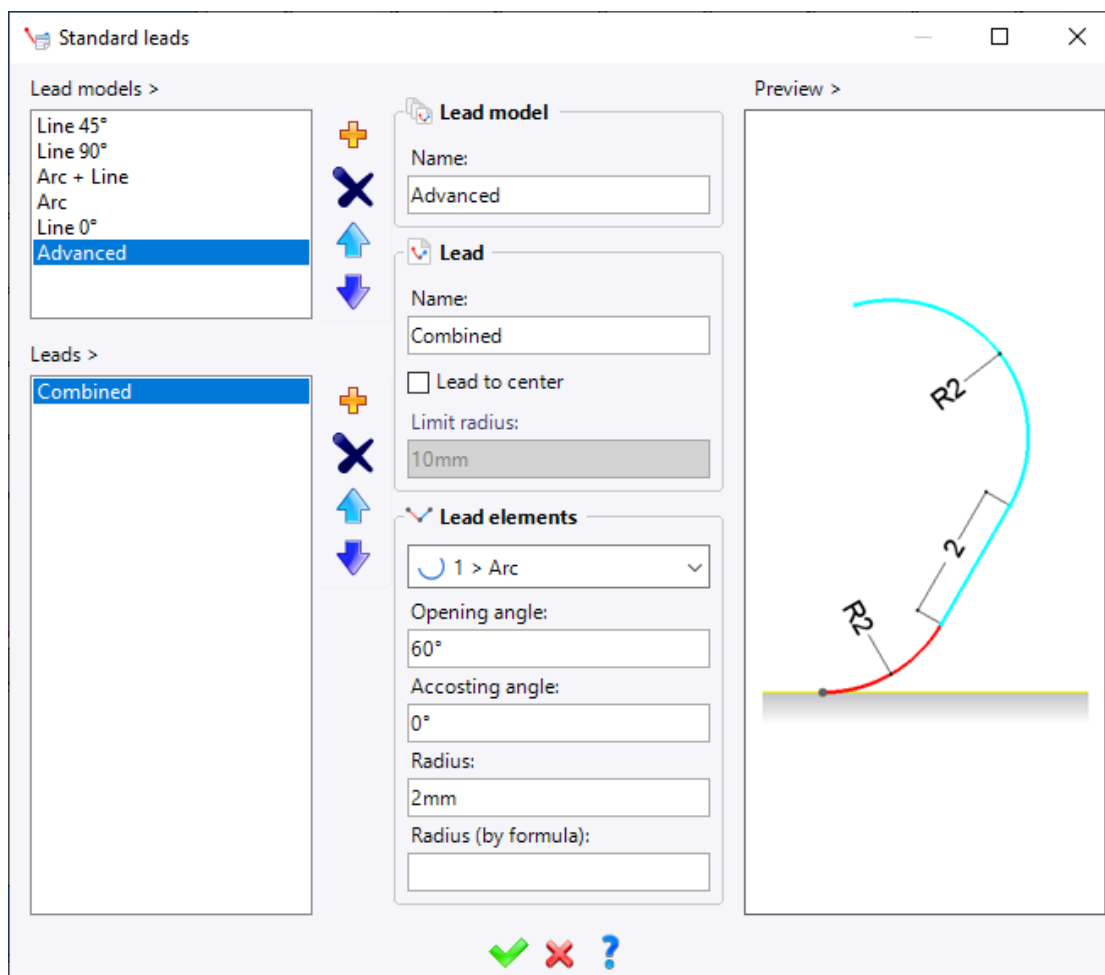
В предыдущих версиях был доступен предопределенный и не очень настраиваемый каталог подводов/отводов.

Отныне пользователь имеет полную свободу в создании собственных подводов/отводов в соответствии со своими потребностями. Всегда есть "классические" подводы/отводы с одним или двумя элементами (линия, дуга и дуга + линия), с размерными параметрами.

Теперь пользователь может создавать более сложные и гибридные модели подвода/отвода. Эти новые модели позволяют комбинировать линии и дуги, управляя при этом связью между всеми этими элементами с помощью углов подводов/отводов.

Концепция модели позволяет быстро выполнить подвод/отвод, отталкиваясь от заданных параметров в последней.

Все эти модели хранятся в PDM и могут быть доступны из всех проектов в PDM.



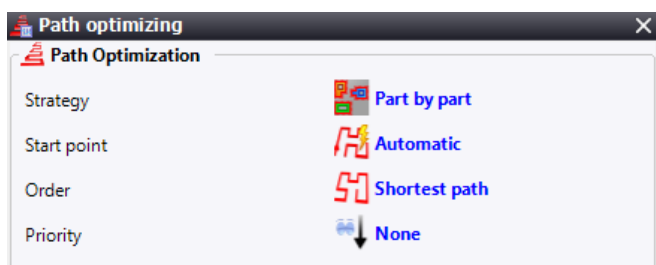
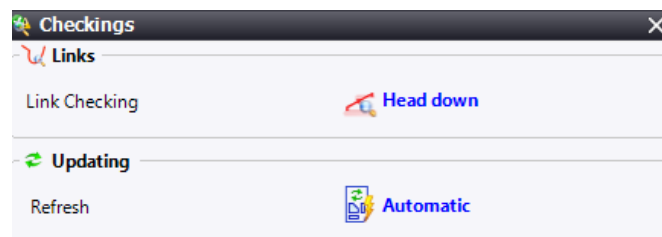
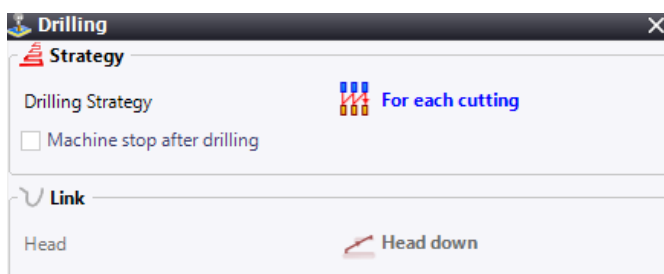
Каталог стандартных подводов/отводов.

## Управление

В версии 7.16 меню Management / **Управление** претерпело значительные изменения.

Успех автоматических назначений в процессе полностью зависит от правильной конфигурации операций управления. Уже присутствующее в версии 7.15 управление подводом/отводом, микро-панелями и параметрами резки был улучшен интерфейс для большей наглядности.

В версии 7.16 добавлены шесть новых операций управления: стандартные подводы/отводы, управление резкой, оптимизация траектории, выжигание, сверление и проверка.



Тонкая настройка всех этих операций, наряду с простотой операцией резки и эффективностью документа Работы, позволяет максимально автоматизировать и сократить время программирования, благодаря TopSolid'Cut.

## Автоматизированное управление подводами/отводами и резанием углов

Ранее ограниченный одним типом подводов/отводов для каждого документа обработки, TopSolid'Cut теперь предлагает неограниченную параметризацию каждого типа подвода/отвода и обработки углов в соответствии с материалом, толщинами, технологиями, типами контуров и допуском резки.

Что касается подводов/отводов, то их параметризация основана на базе данных, присутствующих в стандартном каталоге.

Thickness = 1mm, Lens Focal Distance = 0in, Nozzle Diameter = 1mm

Cutting conditions		Geometry	Leads	Corners processing	Speed ramps	Drilling	Lead in (corner)		Lead out (corner)		Lead in (open contour)		Lead out (open contour)	
Contour type	Threshold length	Lead in (full line)	Lead out (full line)	Lead in (corner)	Lead out (corner)	Lead in (micro tab)	Lead out (micro tab)	Lead in (open contour)	Lead out (open contour)					
External contour	0mm	Arc + Line (Arc 3mm + line 3mm)	Arc + Line (Arc 3mm + line 5mm)	Line 0° (Line 2mm 0°)	Line 0° (Line 2mm 0°)	Line 45° (Line 45° 2mm)	Line 45° (Line 45° 2mm)	Indented (2mm)	Indented (2mm)					
Internal contour	0mm	Arc (Arc 2mm 90°)	Arc (Arc 2mm 90°)	Line 45° (Line 45° 2mm)	Line 45° (Line 45° 2mm)	Line 45° (Line 45° 2mm)	Line 45° (Line 45° 2mm)	Indented (2mm)	Indented (2mm)					
Internal diameter	0mm	Line 90° (Line 90° 2mm)	Line 90° (Line 90° 2mm)	None	None	Line 45° (Line 45° 2mm)	Line 45° (Line 45° 2mm)	Indented (2mm)	Indented (2mm)					

Подвод/Отвод по контуру/толщине

Обработка углов основана на параметрах, назначенных в операции управления обработкой углов, но в более продвинутом и настраиваемом виде.

Thickness = 1 mm , Lens Focal Distance = 0in , Nozzle Diameter = 1 mm						
Cutting conditions		Geometry	Leads	Corners processing	Speed ramps	Drilling
	Contour type	Threshold length	Convex (external)	Concave (external)	Convex (internal)	Concave (internal)
▶	External contour	0mm	Looping (5mm)	Fillet (1mm)		
	Internal contour	0mm			Looping (2mm)	Accurate stop

Обработка углов по контуру/толщине.

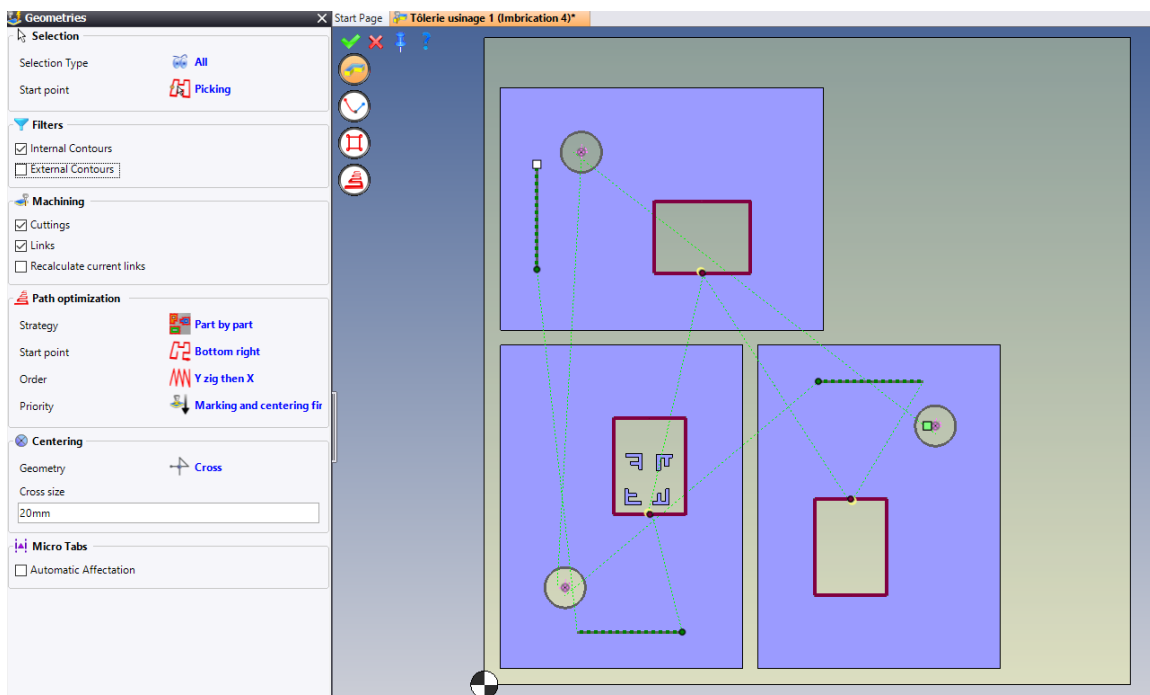
Однако настройки обработки подводов/отводов и углов не всегда подходят. Чтобы не блокировать пользователя в его программировании, он может в любой момент решить не учитывать эти параметры в операции резания.

### Обработка со стратегией на деталь или на лист металла

Стратегии оптимизации траектории были улучшены. Теперь вы можете управлять последовательностью резания для каждой детали или в целом для всего листового металла. Кроме того, доступны и другие варианты оптимизации траектории:

- По кратчайшему, X, затем Y, зигзаг и т.д.
- По типу операции (например, для выполнения операций центрирования и маркировки на всех деталях перед выполнением операций резки).

Все эти параметры могут быть очень полезны, например, для того, чтобы избежать перегрева листового металла при работе в одной и той же зоне.

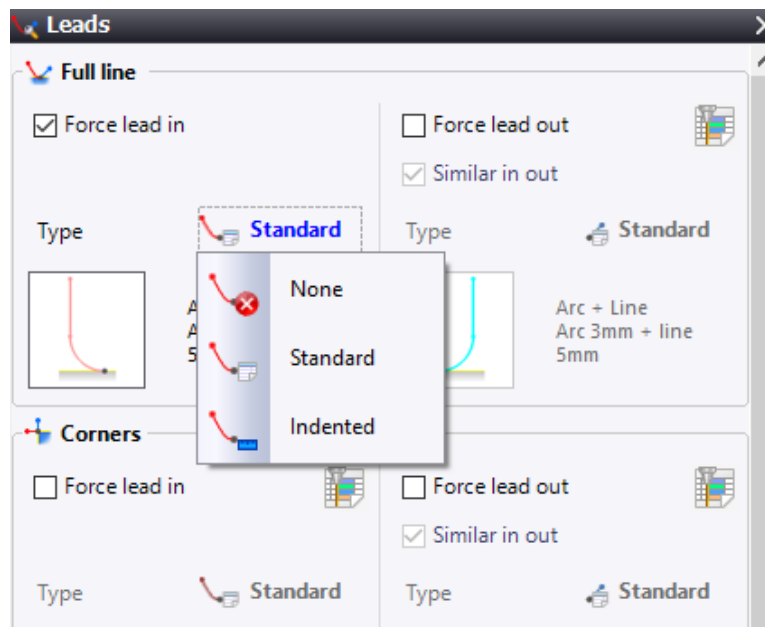


Стратегия на деталь с маркировкой и центрированием.

## Принудительный подвод/отвод

Каждая деталь имеет свои особенности с точки зрения топологии, материала и т.д. Даже очень полный каталог подводов/отводов иногда может быть неадекватным и блокирующим.

Чтобы избежать блокировки пользователя, TopSolid'Cut теперь интегрирует возможность принудительного подвода/отвода данных в нескольких местах: операция, контекстное меню и т.д. Эта возможность может быть применена локально или глобально к детали или документу. Поэтому пользователь имеет большую гибкость в программировании.

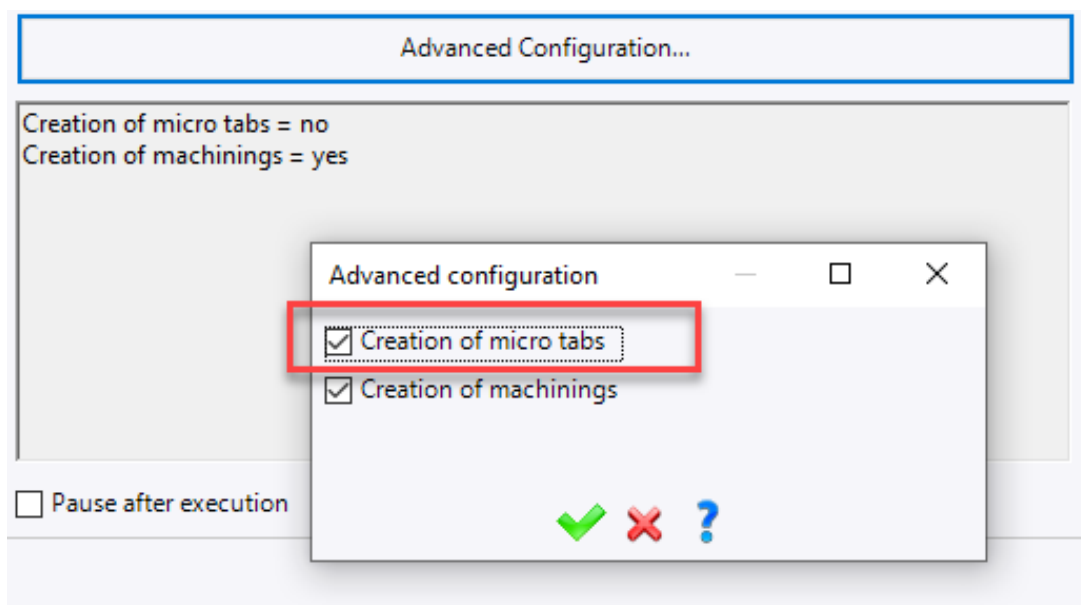


Принудительный подвод/отвод в меню Management / Управление.

## Назначение микро-панель при обработке листового металла

В предыдущих версиях было доступно только создание обработок. Для повышения эффективности автоматизации в документе Работа теперь можно создавать и назначать микро-панели в процессе обработки листового металла.

Как и другие обработки, она основана на параметрах, настроенных в шаблонах операций управления документами.

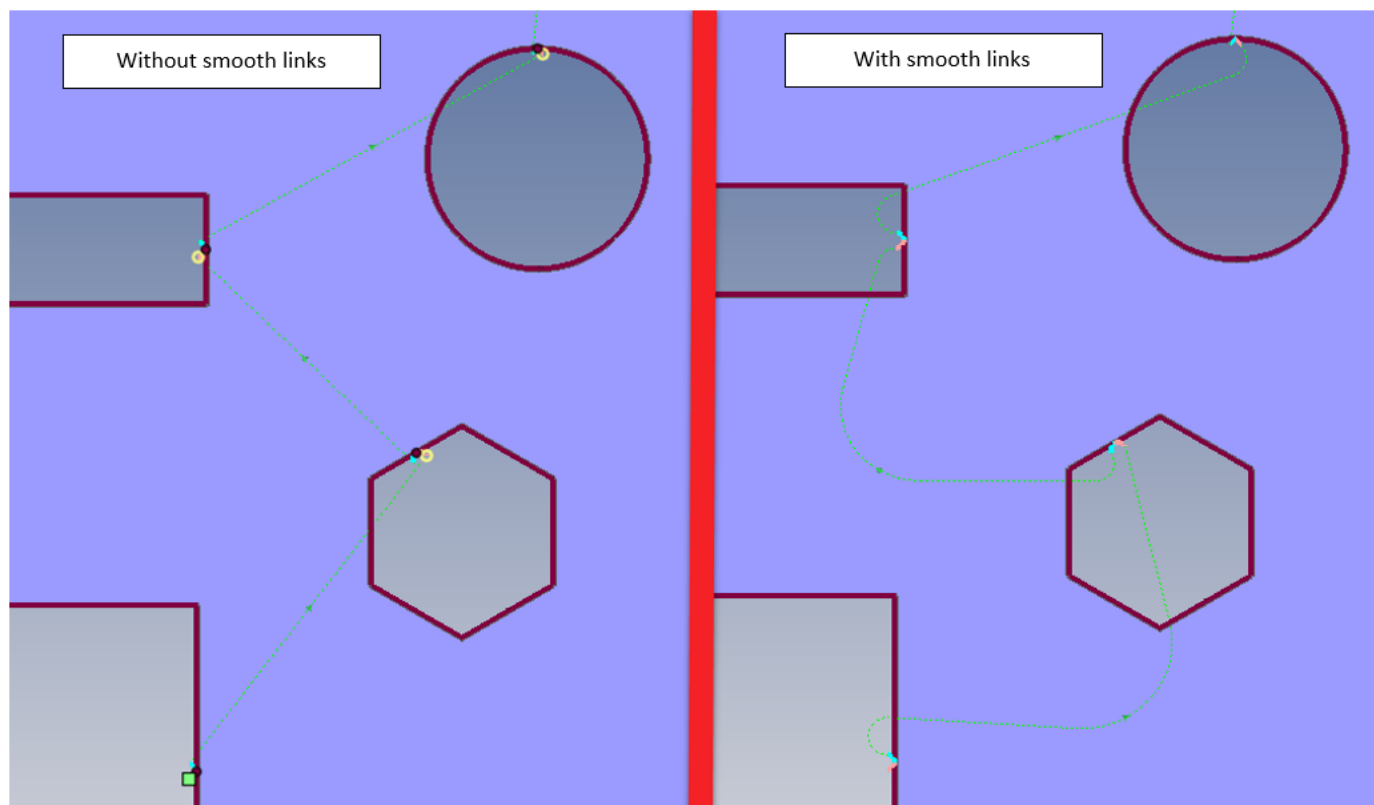
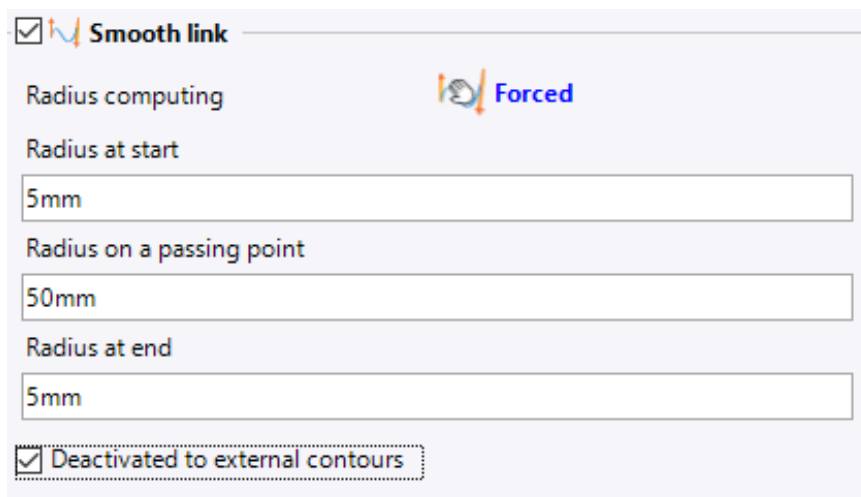


Микро-панели в обработке

### Сглаживание связей

Производительность станка постоянно динамически изменяется, увеличивается скорость подачи, особенно при быстрых перемещениях, отличных от резания. В TopSolid'Cut 7.16 теперь интегрированы сглаженные связи. Они позволяют избегать резких изменений направления движения, чтобы уменьшить значительное замедление, максимизируя скорость прохода.

В сочетании с управлением скоростью наклонного врезания и точками прохода пользователь может управлять всеми движениями вручную и/или автоматически.



Сглаживание связей

### Резка по эскизу

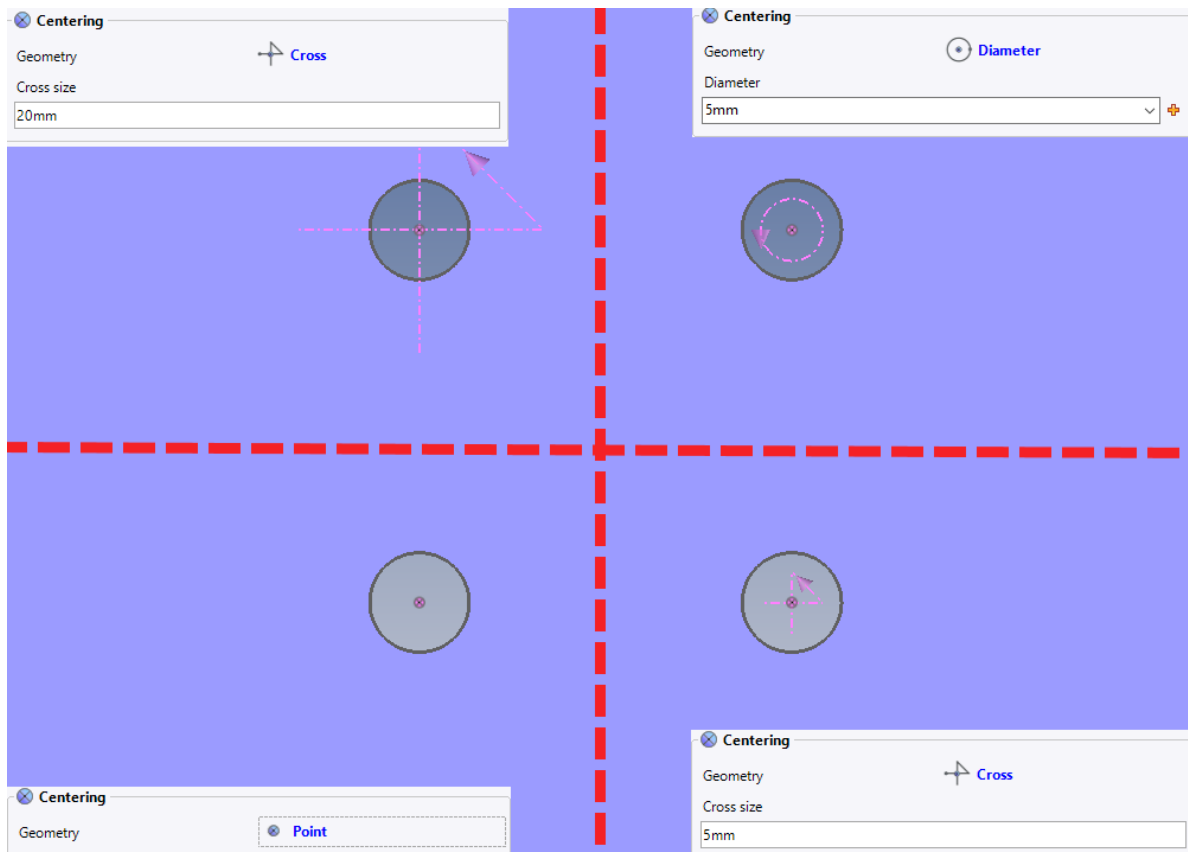
В новой версии можно напрямую выбирать объекты эскиза и вырезать их. Эта команда полностью прозрачна для пользователя, но дает ему большую гибкость.

Это позволяет добавлять элементы непосредственно в документ обработки без необходимости просматривать документ детали.

### **Операция центрирования**

Среди новых возможностей версии 7.16 - операция центрирования. Это полноценная операция, которая полностью настраивается. Ее можно применять как вручную, так и автоматически, на диаметрах, а также на небольших внутренних вырезах.

Соответствующие профили будут иметь размерную конфигурацию в технологическом документе для управления их пригодностью для применения операции. Возможны три типа центрирования: по точке, по диаметру и по пересечению. Очевидно, что каждое центрирование может быть изменено локально.

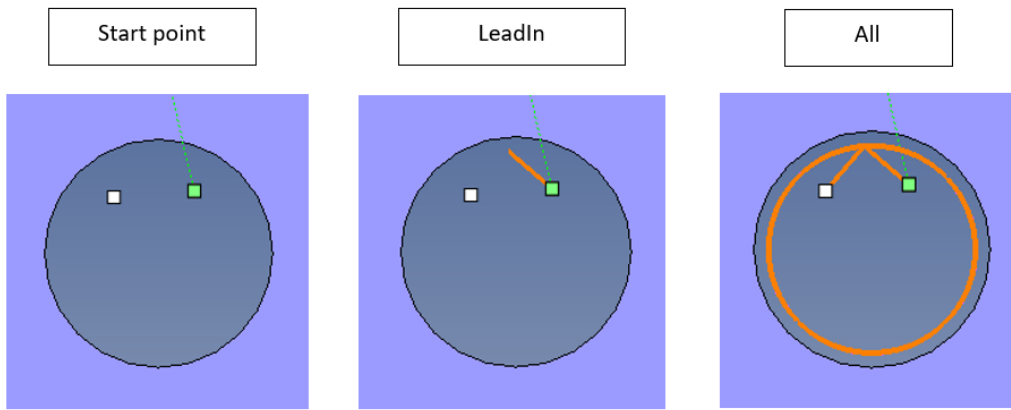


Типы центрирования

### **Операция выжигания**

Что касается операции центрирования, то операция выжигания появилась в версии 7.16. В отличие от предыдущей версии, она рассматривается как операция подготовки.

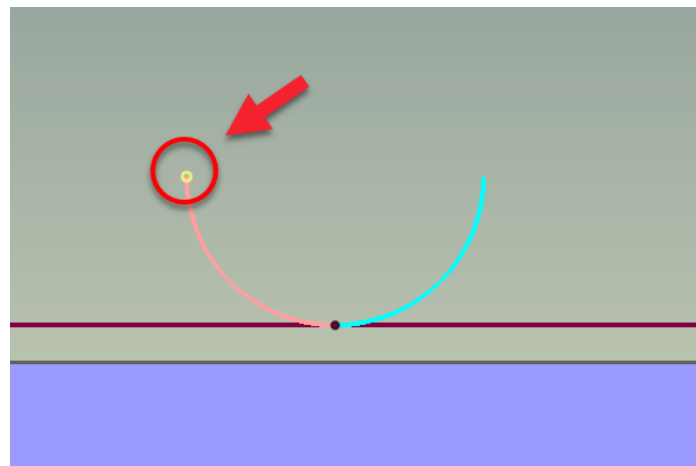
Конечно, для того, чтобы применить технологию выжигания, ее необходимо предварительно создать. У пользователя есть несколько вариантов применения выжигания: отсутствует, начальная точка, подвод/отвод и все контуры. Кроме того, можно назначить выжигания на нужные вырезы. Однако, в отличие от центрирования, во всем документе может быть настроен только один тип.



Типы выжигания

### Операция сверления

В новой версии интегрирована операция сверления. Она может быть настроена на выполнение операции сверления перед каждым вырезом или на добавление по всем контурам детали.



Обработка отверстий

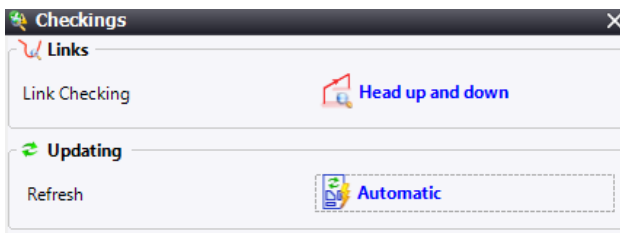
### Операция проверки

Во время цикла потери и каркасы, скорее всего, поменяются местами после резки и столкнутся с головкой при соединении деталей.

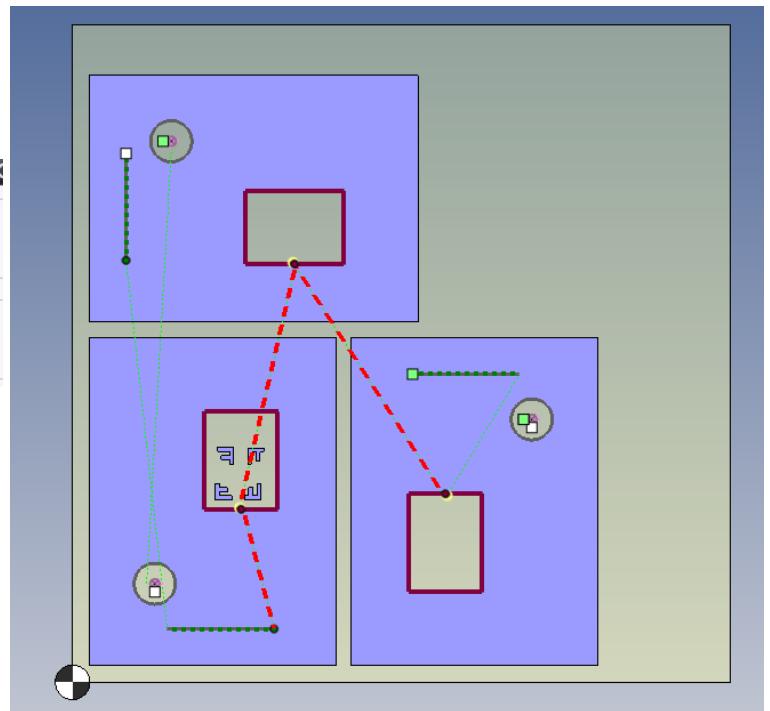
Поэтому операция контроля позволяет информировать пользователя об этих так называемых "опасных" соединениях.

Очевидно, что эта операция учитывает оптимизацию траектории обработки, чтобы указать только проходы на уже вырезанных профилях. Они выделены пунктирными красными линиями.





Автоматический контроль опасных связей



### Команда поиска объектов

Чтобы облегчить идентификацию и определение расположения объектов в документе обработки листового металла, была создана контекстная команда для их поиска. Он доступен из Древа объектов.



Поиск объекта

### Команда визуализации

В случае документе обработки раскроя, суперпозиция всех траекторий может перегрузить общую визуализацию.



Визуализация траектории

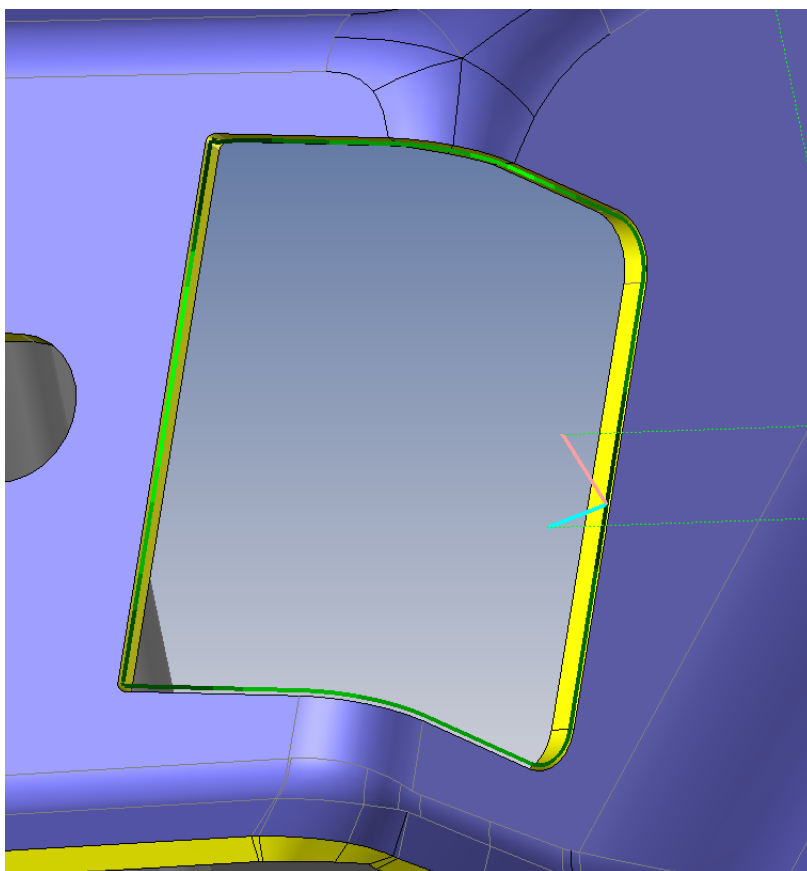
## 5-ти осевая резка

### Скорость наклонного врезания

На основе операций 2D управление скоростями наклонного врезания теперь осуществляется в операциях 5-осевой резки. Поэтому пользователь, в зависимости от топологии детали, может управлять скоростью прохождения по углам независимо от скорости прохождения по радиусу.

Кроме того, уровни могут быть установлены по допуску и толщине резки. Вы можете назначить различные параметры в зависимости от выбранных объектов и профилей.

Для того чтобы легко различать применение параметров наклона, на траектории резания виден цветовой градиент в зависимости от скорости. Цвет траектории будет становиться все темнее и темнее по мере уменьшения скорости. Таким образом, пользователь может быстро проверить поведение своей скорости наклонного врезания на каждой траектории, без необходимости генерировать код ISO.



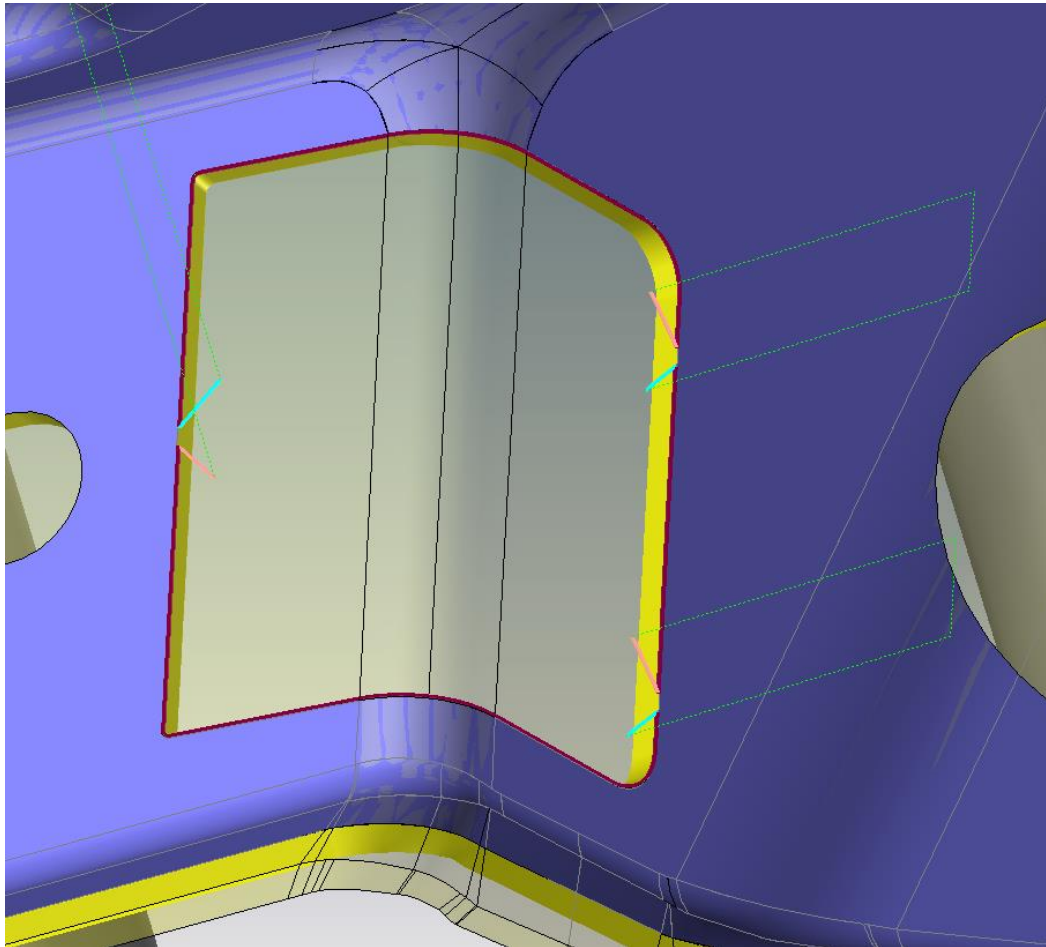
скорость наклонного врезания при 5ти-осевой

Эта команда доступна для обеих 5-осевых операций: торцевой и профильной резки.

▶	30mm	0,2in	0,76mm	6s								
	35mm	0,2in	0,76mm	7,5s								
thickness = 30mm , Lens Focal Distance = 0,2in , Nozzle Diameter = 0,76mm												
Cutting conditions    Geometry    Leads    Corners processing <b>Speed ramps</b> Drilling												
	Technology	Factor Amin	Amin	Amax	Factor Rmin	Rmin	Rmax	Lmax acceleration	Lmax deceleration	Factor evolution	L after deceleration	L before acceleration
	Qualité 1	0,2	60°	180°	0,3	15mm	50mm	10mm	10mm	0,2	4mm	10mm
	Qualité 2	0,2	60°	180°	0,3	15mm	50mm	10mm	10mm	0,2	4mm	10mm
▶	Qualité 3	0,2	70°	145°	0,3	1mm	10mm	10mm	12mm	0,2	6mm	9mm
	Qualité 4	0,2	60°	180°	0,3	15mm	50mm	10mm	10mm	0,2	4mm	10mm
	Qualité 5	0,2	60°	180°	0,3	15mm	50mm	10mm	10mm	0,2	4mm	10mm

## ***Микро-панели***

TopSolid'Cut теперь позволяет назначать микро-панели на 5-ти осевых траекториях. Эта команда перенимает интерфейс и поведение задания 2D микро-панелей. Поэтому он включает различные режимы назначения: ручной, по контуру и по сегменту.



*5-ти осевые микро-панели*

Эта команда доступна для обеих 5-осевых операций: торцевой и профильной резки.

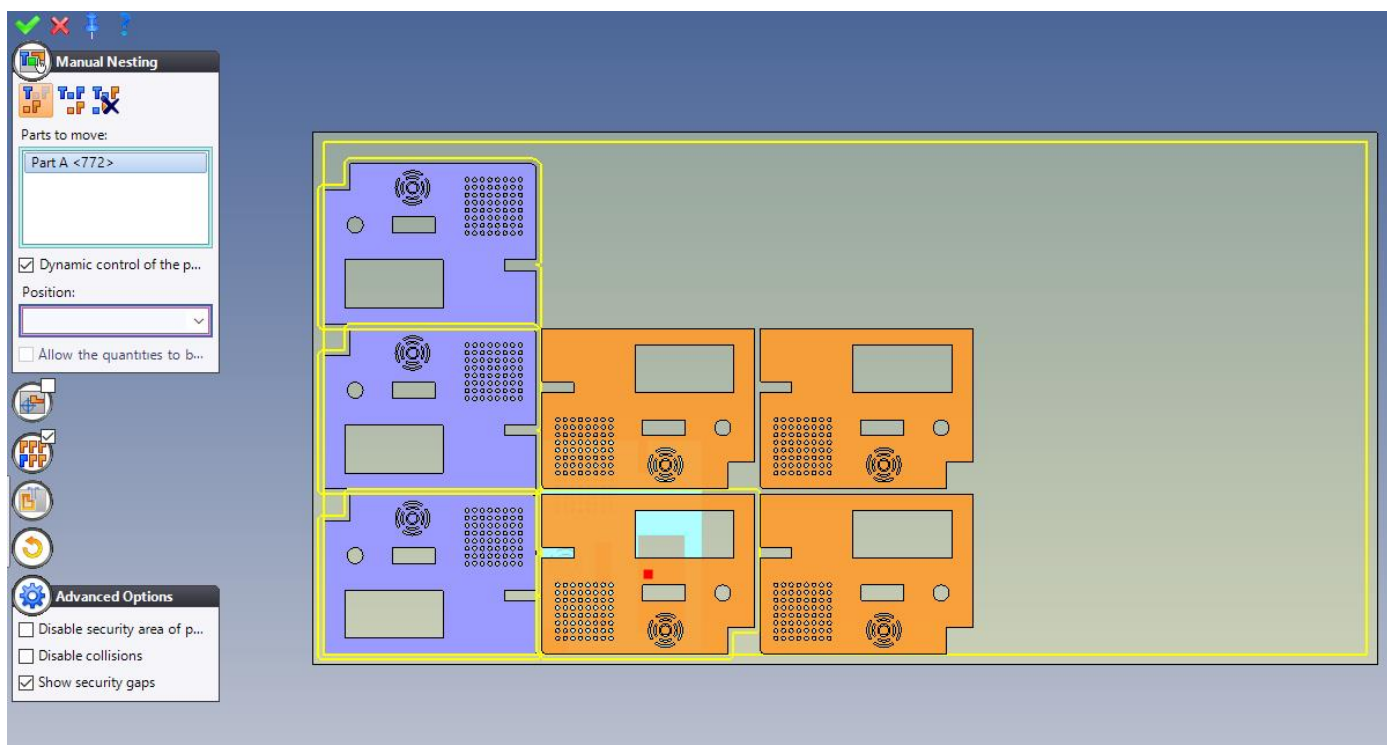
# Раскрой

## Ручное изменение

Теперь команда изменения раскроя доступна непосредственно в документе обработки листового металла. Эта новая команда может быть полезна для изменения раскроя без его полного повторения, особенно для оптимизации зазоров между деталями и снижения уровня потерь.

Но возможности не ограничиваются простыми изменениями. Вы также можете удалить, скопировать или выполнить операцию раскрой кластерами из одной или нескольких связей.

Все изменения выполняются динамически с контролем столкновениями, с учетом различий между деталями и характеристик раскроя. Поэтому основные параметры, присутствующие в документе раскроя, доступны непосредственно в процессе обработки.



Функция изменения раскроя вручную.

## Что нового в TopSolid'PartCosting 7.16

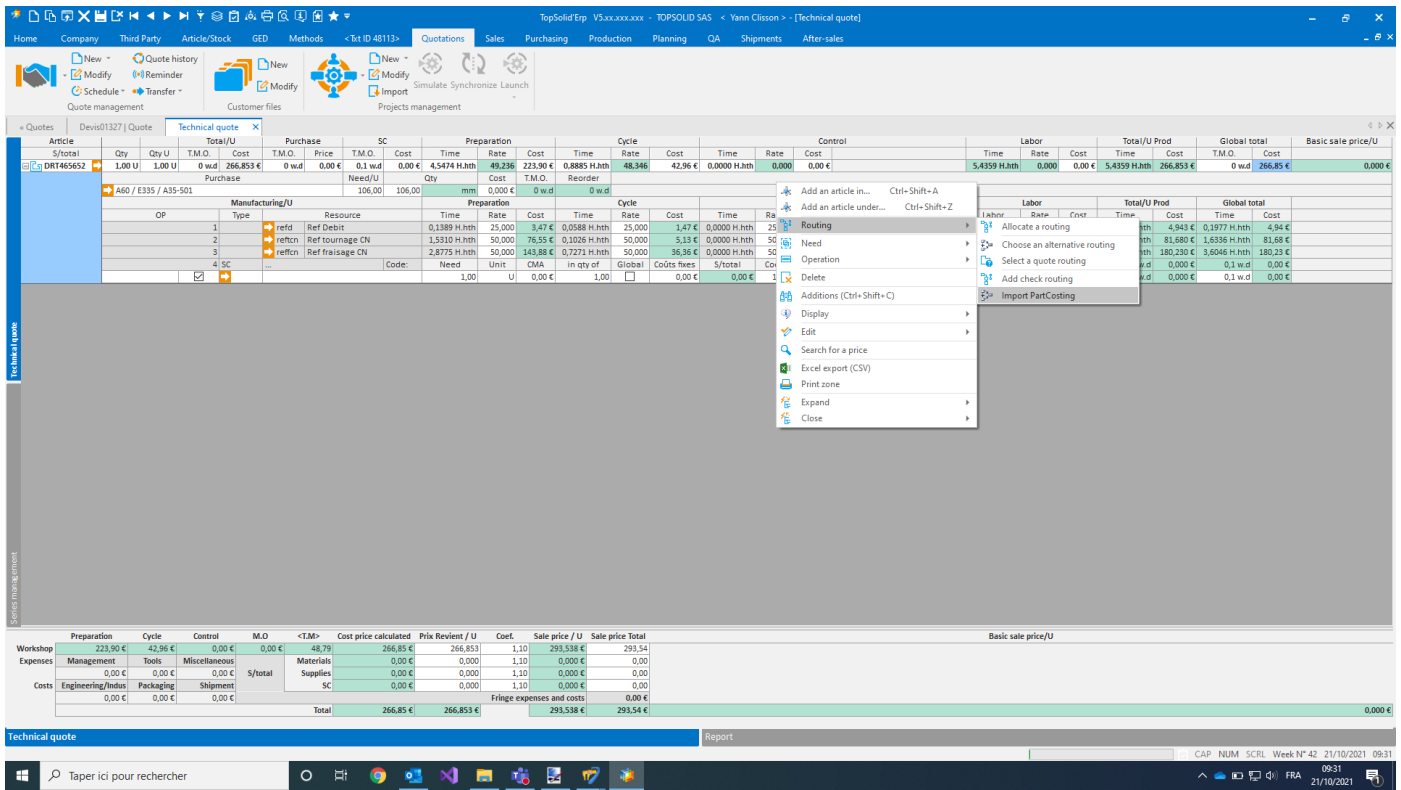


Этот раздел описывает расширение технических возможностей в TopSolid'PartCosting, версии TopSolid 7 7.16.

## TopSolid'Erp link - TopSolid'PartCosting

В TopSolid'Erp 5.16 появилась возможность импортировать анализ, выполненный в TopSolid'PartCosting, из ERP-приложения.

Функция импорта предлагает список деталей, анализированных в TopSolid'PartCosting из quote / **Калькуляция**, technical quote / **технической сметы** или из routings / **маршрутизации**. Маршрутизация с указанием времени, материала и потребностей интегрируется в ERP-систему одним щелчком мыши.  
 TopSolid'Erp - единственное ERP-приложение с системой расчета времени обработки.



## Что нового в TopSolid'Inspection 7.16

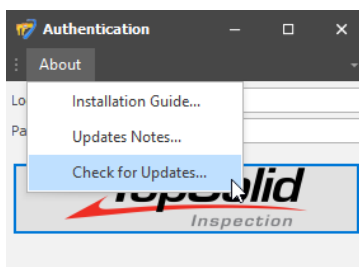


В этом разделе описываются улучшения, внесенные в приложения TopSolid's Inspection Creator, Controller / **Контроллер** и Analyst / **Аналитик** в версии 7.16 TopSolid 7.

## Общая информация

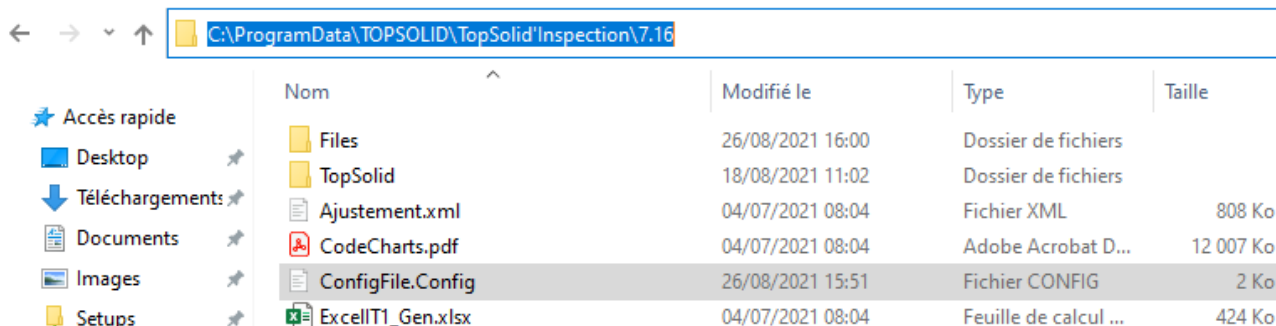
### TopSolid'Update

Check for updates / **Проверка обновлений** через TopSolid'Update запускается автоматически при запуске приложений, а также доступна через выпадающее меню в диалоговом окне Connection / **Подключение**. Также доступна installation guide / **Инструкция по установке** и update notes / **примечания к обновлению**.



### Файл конфигурации доступа

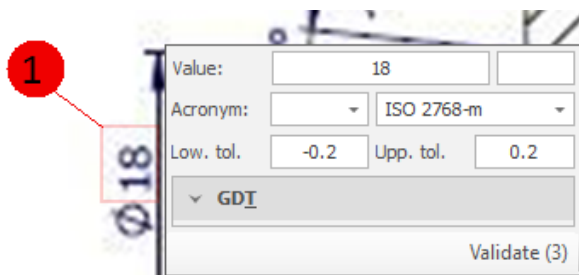
По причинам прав доступа к папке установки C:\Program Files\ файл конфигурации, содержащий параметры Options / **Настройки** > Global settings / **Общие настройки**, был перемещен в папку C:\ProgramData\TOPSOLID\TopSolid'Inspection\7.16. Файл называется "ConfigFile.Config".



В файле конфигурации программы (по умолчанию C:\Program Files\TOPSOLID\TopSolid Inspection 7.16\Softwares\TopSolid.Inspection.exe.Config) остаются только Parameter files folder path / **Путь к папке с файлами параметров** и PDF files folder path / **Путь к папке с PDF файлами**, для изменения которых требуются права администратора.

### Обновление версии OCR

Реализована новая версия OCR, которая более эффективно распознает размеры в файлах изображений, особенно вертикального текста.

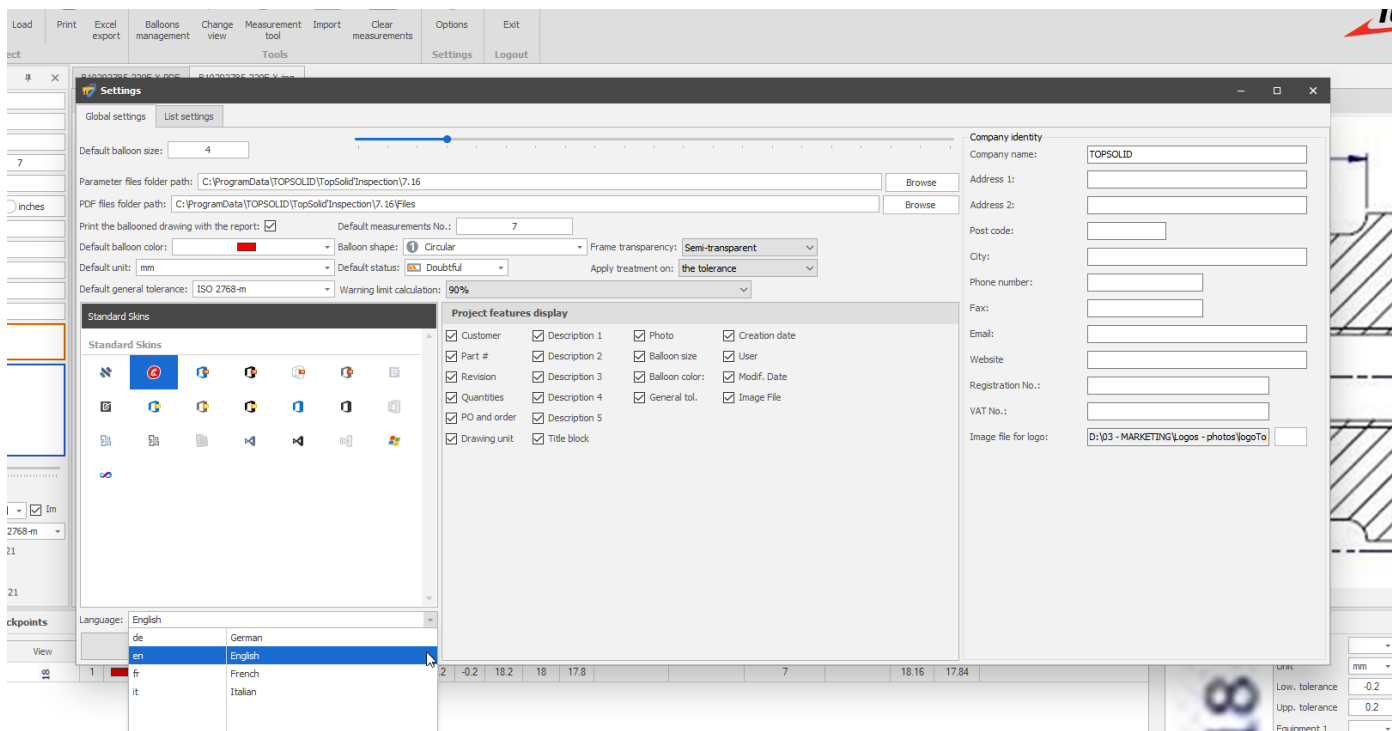




## Новые возможности

### Выбор языка

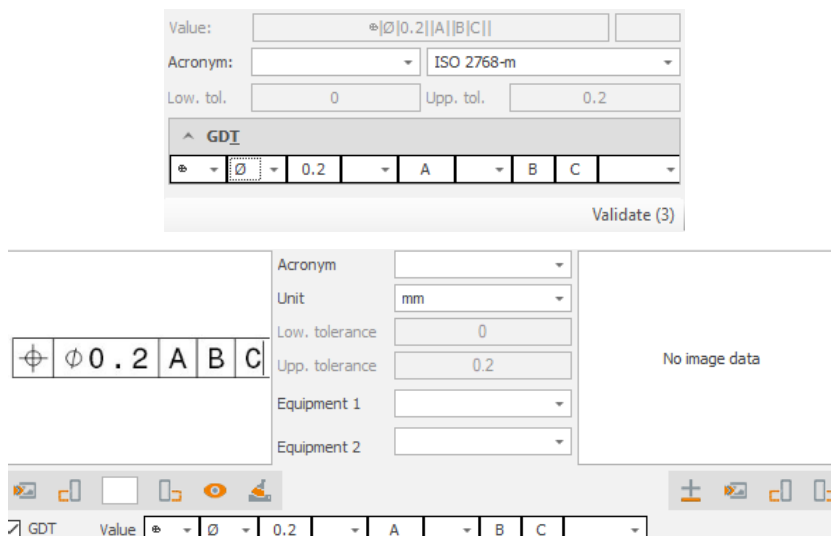
В меню Options / **Настройки** > Global settings / **Общие настройки** из выпадающего списка позволяет выбрать язык. Этот список автоматически присваивается в соответствии с языками DLL в папках локализации в папке установки.



Файлы макетов, сохраняющие расположение списков и пользовательскую модификацию меток, удаляются при изменении языка.

### GDT

Внедрен стандарт GDT для геометрических допусков. В диалоговом окне верификации и в деталях контрольной точки появляется возможность ввести размер как геометрический допуск, что позволяет использовать предварительно созданную систему построения.



Значения, доступные в выпадающих списках, могут быть настроены в файлах GDT1.xml, GDT2.xml, GDT3.xml в папке Parameter files folder path / **Путь к папке с файлами параметров**, указанной в options/**настройках**.

## Управление этапами и система блокировки проекта

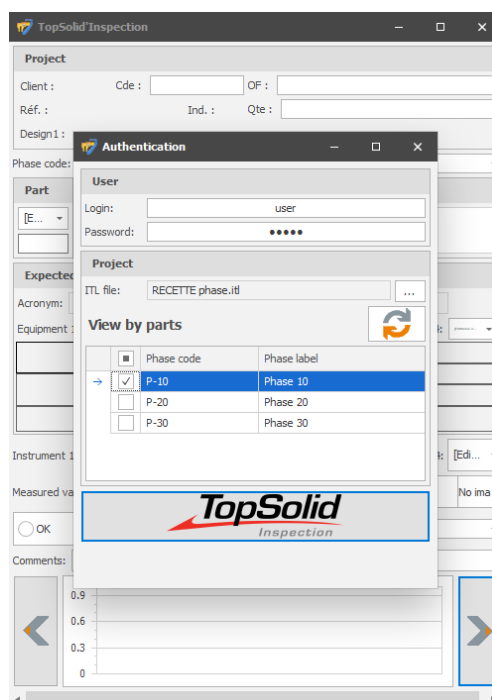
Управление фазами позволяет отметить контролируемую точку как относящуюся к определенной стадии плана работы. Это позволит вам в режиме controller / **контроллера** выбрать фазу(ы), которой вы хотите управлять, и, следовательно, отобразить только соответствующие размеры.

Проект инспекции теперь может содержать размеры нескольких фаз. Эта разработка идет рука об руку с системой блокировки проекта, чтобы предотвратить одновременное открытие проекта несколькими пользователями. Блокировка сохраняется в файле Lock.xml, расположенном в том же месте, что и другие файлы данных.

При открытии проекта в Inspection Creator / **Создание инспекции** создается блокировка Project / **Проект**, которая блокирует весь проект.

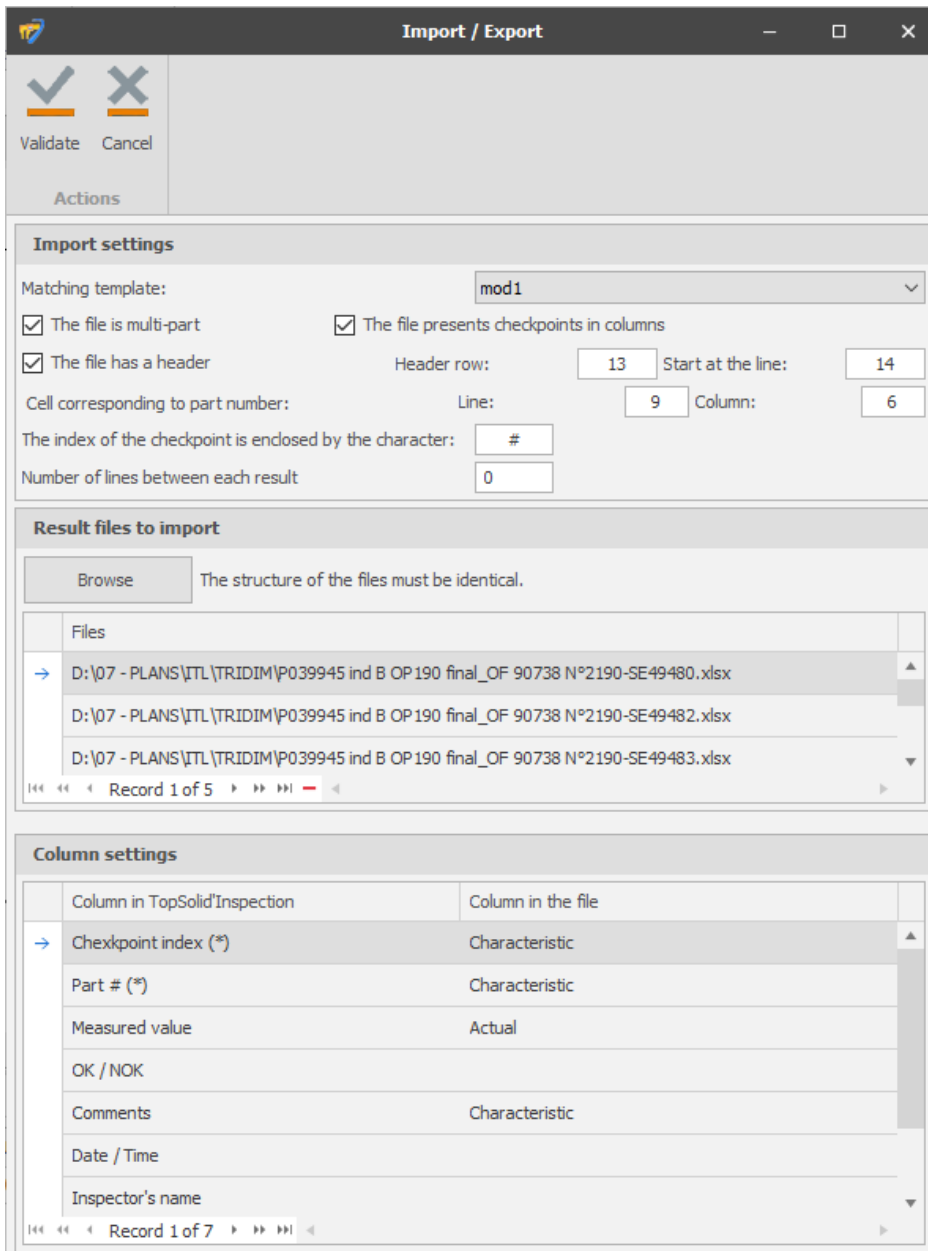
Открытие фазы в Inspection Creator / **Создатель инспекции** генерирует блокировку Phase/ **Фазы**, которая блокирует открытие проекта в Creator / **Программа создания** и только соответствующей фазы в Controller / **Программа контроля**. Поэтому другой **контроллер** может открыть другую фазу.

**Контроллеры** работают с частичным проектом в памяти и могут обновлять исходный проект с собранными данными при закрытии.



### Импорт с КИМ

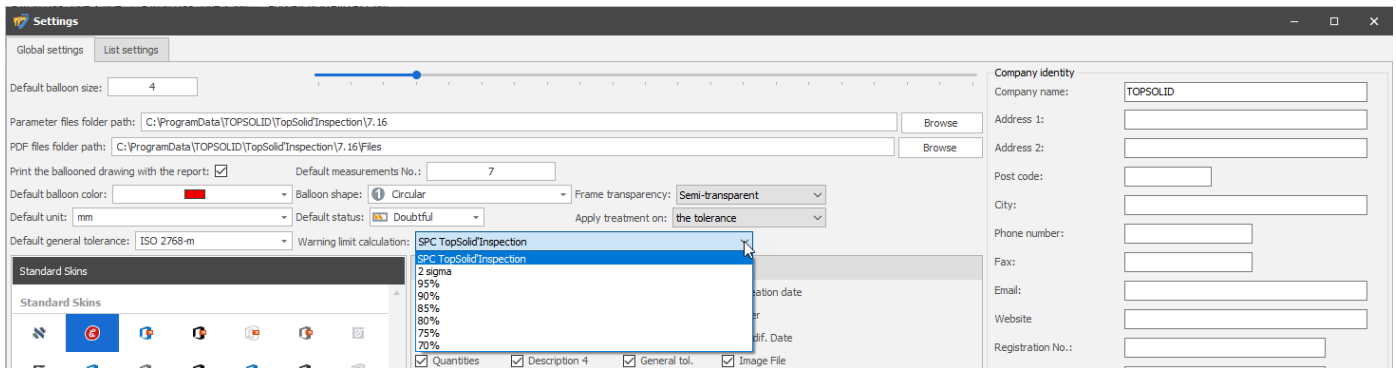
КИМ импортирует результаты из файла Excel, что теперь позволяет использовать многокомпонентные файлы, результаты которых расположены в столбцах. В диалоговом окне Import/Export / **Импорт/Экспорт** теперь есть два новых параметра The file is multi-part / **Файл состоит из нескольких деталей** и The file presents checkpoints in columns / **Файл представляет точки контроля в столбцах**, а также новый параметр Number of lines between each result / **Количество строк между каждым полем результата** для шага смещения.



## Расчет предела предупреждения

При выноске числового значения расчет предела предупреждения выполняется по формуле, специальной для TopSolid'Inspection, с использованием формулы статистики процесса. В расчет предела предупреждения было добавлено еще несколько формул: режим 2 sigma и несколько режимов percentage / **процентного отношения**.

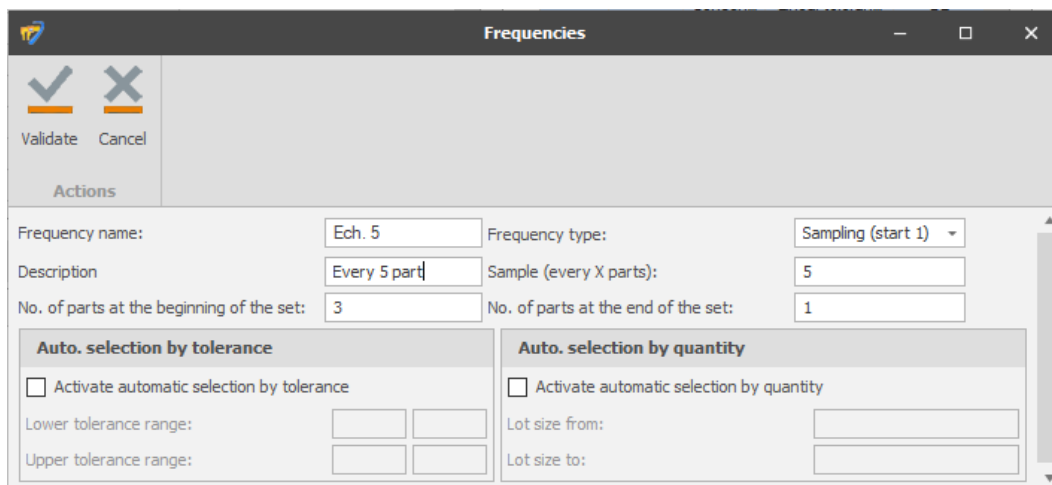
Выбранная формула расчета настраивается в меню Options / **Настройки** > Global settings / **Общие настройки** > Warning limit calculation / **Расчет предела предупреждения**.



Обратите внимание, что для точки контроля с пометкой GDT предел проверки рассчитывается в режиме 80%.

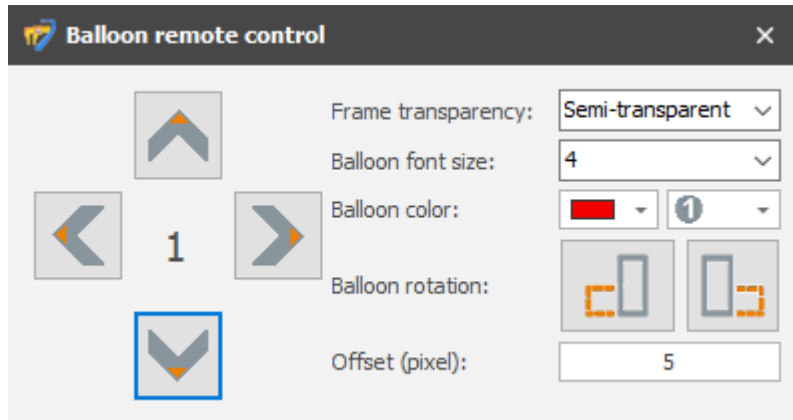
## Первая и последняя деталь в управлении частотой контроля

Что касается частоты контроля, доступна новая настройка, которая позволяет учитывать первую и последнюю детали, подлежащие контролю. В примере ниже контролируемыми деталями будут первые 3, затем все 5 деталей из позиции 6 (начало 1), затем последняя.



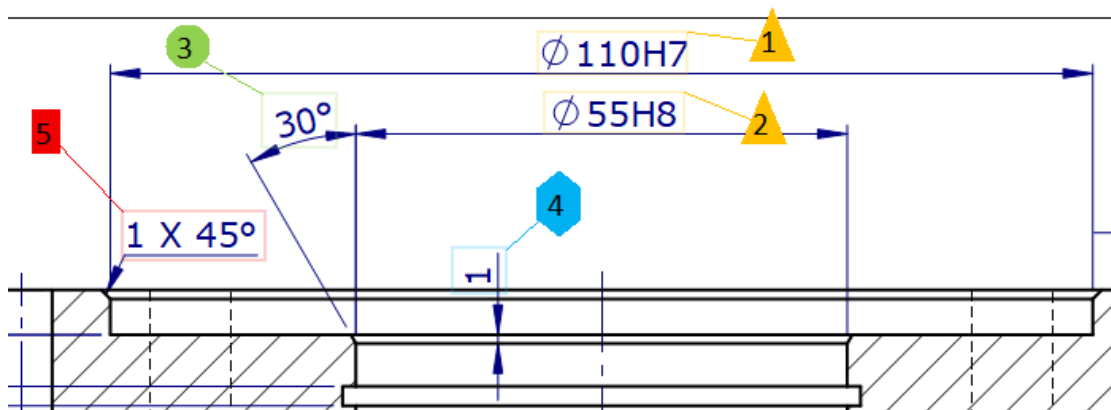
### Перемещение системы координат точки контроля

Управление выноской теперь позволяет перемещать систему координат (не выноску) с контрольной точки.



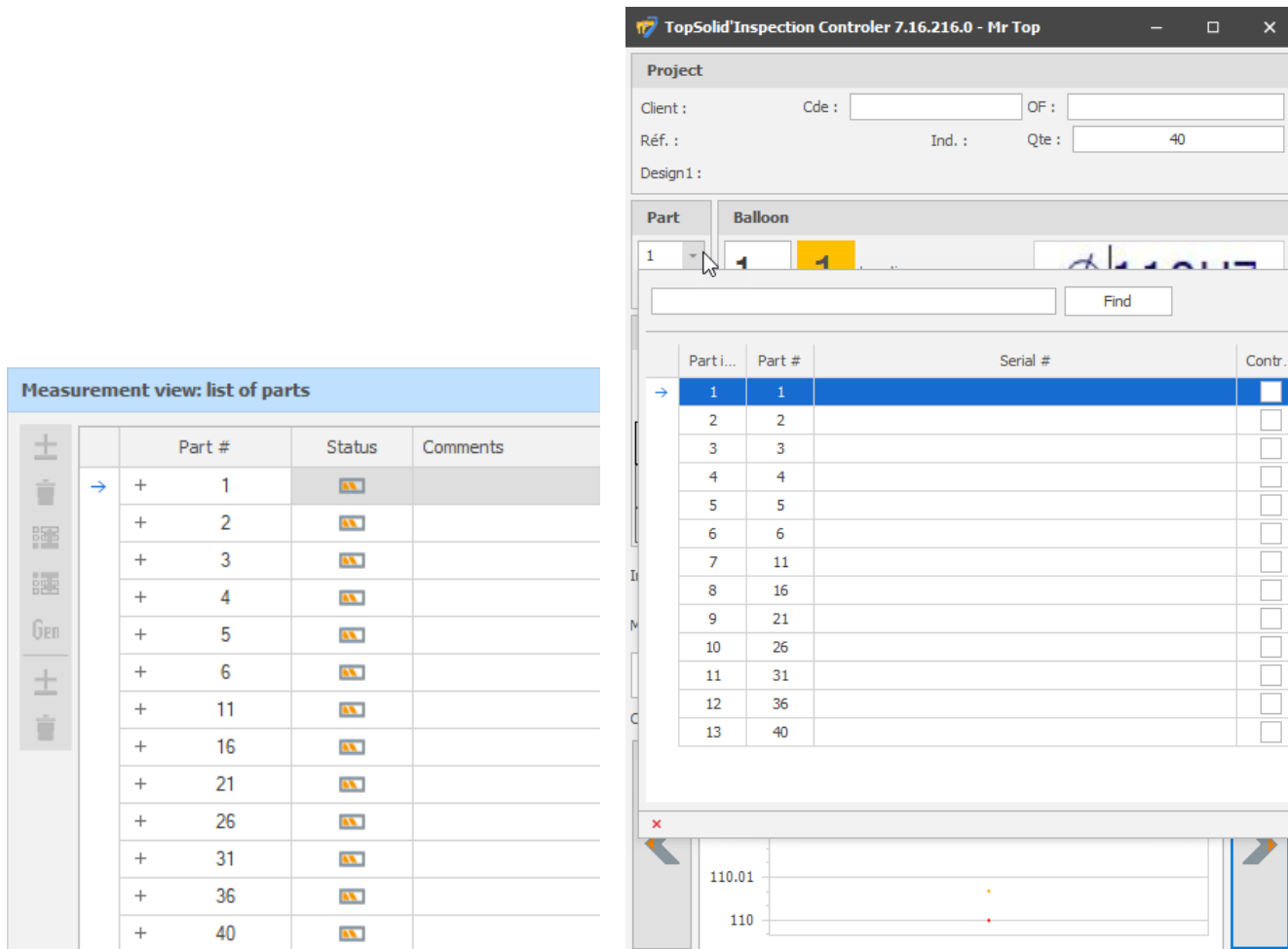
### Дополнительные формы выносок

В качестве возможных форм были добавлены Triangle / Треугольник и Hexagon / Шестиугольник.



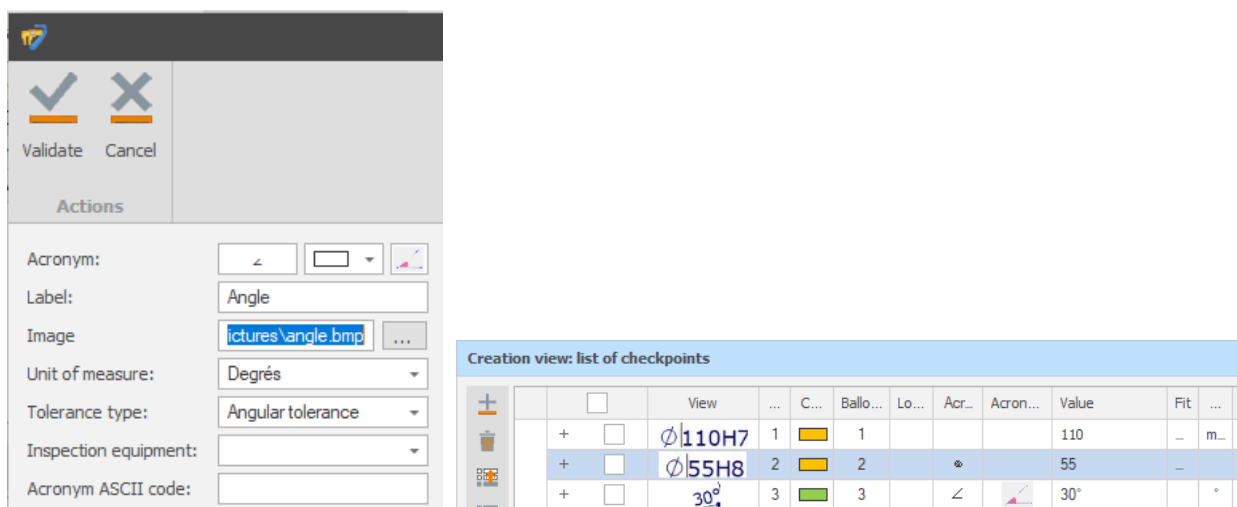
### Сортировка деталей, подлежащих контролю

В программах Creator / **Создание** и Controller / **Контроллера** в разделе View by parts / **Просмотр по деталям** список деталей сортируется в порядке возрастания на основе номеров деталей.



### Изображение на аббревиатурах

Изображение можно присвоить **аббревиатуре** в меню Options / **Настройки** > List settings / **Настройки списка**. В списке точек контроля появится соответствующая колонка.

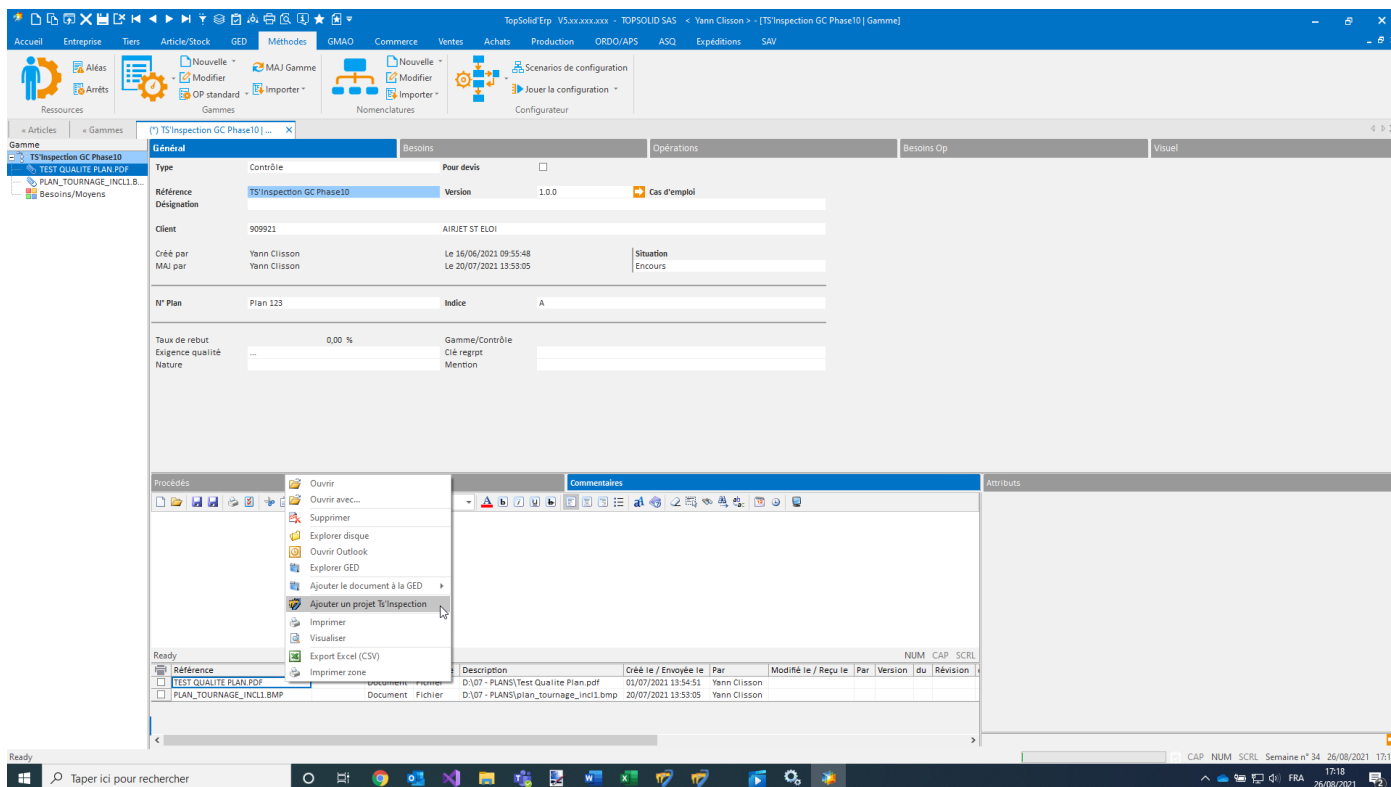


## СВЯЗЬ TopSolid'Erp - TopSolid'Inspection

В TopSolid'Erp 5.16 реализовано тесное взаимодействие с TopSolid'Inspection, управляемое ERP.

### Генерация проекта контроля

Из inspection plan / **плана контроля** в ERP автоматически создается проект инспекции (ITL-файл), что позволяет включить информацию в план операций.



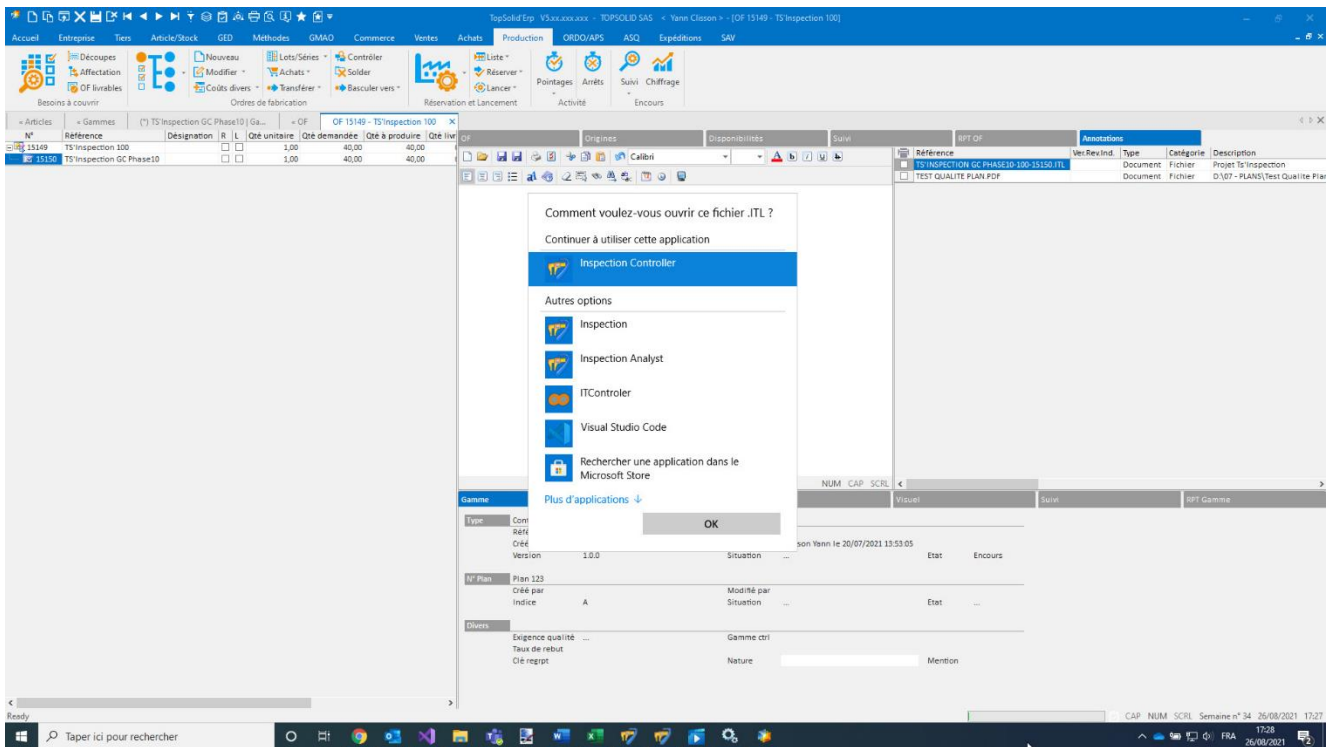
Проект можно открыть в TopSolid'Inspection из TopSolid'Erp для вынесения размеров и создания контролируемого чертежа. Это "типовой" проект.



## Копирование проекта контроля

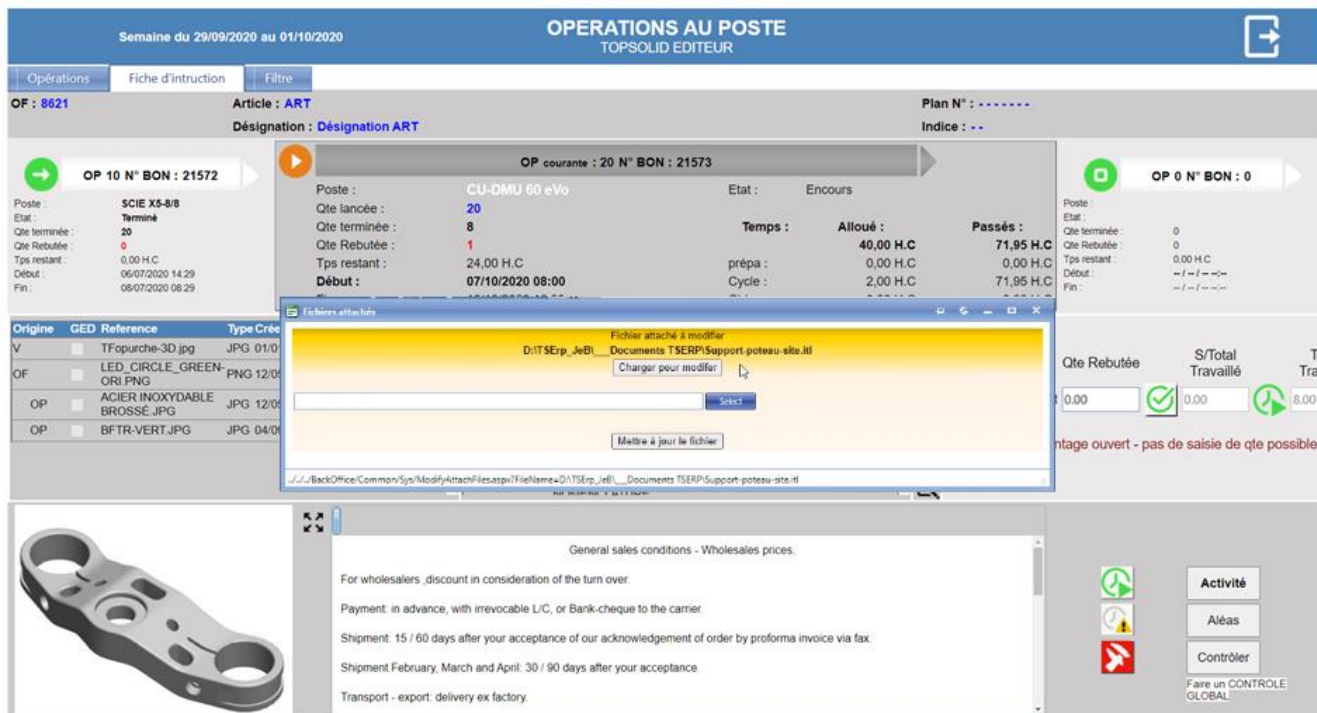
При создании PO в ERP, "шаблонный" проект контроля автоматически копируется и обновляется информацией PO (номер PO, количество деталей, серийные номера). Количество деталей, подлежащих контролю для каждой Checkpoint / **Точки контроля** в Inspection Project / **Проекте контроля**, пересчитывается в соответствии с количеством деталей, которые должны быть произведены из ПО, и control frequencies / **частотой контроля**.

Проект инспекции можно открыть с помощью программы Creator / **Создания** или Controller / **Контроллера** непосредственно из приложения ERP.



## Работа с IProd

Проект Inspection доступен из IProd для локального использования. Затем его следует загрузить для обновления сервера ERP.



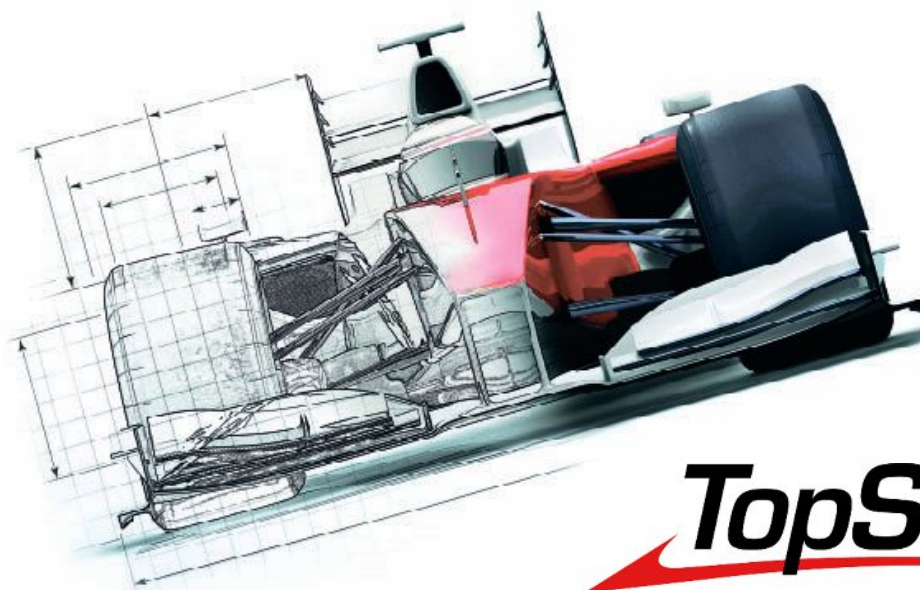
### Синхронизация базы данных

Каждый раз, когда TopSolid'Inspection открывается из приложения ERP, список оборудования для контроля обновляется на стороне TopSolid'Inspection с помощью элементов ERP, принадлежащих группам, прикрепленным к функциональной группе Tools / Инструменты.

Groups			Families
N°	Label	Codification	Functional group
1	Compo. Fabriqué	CF	Other
2	Conditionnement	CDT	Other
3	Fourniture	FOUR	Other
4	Ensemble	ENS	Other
5	Logiciel	SOFT	Other
6	MATERIEL	MAT	Other
7	Matière	MAT	Material
8	Outils	OUT	Tools
9	Fantome		Material
10	Outils Contrôle	3	Other
11	Peinture	1	Material
12	Prestation	PRES	Service
13	Produit	PR	Other
14	Prototype	2	Tools
15	Formation	4	Service
16	Semi-Fini	SF	Other
17	BOIS		Other
18	PC_NDF		Other

Аббревиатуры также синхронизируются.

N°	Symbole		Code	Libellé	Obsolète
1			01	Diamètre	<input type="checkbox"/>
2			02	Côte_ou_Distance	<input type="checkbox"/>
3			03	Concentricité	<input type="checkbox"/>
4			04	Localisation_ou_Position	<input type="checkbox"/>
5			05	Rectitude	<input type="checkbox"/>
6			06	Circularité	<input type="checkbox"/>
7			07	Ligne_quelqonque	<input type="checkbox"/>
8			08	Parallelisme	<input type="checkbox"/>
9			09	Perpendicularité	<input type="checkbox"/>
10			10	Inclinaison_ou_Orientation	<input type="checkbox"/>
11			11	Symétrie	<input type="checkbox"/>
12			12	Battement_circulaire	<input type="checkbox"/>
13			13	Battement_total	<input type="checkbox"/>
14			14	Planéité	<input type="checkbox"/>
15			15	Cylindrique	<input type="checkbox"/>
16			16	Surface	<input type="checkbox"/>
17			17	Etat_de_surface	<input type="checkbox"/>
18			18	Conicité	<input type="checkbox"/>
19			19	Defaut_de_forme	<input type="checkbox"/>
20			20	Profil	<input type="checkbox"/>
21			21	Arc	<input type="checkbox"/>
22			22	Palpage	<input type="checkbox"/>



**TopSolid**

**CAD/CAM/PDM**

**TOPSOLID ( )**

**[www.topsolid.com](http://www.topsolid.com)**

**TOPSOLID SAS**  
7, rue du Bois Sauvage  
F-91055 Evry Cedex France  
Tél. : +33 (0)1 60 87 20 20  
Fax : +33 (0)1 60 87 20 30  
E-mail : [info@topsolid.com](mailto:info@topsolid.com)  
Web : [www.topsolid.com](http://www.topsolid.com)

**ООО «ДС-Инжиниринг»**  
Авторизованный дистрибьютор TopSolid  
г. Самара, ул. Свободы, д. 198  
Тел. 8 (846) 954-02-92  
[www.топсолид.рф](http://www.топсолид.рф)  
[info@ds-engineering.ru](mailto:info@ds-engineering.ru)

