

---

Autodesk® PowerShape® 2017

# Что нового



## **Autodesk® PowerShape® 2017**

© 2016 Delcam Limited. All Rights Reserved. Except where otherwise permitted by Delcam Limited, this publication, or parts thereof, may not be reproduced in any form, by any method, for any purpose.

Certain materials included in this publication are reprinted with the permission of the copyright holder.

### **Trademarks**

The following are registered trademarks or trademarks of Autodesk, Inc., and/or its subsidiaries and/or affiliates in the USA and other countries: 123D, 3ds Max, Alias, ArtCAM, ATC, AutoCAD LT, AutoCAD, Autodesk, the Autodesk logo, Autodesk 123D, Autodesk Homestyler, Autodesk Inventor, Autodesk MapGuide, Autodesk Streamline, AutoLISP, AutoSketch, AutoSnap, AutoTrack, Backburner, Backdraft, Beast, BIM 360, Burn, Buzzsaw, CADmep, CAiCE, CAMduct, Civil 3D, Combustion, Communication Specification, Configurator 360, Constructware, Content Explorer, Creative Bridge, Dancing Baby (image), DesignCenter, DesignKids, DesignStudio, Discreet, DWF, DWG, DWG (design/logo), DWG Extreme, DWG TrueConvert, DWG TrueView, DWGX, DXF, Ecotect, Ember, ESTmep, FABmep, Face Robot, FBX, FeatureCAM, Fempro, Fire, Flame, Flare, Flint, ForceEffect, FormIt 360, Freewheel, Fusion 360, Glue, Green Building Studio, Heidi, Homestyler, HumanIK, i-drop, ImageModeler, Incinerator, Inferno, InfraWorks, Instructables, Instructables (stylized robot design/logo), Inventor, Inventor HSM, Inventor LT, Lustre, Maya, Maya LT, MIMI, Mockup 360, Moldflow Plastics Advisers, Moldflow Plastics Insight, Moldflow, Moondust, MotionBuilder, Movimento, MPA (design/logo), MPA, MPI (design/logo), MPX (design/logo), MPX, Mudbox, Navisworks, ObjectARX, ObjectDBX, Opticore, P9, PartMaker, Pier 9, Pixlr, Pixlr-o-matic, PowerInspect, PowerMill, PowerShape, Productstream, Publisher 360, RasterDWG, RealDWG, ReCap, ReCap 360, Remote, Revit LT, Revit, RiverCAD, Robot, Scaleform, Showcase, Showcase 360, SketchBook, Smoke, Socialcam, Softimage, Spark & Design, Spark Logo, Sparks, SteeringWheels, Stitcher, Stone, StormNET, TinkerBox, Tinkercad, Tinkerplay, ToolClip, Topobase, Toxik, TrustedDWG, T-Splines, ViewCube, Visual LISP, Visual, VRED, Wire, Wiretap, WiretapCentral, XSI

All other brand names, product names or trademarks belong to their respective holders.

### **Disclaimer**

THIS PUBLICATION AND THE INFORMATION CONTAINED HEREIN IS MADE AVAILABLE BY AUTODESK, INC. "AS IS." AUTODESK, INC. DISCLAIMS ALL WARRANTIES, EITHER EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO ANY IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE REGARDING THESE MATERIALS.

# Содержание

<b>Введение</b>	<b>1</b>
<b>Общие изменения</b>	<b>4</b>
Переименование PowerShape .....	4
Доступ к Autodesk A360 .....	5
Использование видового куба ViewCube .....	6
Морфинг объектов с помощью каркаса .....	9
Закраска моделей посредством инструмента Анализ досягаемости .....	13
Усовершенствование опций Раскроя .....	14
Добавление нескольких группированных листов и деталей при раскрое .....	15
Раскрой деталей, содержащих текстовые объекты .....	19
Изменения в Autodesk Manufacturing Data Exchange Utility .....	20
Адаптация системы PowerShape .....	20
Повышение быстродействия программного обеспечения .....	22
<b>Обратное проектирование</b>	<b>24</b>
Использование устройств для сбора точечных данных .....	25
Сбор точечных данных с помощью сканеров Artec .....	25
Усовершенствованный диалог "Примитивы по точкам" .....	28
Улучшенные опции сегментации сетки .....	29
Изменение настроек сегментации .....	31
Подробная информация по выборкам, состоящим из нескольких облаков точек .....	34
Дополнительные изменения .....	34
<b>Каркасное моделирование</b>	<b>36</b>
Эскизирование 2D-геометрии по заданным ограничителям .....	36
Пример эскизирования по заданным ограничителям .....	39
Пример создания тела вытягивания из эскизного объекта .....	42
Создание профиля вращения для токарной обработки .....	43
Редактирование нескольких каркасных дуг .....	46
<b>Поверхностное моделирование</b>	<b>48</b>
Создание закрывающих поверхностей для ребер .....	48
Выравнивание поверхностей, полученных из треугольников .....	53
Дополнительные изменения .....	56

<b>Твердотельное моделирование</b>	<b>58</b>
Выбор граней из других тел для операции замены граней .....	58
Быстрое редактирование твердотельных элементов .....	60
Создание тел-примитивов путем вытягивания областей .....	63
Дополнительные изменения .....	65
<b>Toolmaker</b>	<b>67</b>
<b>Electrode</b>	<b>67</b>
Задание точки привязки между электродом и базой.....	68
Получение предустановленных скриптов CERTA при экспорте на ЭЭО....	69
Дополнительные изменения .....	72
<b>Drafting</b>	<b>73</b>
<b>Указатель</b>	<b>75</b>

# Введение

Основные изменения коснулись следующих разделов PowerShape версии 2017:

- **Общие изменения (на странице 4):**
  - Программный продукт PowerShape переименован для соответствия бренду Autodesk. В результате изменились структура продукта и его лицензирование.
  - Новая опция **Autodesk A360** в меню **Инструменты** обеспечивает доступ к веб-сайту Autodesk A360.
  - Новый инструмент **ViewCube** (Видовой куб) обеспечивает простое управление ориентацией Графического окна.
  - На панели **Общее редактирование** появилась новая опция **Морфинг каркаса**, с помощью которой вокруг тела, поверхности или сетки можно создать каркас с инструментарием и с его помощью выполнять динамический морфинг выбранных объектов.
  - Новая опция **Анализ досягаемости** на панели инструментов **Анализ модели** позволяет закрасить доступные для механической обработки области модели, находящиеся ниже рабочей плоскости.
  - Сейчас стало возможным добавить несколько группированных листов и деталей при раскрое, а также выполнять раскрой деталей, содержащих текстовые объекты. Кроме того, появились новые опции создания уникальных текстовых меток и управления поворотом текстового объекта.
  - Изменения коснулись типов файлов для экспорта приложением Autodesk Manufacturing Data Exchange Utility.
  - Изменены опции кастомизации программного обеспечения, добавлены новые OLE- и макро-команды.

- В целях повышения быстродействия программного обеспечения выполнены изменения в кодах.
- **Обратное проектирование (на странице 24):**
  - Появилась новая панель инструментов **Устройства**, поддерживающая использование устройств для сбора точечных данных. Сейчас PowerShape также поддерживает сканирующие устройства от Artec 3D.
  - Усовершенствован диалог **Примитивы по точкам**, дающий возможность менять в графическом окне активный объект.
  - В диалоге **Сегмент сетки** появились новые опции редактирования вписанных поверхностей и управления настройками сегментации.
  - Для выборки, состоящей из нескольких облаков, сейчас отображается подробная информация о выбранных объектах.
  - Усовершенствованы опции сегментации и детализации сетки.
- **Каркасное моделирование (на странице 36):**
  - Появился новый элемент, создаваемый путем эскизирования каркасных объектов по заданным ограничителям.
  - Новая опция **Профиль вращения, обрабатываемый точением** предназначена для создания профилей модели, обрабатываемых точением. Данная опция поддерживается новыми возможностями токарной обработки в PowerMill.
  - Появилась возможность редактировать дополнительные элементы выборки, состоящей из нескольких дуг.
- **Поверхностное моделирование (на странице 48):**
  - Новый функционал **Закрытие ребра** позволяет создавать закрывающие поверхности для ребристых частей модели с поддержкой обработки ребер в PowerMill.
  - Новый графический инструментарий появился для выравнивания поверхностей, полученных из треугольников.
  - Для выбора поперечных и продольных кривых разработаны новые макрокоманды.

- **Твердотельное моделирование (на странице 58):**
  - Сейчас стало возможным выбрать грани для замены в любом теле модели в то время, как диалог **Заменить грани** остается открытым. В этом же диалоге появилась новая опция **Удалить объект замены**.
  - Новая опция **Быстро изменить** разработана для редактирования определенных элементов тел.
  - Тело-примитив теперь можно получить с помощью опции **Создать тела вытягиванием областей**.
  - Вы можете создать тела вытягивания и вращения, а также использовать опцию вытягивания областей для работы с текстовыми объектами. В диалоге **Тело-пуансон из выборки** сохраняется последняя выборка, использованная для операции **Выравнивания**.
  
- **Toolmaker (на странице 67): Мастер базового блока** приложения Toolmaker теперь выбирает выталкиватель наибольшей ширины.
  
- **Electrode (см. "Дополнительные изменения" на странице 72):**
  - Сейчас стало возможным задать точку привязки патрона электрода к базе.
  - В процессе экспорта файлов на электро-эрозионную обработку теперь можно генерировать предустановленные скрипты CERTA.
  - К прочим изменениям относятся: возможность редактирования вектора прожига существующих электродов; настройка угла C при повороте патрона электрода; поддержка скриптов для электроэрозионных станков +GF+; замена радиуса на диаметр в диалоге **Точки измерения Мастера создания электрода**.
  
- **Drafting (на странице 73):** Для печати чертежей теперь используется новая опция **Печать начала координат**.

# Общие изменения

Следующие изменения были сделаны в PowerShape 2017:

- Переименование PowerShape (на странице 4)
- Доступ к Autodesk A360 (на странице 5)
- Использование видового куба ViewCube (на странице 6) для управления ориентацией Графического окна
- Морфинг объектов с помощью каркаса (на странице 9)
- Закраска моделей посредством инструмента Анализ досягаемости (на странице 13)
- Усовершенствование операции Раскрой (см. "Усовершенствование опций Раскроя" на странице 14):
  - Добавление нескольких группированных листов и деталей при раскрое (на странице 15)
  - Раскрой деталей, содержащих текстовые объекты (на странице 19)
- Изменения в Autodesk Manufacturing Data Exchange Utility (на странице 20)
- Адаптация системы PowerShape (на странице 20)
- Повышение быстродействия программного обеспечения (на странице 22)

---

## Переименование PowerShape

Программный продукт PowerShape переименован для соответствия бренду Autodesk. В связи с этим в программном обеспечении выполнены следующие изменения:

- Сейчас PowerShape представлен в трех разных классах Standard, Premium и Ultimate:



- В PowerShape Standard включены все базовые функции PowerShape: каркасное, поверхностное, твердотельное и прямое моделирование и моделирование сборок, морфинг и Drafting.
- Кроме функционала Standard, PowerShape Premium также снабжен модулем Electrode, инструментами моделирования сеток и облаков, расширенным функционалом моделирования сборок с использованием Power-элементов, Сравнительным анализом моделей и опциями наложения текстуры и создания разверток.
- Кроме функционала Premium, PowerShape Ultimate также снабжен модулем Toolmaker.
- Для PowerShape сейчас используется лицензирование Autodesk. Информацию о лицензировании можно получить в диалоге **О программе**. Для этого:
  - 1 Выберите опцию **Справка > О программе**.
  - 2 Нажмите кнопку **Управление лицензией**

Также вы можете нажать кнопку **Товарные знаки и названия**, чтобы открыть информацию о торговых марках и патентах Autodesk, имеющих отношение к продуктам третьих лиц.
- Программа KeyShot больше не поддерживается. Autodesk предлагает широкий спектр пакетов и услуг по визуализации моделей. Посетите вебсайт компании Autodesk, чтобы получить более подробную информацию по данному вопросу.

---

## Доступ к Autodesk A360

В меню **Инструменты** включена опция **Autodesk A360**, открывающая веб-сайт Autodesk A360. Autodesk A360 - облачный ресурс, позволяющий вам взаимодействовать с другими пользователями и предоставлять им доступ к вашим проектам. Вы можете, например, использовать этот облачный сервис для загрузки файлов матмоделей и узнать мнение о них других пользователей.

"Горячая" клавиша этой опции меню: **Alt+T+A**.

# Использование видового куба ViewCube

Видовой куб ViewCube - это новый функционал программного обеспечения PowerShape, позволяющий изменить и идентифицировать направление вида графического окна. Используя углы, грани, ребра и значки управления видового куба ViewCube, вы можете легко манипулировать видом графического окна. Кроме того, ViewCube автоматически обновляется при изменении ориентации вида с помощью опций куба, кнопок панели инструментов и "горячих" клавиш.



Видовой куб ViewCube отображается в правом верхнем углу графического окна. Щелкните мышью по видовому кубу ViewCube и потяните его, чтобы изменить ориентацию вида, или щелкните мышью:

- по грани куба, чтобы получить ортогональный вид;
- по ребру куба, чтобы получить вид с двумя гранями;
- по углу куба, чтобы получить вид с тремя гранями.

Кроме того, при перемещении курсора рядом с кубом появляется значок Исходный 🏠. Нажмите на него, чтобы получить исходный вид.

## Управление ортогональными видами

При выборе ортогонального вида рядом с кубом появляются значки управления:



Нажмите:

- , чтобы получить вид смежной грани куба;
- чтобы повернуть вид по часовой стрелке на 90 градусов;
- чтобы повернуть вид против часовой стрелки на 90 градусов.

## Конфигурация видового куба ViewCube

Для управления видовым кубом ViewCube щелкните по нему правой кнопкой мыши и выберите нужную опцию меню:

- **Установить текущий вид в качестве исходного и сохранить масштаб**, чтобы сохранить текущую ориентацию и масштаб модели в качестве исходного вида.
- **Установить текущий вид в качестве исходного и вписать**, чтобы сохранить текущую ориентацию модели в качестве исходного вида и изменить его масштаб таким образом, чтобы он целиком поместился в графическом окне.



*Доступ к опциям **Установить исходный** можно получить в меню **Вид > ViewCube**.*

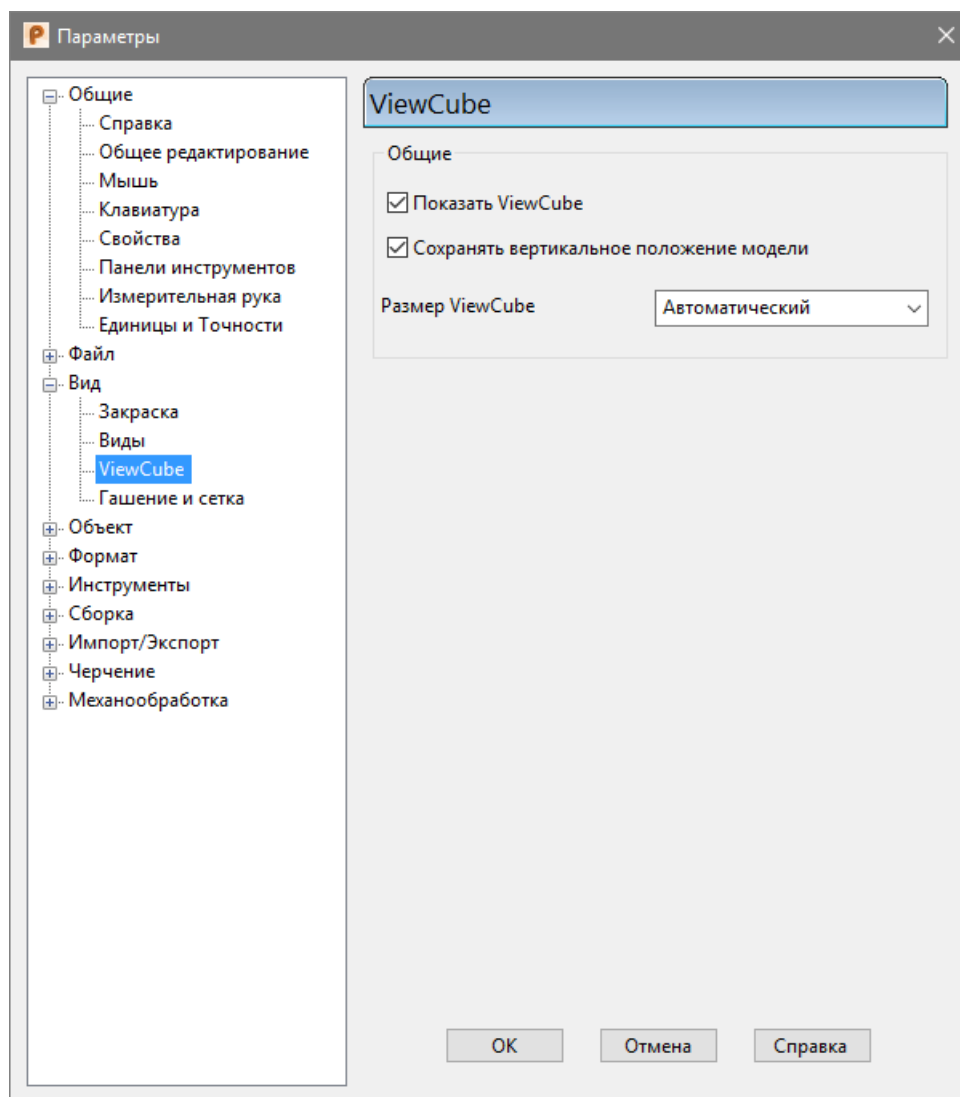
- **Параметры**, чтобы открыть и изменить настройки видового куба ViewCube.



*Доступ к диалогу **Параметры** можно получить в меню **Инструменты > Опции > Вид > ViewCube**.*

## Задание параметров видового куба ViewCube

Для управления внешним видом и функционалом видового куба ViewCube воспользуйтесь следующими опциями:





- **Показать ViewCube** - выберите эту опцию, чтобы видовой куб ViewCube отображался в графическом окне. Погасите эту опцию, чтобы скрыть ViewCube.
- **Размер ViewCube** - выберите опцию из списка, чтобы задать размер видового куба ViewCube в графическом окне. Или выберите опцию **Автоматический**, чтобы размер куба менялся при изменении размера графического окна.
- **Сохранять вертикальное положение модели** - выберите эту опцию, чтобы предотвратить переворачивание вида. Если вы щелкнули мышью по ребру, грани или углу куба, что перевернуло бы вид вверх ногами, графическое окно переключается на выбранный вид, а затем поворачивается, чтобы вернуться в вертикальное положение.

# Морфинг объектов с помощью каркаса

Новый метод трансформации моделей, называемый **Морфинг каркаса**, позволяет динамически менять форму тела, поверхности или сетки. Разместив каркас с инструментарием вокруг выбранных объектов и перемещая точки, линии и плоскости, можно изменить области модели с большей точностью, чем при использовании существующей функции **Морфинг**.

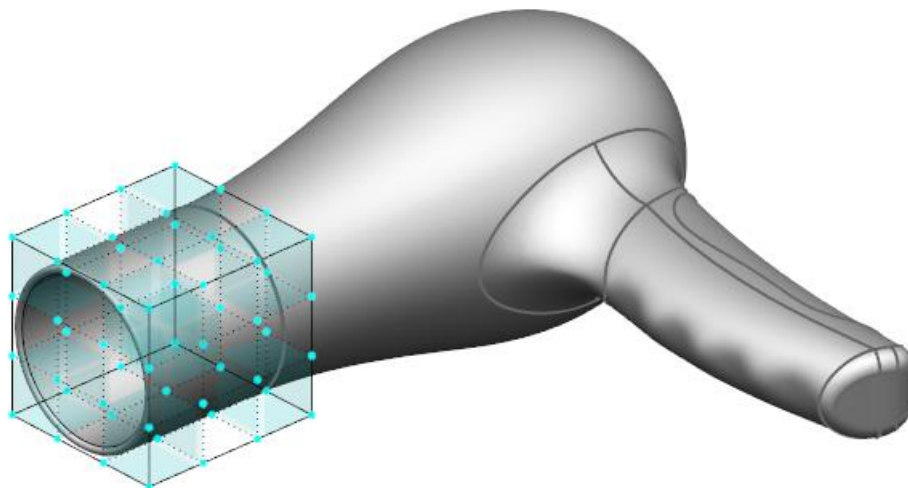
Для выполнения **Морфинга каркаса**:

- 1 Выберите объекты для выполнения морфинга.
- 2 Выберите опцию **Правка > Общее редактирование > Морфинг каркаса** или нажмите кнопку **Морфинг каркаса** на панели инструментов **Общего редактирования** .

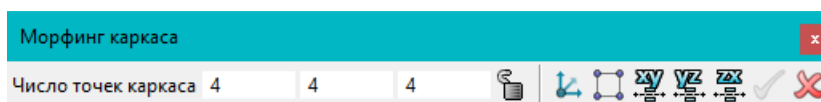
инструментов **Общего редактирования** .



Вокруг выбранного объекта появляется каркас, ориентированный по активной ЛСК:




и открывается панель инструментов **Морфинг каркаса**:




- 3 Введите **Число точек каркаса** для каждой оси:



Чтобы использовать одинаковое количество точек по каждой оси, нажмите кнопку  и введите значение в текстовое поле одной из осей. Чтобы значения обновились, щелкните мышью по другому полю или нажмите клавишу **Enter**. Графическое изображение каркаса обновится в соответствии с новым числом точек.



*Значение **Число точек каркаса** нельзя редактировать в процессе выполнения морфинга.*

- 4 Чтобы повернуть каркас, нажмите кнопку **Показать ЛСК** . Откроется диалог **ЛСК** и отобразится система координат каркаса. Чтобы повернуть каркас, переместите мышью ЛСК или измените значения в полях **ЛСК**.




*Угол поворота каркаса нельзя редактировать в процессе выполнения морфинга.*

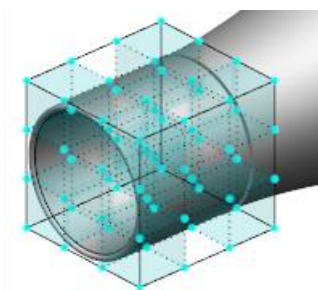
- 5 Выберите точки для выполнения морфинга данного объекта:

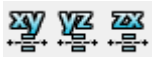
- Чтобы выбрать точку, щелкните по ней левой кнопкой мыши. Чтобы выбрать дополнительные точки, нажмите и удерживайте клавишу **SHIFT**, а затем по очереди выберите левой кнопкой мыши каждую точку.
- Чтобы выбрать линию с точками, щелкните левой кнопкой мыши по линии, соединяя точки каркаса. Выберите дополнительные линии, как указано выше.
- Чтобы выбрать группу точек, щелкните левой кнопкой мыши и выберите точки рамкой.
- Чтобы выбрать все точки плоскости, щёлкните левой кнопки мыши по квадрату  внутри этой плоскости.
- Чтобы добавить или удалить объекты из выборки, удерживайте клавишу **CTRL** и выберите объекты левой кнопкой мыши.
- Чтобы удалить объекты из выборки, удерживайте клавишу **CTRL** и выберите объекты левой кнопкой мыши.



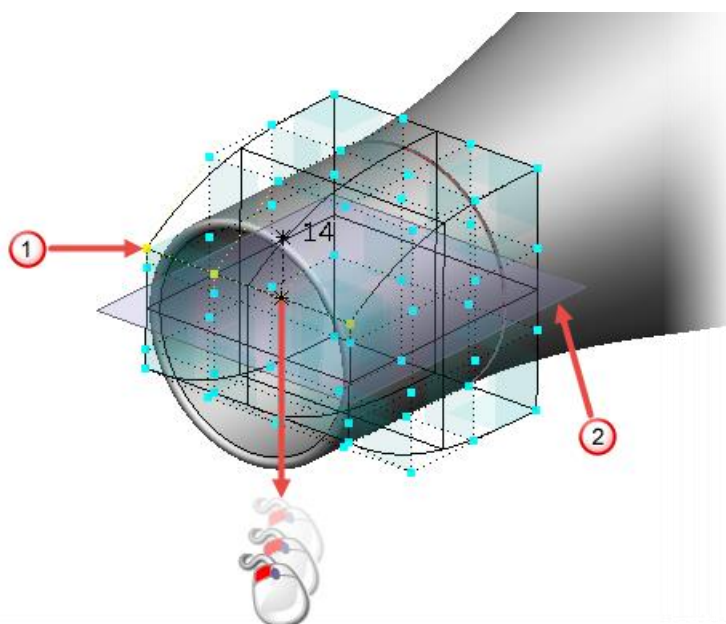
*Чтобы исключить из выборки все точки, щелкните левой кнопкой мыши по свободному пространству графического окна.*

- 6 Потяните выбранные точки, чтобы создать морфинг.
- 7 Чтобы активировать дополнительные функции морфинга с помощью внутренних точек, линий и плоскостей, нажмите кнопку **Показать внутренние контрольные точки и линии сетки** . В графическом окне отобразятся дополнительные плоскости, линии и точки:

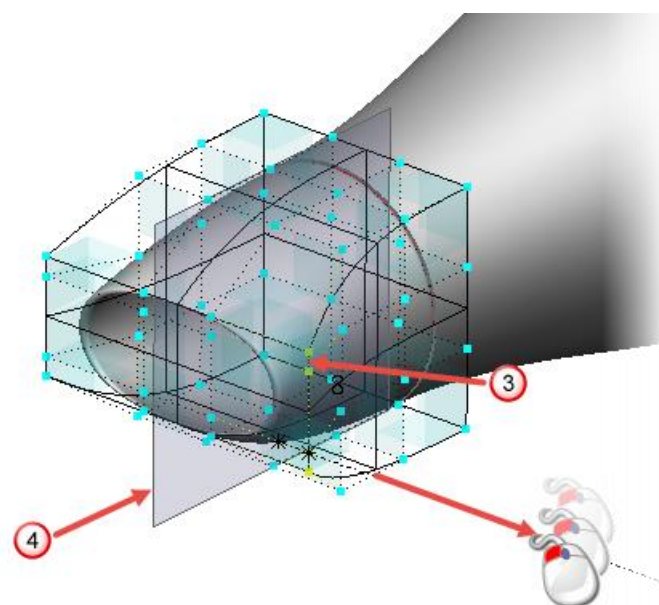


- 8 Нажмите кнопку **Применить симметричное редактирование** , чтобы зеркально отобразить изменения относительно выбранной плоскости.

Например:






Выбранная линия с точками подсвечивается желтым цветом ①. Если потянуть мышью выбранную линию, появляется вспомогательная линия - направляющая для морфинга, а каркас меняет форму. В данном примере эффект морфинга зеркально отображен относительно плоскости XY ②, так как выбрана опция **Применить симметричное редактирование каркаса в плоскости XY**.



Выбранная линия с точками подсвечивается желтым цветом ③. Эффект морфинга зеркально отображается относительно плоскости ZX ④.




- 9 Нажмите кнопку , чтобы **Применить морфинг** или нажмите кнопку **Отменить**  на главной панели инструментов. Панель инструментов **Морфинг каркаса** остается открытой.
- 10 Завершив операцию морфинга, нажмите кнопку , чтобы **Отменить** операцию. Это отменит непримененные изменения и закроет диалог.

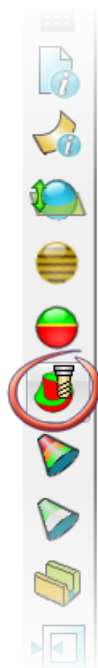
---

## Закраска моделей посредством инструмента Анализ досягаемости

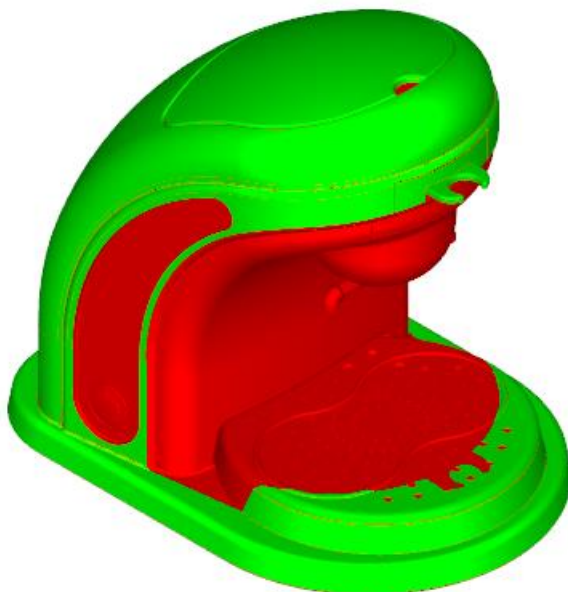
На панели инструментов **Анализ модели** появилась новая опция **Анализ досягаемости**. Используйте ее для закраски областей модели, находящимся ниже рабочей плоскости, но доступных для обработки металлорежущим инструментом.

Чтобы выполнить анализ досягаемости модели:

- 1 Нажмите кнопку **Показать опции анализа модели** , чтобы открыть панель инструментов **Анализ модели**.
- 2 Нажмите кнопку **Анализ досягаемости**:



Производится закрашка соответствующих областей модели в контексте выбранной рабочей плоскости. Области, доступные для обработки, окрашиваются зеленым цветом. Все остальные области отображаются красным. В данном примере в качестве рабочей плоскости выбрана плоскость XZ:



---

## Усовершенствование опций Раскроя

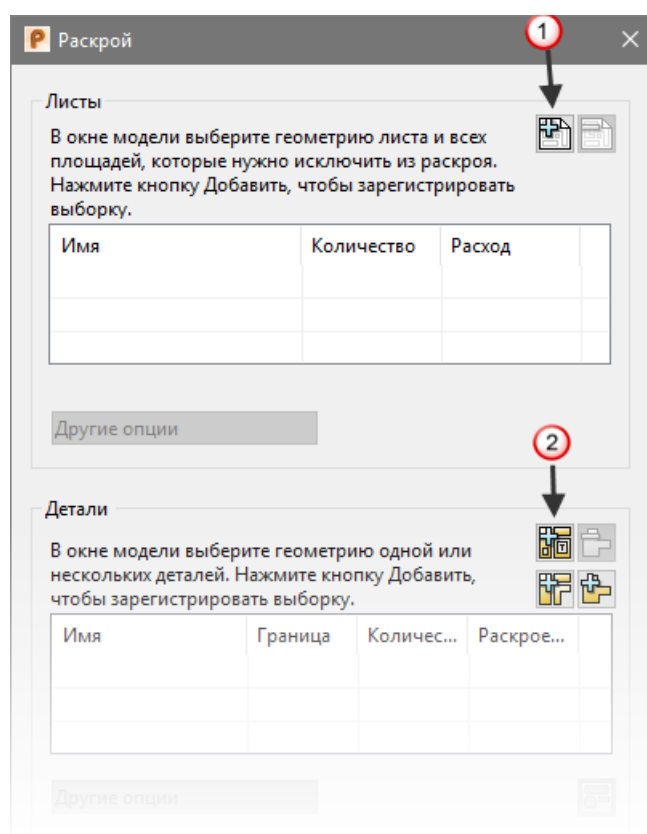
Несколько изменений, улучшающих процесс раскроя деталей на листе, выполнены в диалоге **Раскрой**:


- Теперь вы можете за один раз добавлять несколько группированных листов и деталей (см. "Добавление нескольких группированных листов и деталей при раскрое" на странице 15).
- Теперь вы можете включать текстовые объекты и не замкнутые кривые в деталях (см. "Раскрой деталей, содержащих текстовые объекты" на странице 19), управляя поворотом и маркировкой текстовых объектов.

## Добавление нескольких группированных листов и деталей при раскрое

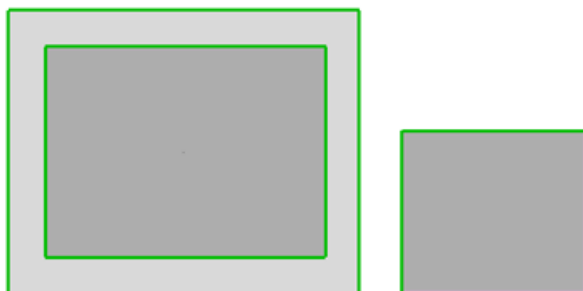
Для оптимизации операций раскроя разработана новая опция одновременного добавления нескольких группированных листов и деталей. В предыдущих версиях добавление нескольких листов и деталей производилось с помощью опций **Добавить лист** и **Добавить отдельную деталь**. При использовании данных опций относительное расположение объектов сохраняется, однако они регистрируются как отдельный лист или отдельная деталь.

Новые опции **Добавить как группу листов** <sup>1</sup> и **Добавить как группу деталей** <sup>2</sup> позволяют зарегистрировать несколько объектов как отдельные листы или детали каждый из которых может быть *группирован*, то есть каждый лист или деталь может состоять из нескольких объектов, положения которых сохраняются.

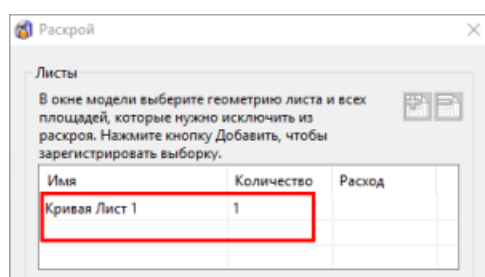


- <sup>1</sup> Кнопка **Добавить как группу листов**  регистрирует выбранную геометрию как лист для раскроя и добавляет ее в список **Листы**. Вы можете выбрать несколько геометрических объектов одновременно и добавить их как отдельные *группированные* листы. При этом каждый лист может состоять из нескольких объектов.

В следующем примере объекты рассматриваются как листы. Вы можете отчетливо увидеть разницу между новой опцией **Добавить как группу листов** и старой опцией **Добавить лист**:

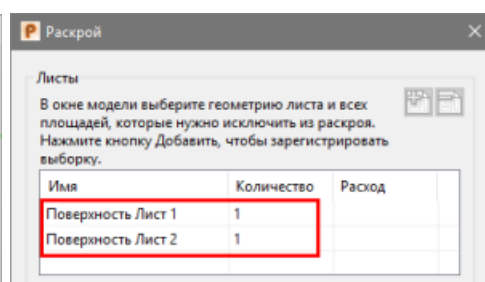


**Добавить лист**  
(PowerShape 2016)




Взаимное расположение объектов сохраняется, однако они регистрируются как отдельный лист с именем **Объект 1**.

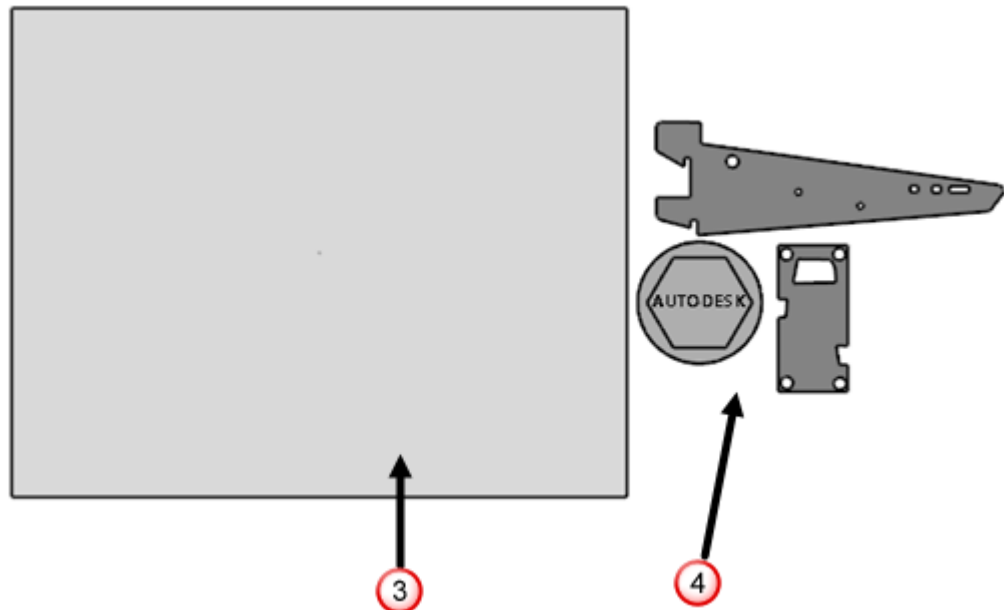
**Добавить как группу листов**  
(PowerShape 2017)






Объекты регистрируются как два отдельных листа. Один из них представлен в виде группы из двух вложенных геометрических объектов.

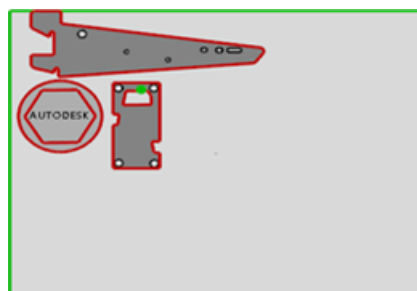
- 2 Новая кнопка **Добавить как группу деталей**  регистрирует выбранную геометрию как деталь и добавляет ее в список **Детали**. Вы можете добавить несколько *группированных* деталей, каждая из которых может состоять из нескольких объектов.

На примере раскроя деталей **4** на листе **3** демонстрируется разница между новой опцией **Добавить как группу деталей** и существующими опциями **Добавить отдельную деталь** и **Добавить как отдельные детали**:

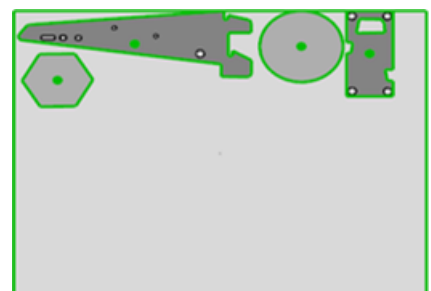


- 1 Нажмите кнопку **Раскрыть объекты**  на панели инструментов Общего редактирования.
- 2 Откроется диалог **Раскрой**.
- 3 Выберите объект **3**, который требуется зарегистрировать как лист.
- 4 Нажмите кнопку **Добавить как группу листов**  в диалоге **Раскрой**, чтобы зарегистрировать объект как лист и добавить его в список **Листы**.
- 5 Выберите объекты, которые требуется зарегистрировать как детали **4**.
- 6 Выберите одну из опций диалога **Раскрой**, чтобы добавить детали в список **Детали** и раскроить их на листе:

 **Добавить отдельную деталь**



 **Добавить как отдельные детали**

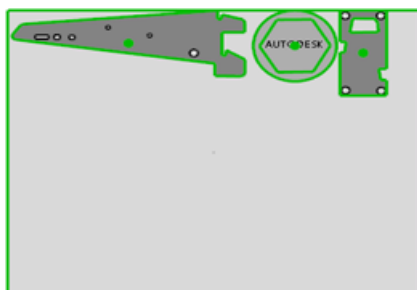


Выбранные объекты раскраиваются как одна деталь, сохраняя при этом взаимное расположение.

Объекты разделяются на базовые компоненты и раскраиваются как 4 отдельные детали. Исходное расположение объектов не сохраняется. Текстовый объект не участвует в раскрое\*.



#### Добавить как группу деталей



Выбранные объекты раскраиваются как 3 разные детали. Исходное расположение объектов не сохраняется, за исключением *группированной* детали. Взаимное расположение дуги, многоугольника и текстового объекта сохраняются, и они регистрируются как отдельная деталь.



*\* Текстовые объекты и не замкнутые кривые внутри действительной границы включаются в операцию раскроя в случае выбора опций **Добавить отдельную деталь** или **Добавить как группу деталей**. Для получения дополнительной информации обратитесь к разделу Раскрой деталей, содержащих текстовые объекты (на странице 19).*

## Раскрой деталей, содержащих текстовые объекты

Сейчас стало возможным выполнить раскрой деталей, содержащих текстовые объекты и не замкнутые кривые внутри действительной границы. В процессе раскроя PowerShape поворачивает детали так, чтобы они не только поместились на листе, но и располагались на нем оптимальным образом. Если деталь содержит текст, с помощью новых опций его можно повернуть и выровнять с деталью. При увеличении **Количества** листов с текстовыми объектами можно генерировать уникальную текстовую метку для каждой копии. Данные операции управляются двумя командами в разделах **Детали** и **Раскрой**:

Имя	Граница	Количес...	Раскрое...
Поверхность 3	0	1	1

Скрыть опции <<

Граница: 0      Количество: 1

Угол поворота за шаг: 90

Макс. количество: 1      Приоритет детали: 1

Зеркало: Не отображать зерки      Направление волокна: Нет

☒ Повернуть текстовую метку вместе с деталью

☐ Повтор текстовых меток

- **Повернуть текстовую метку вместе с деталью** - эта опция активна по умолчанию. Она позволяет поворачивать любые текстовые метки, содержащиеся внутри деталей.



*Поворот текстовых меток вместе с деталями можно также активировать с помощью макрокоманды **part rotate\_label on**.*

- **Повтор текстовых меток** - выберите эту опцию, чтобы получить уникальную текстовую метку для каждой копии при увеличении **Количества** деталей, содержащих текстовые объекты. Если деталь содержит текстовый объект со строкой "A1", в копиях этот текст будет выглядеть как "A2", "A3" и т.д. Данная опция очень удобна для идентификации раскраиваемых деталей.



Операцию повтора текстовых меток можно также активировать с помощью макрокоманды *part iterate\_label on*.

---

## Изменения в Autodesk Manufacturing Data Exchange Utility

Следующие изменения были сделаны в **Autodesk Manufacturing Data Exchange Utility**:

- Сейчас вы можете экспортировать модели в форматах 3MF и AMF.
- Облака точек сейчас можно экспортировать в форматах IGES.
- Опция **Использовать DDX как промежуточный файл** удалена из диалога **Инструменты > Параметры > Импорт/Экспорт > Импорт/Экспорт**.

---

## Адаптация системы PowerShape

Следующие изменения произошли в приложениях OLE:

- Файл справки снабжен функциями OLE COM. Данный файл можно найти в директории: <C:\Program Files\Autodesk\PowerShapexxxxx\file\ole\help.chm> (где **XXXX** - номер версии PowerShape, а C - диск, на котором установлена программа PowerShape).
- Теперь можно получить доступ к описанию объектов интерфейса IPshapeModelDoc OLE:
  - GetModelItems ()
  - GetItemID
  - GetItemName ()
  - GetItemDescription ()
  - GetItemLevel ()
  - GetItemData ()
  - GetItemTypes ()
  - GetItemIDs ()
  - GetItemNames ()
  - GetItemDescriptions ()
  - GetItemLevels ()



Подробности смотрите в разделах:

<C:\Program Files\Autodesk\PowerShapexxxxx\file\ole\help.chm>

- OLE-функция MinDist (), определяющая минимальное расстояние между двумя объектами, теперь поддерживает пары точек тела.

Добавлены новые макропеременные:

- Появилась новая команда, которая выводит информацию о языке и настройках системы локализации, используемых в PowerShape.

[print language.summary](#)

- Появились новые макрокоманды, связанные с выбором поперечных и продольных кривых поверхности.

Следующие команды выводят список имен текущих выбранных поперечных и продольных кривых поверхности:

[surface\[имя\].lateral.selected](#)

[surface\[имя\].longitudinal.selected](#)

Список будет пустым, если поперечные или продольные кривые не выбраны.

- Следующие команды выводят флаг текущего выбора конкретных продольных или поперечных кривых (1 - выбрана, 0 - не выбрана):

[surface\[имя\].lateral\[количество\].selected](#)

[surface\[имя\].longitudinal\[количество\].selected](#)

- Новые макрокоманды позволяют получить информацию по листам и деталям, используемым в функционале **Раскрой**:

Переменная	Описание
<a href="#">nestingex.num_parts</a>	Выводит количество уникальных деталей.
<a href="#">nestingex.num_sheets</a>	Выводит количество уникальных листов.
<a href="#">nestingex.item[имя объекта].exists</a> Например, <a href="#">nestingex.item["Тело 12"].exists</a>	Выводит сообщение о существовании детали или листа с заданным именем.

<b>nestingex.item</b> [имя объекта]. <b>type</b> Например, <b>nestingex.item</b> ["Кривая 14"]. <b>type</b>	Выводит сообщение о том, чем является объект с заданным именем: деталью или листом.
<b>nestingex.part</b> [номер]. <b>name</b> Например, <b>nestingex.part</b> [n 4]. <b>name</b>	Выводит имя n-й детали.
<b>nestingex.sheet</b> [имя объекта]. <b>material_usage</b> Например, <b>nestingex.sheet</b> ["Дуга 20"]. <b>material_usage</b>	Выводит расход материала листа с заданным именем.
<b>nestingex.sheet</b> [имя объекта]. <b>number</b> Например, <b>nestingex.sheet</b> ["Кривая 24"]. <b>number</b>	Выводит число копий листа с заданным именем.
<b>nestingex.part</b> [номер]. <b>num_colliding</b> Например, <b>nestingex.part</b> [n 0]. <b>num_colliding</b>	Выводит число пересекающихся копий n-й детали.
<b>nestingex.part</b> [имя объекта]. <b>instance</b> [n number]. <b>selected</b> Например, <b>nestingex.part</b> ["Solid 5"]. <b>instance</b> [n 3]. <b>selected</b>	Выводит сообщение о том, выбрана ли копия детали с заданным именем.
<b>nestingex.part</b> [номер]. <b>instance</b> [n number]. <b>colliding</b> Например, <b>nestingex.part</b> [n 0]. <b>instance</b> [n 3]. <b>colliding</b>	Выводит сообщение о том, имеет ли копия n-й детали с заданным именем пересечения с другими деталями.

---

## Повышение быстродействия программного обеспечения

Улучшения быстродействия новой версии системы по сравнению с PowerShape 2016:

## Действие

## Улучшение

Время, затрачиваемое на копирование и вставку большой твердотельной модели	Сократилось на 11%
Время, затрачиваемое на конвертирование в 1100 поверхностей большого тела Parasolid	Сократилось на 5%
Время, затрачиваемое на импорт файла .CATPart, содержащего 30 000 тел	Сократилось на 6%
Время, затрачиваемое на деление по цвету одной сетки на 4 отдельные сетки	Сократилось на 15%
Время, затрачиваемое на закраску треугольников в сетке, содержащей 8 миллионов треугольников, и на принятие изменений	Сократилось на 32%
Время, затрачиваемое на регенерацию всех Power-элементов модели после редактирования компонента	Сократилось на 20%
Время, затрачиваемое на импорт большого файла .x-t (Parasolid)	Сократилось на 87%
Время, затрачиваемое на отрисовку тела с множеством элементов	Сократилось на 47-67%
Время, затрачиваемое на выполнение операций раскроя и изменения настроек в диалоге <b>Раскрой</b>	Сократилось на 35-100%

В общей сложности быстродействие системы PowerShape 2017 на 9% выше, чем PowerShape 2016.

# Обратное проектирование

Изменения в функционале обратного проектирования:

- Использование устройств для сбора точечных данных (на странице 25)
  - Сбор точечных данных с помощью сканеров Artec (на странице 25)
- Усовершенствованный диалог "Примитивы по точкам" (на странице 28)
- Улучшенные опции сегментации сетки (на странице 29)
  - Изменение настроек сегментации (на странице 31)
- Подробная информация по выборкам, состоящим из нескольких облаков точек (на странице 34)
- Дополнительные изменения (на странице 34)



*Функционал Обратного проектирования доступен в PowerShape Premium и Ultimate.*

# Использование устройств для сбора точечных данных



В PowerShape Premium и Ultimate можно напрямую выполнять сбор данных посредством поддерживаемых устройств. Чтобы оптимизировать работу с такими устройствами, используйте кнопку **Подключиться к устройству** на **Главной** панели инструментов :



Нажмите эту кнопку, чтобы открыть панель инструментов **Устройства**:



Выберите кнопку, соответствующую устройству для сбора точек:

-  **Подключиться к устройствам Artec** - для использования нового поддерживаемого ручного сканирующего 3D-устройства Artec (см. "Сбор точечных данных с помощью сканеров Artec" на странице 25).
-  **Подключить измерительное или сканирующее устройство** - для использования измерительного или сканирующего устройства с помощью панели инструментов **Полученные точки**, которая теперь дает возможность выполнить сбор данных посредством измерительной руки и заменяет опцию **Измерительная рука** с панели состояния PowerShape 2016.



*Новые опции устройств можно также открыть в меню **Инструменты > Устройства**.*

## Сбор точечных данных с помощью сканеров Artec


Сейчас в PowerShape можно выполнять сбор данных с помощью ручных 3D-сканеров Artec.

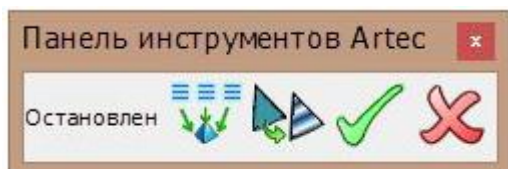
Чтобы выполнить сбор данных с помощью устройства Artec:

- 1 Убедитесь, что вы установили программное обеспечение сканера Artec и подключите устройство.

- 2 Нажмите кнопку **Подключиться к устройству** на **Главной панели инструментов**.

Откроется панель **Устройства**.

- 3 Нажмите кнопку **Подключиться к устройствам Artec** , чтобы подключиться к сканеру Artec. Или выберите опцию меню **Инструменты > Устройства > Устройства Artec**. Откроется диалог **Панель инструментов Artec**:



Сканер находится в режиме **Остановлен**.

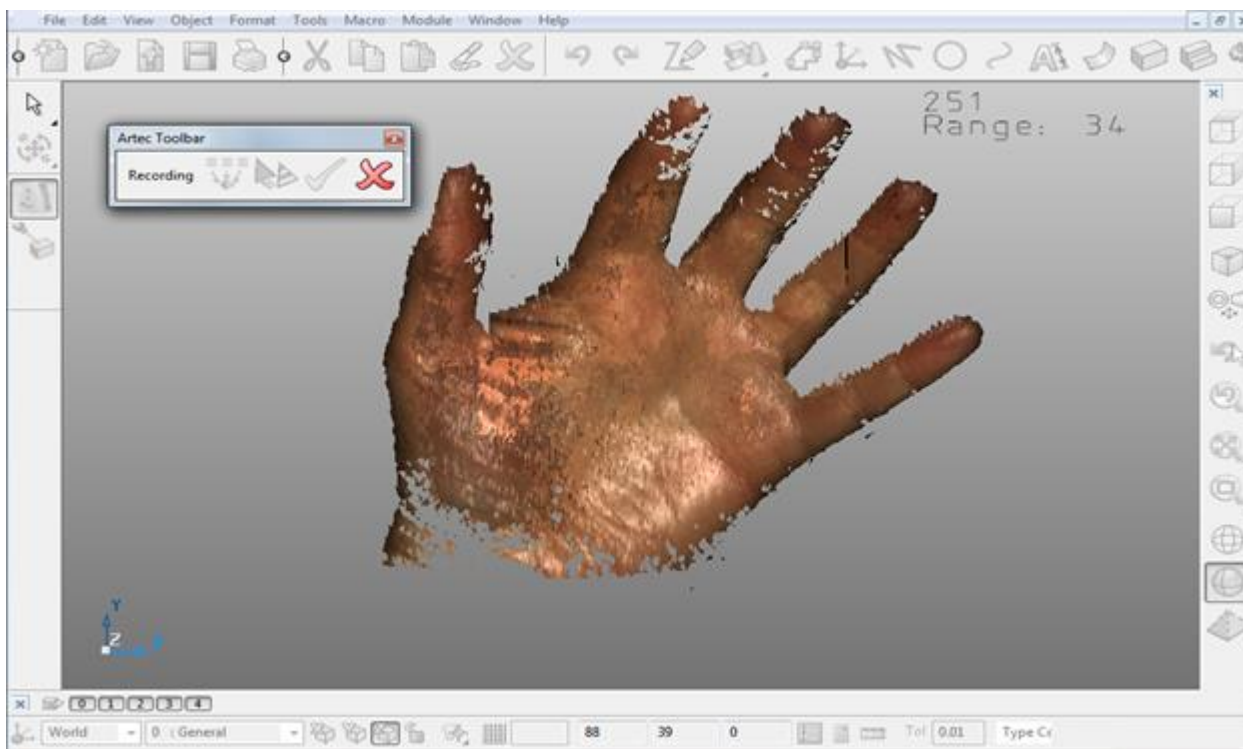


*Пока **Панель инструментов Artec** открыта, вы можете менять масштаб вида и поворачивать его стандартными способами с помощью кнопок мыши и клавиш клавиатуры.*

- 4 Поднимите тумблер "Play/Pause" (Выполнить/Пауза) сканера вверх, чтобы войти в режим **Просмотра** и выполнить сканирование детали. Просмотр детали открывается в графическом окне в процессе сканирования каждого кадра.
- 5 Снова поднимите тумблер "Play/Pause" вверх для входа в режим **Запись** и выполните сканирование детали. Конечный скан появляется в графическом окне в процессе сканирования:



Необходимо завершить сканирование с одной попытки. Если вы войдете в режим **Остановлен**, а затем снова начнете сканирование, новый скан будет генерирован поверх предыдущего.



В процессе сканирования в верхнем правом углу графического окна отображаются два значения; число кадров сканирования и **Диапазон** - процентная величина, представляющая расстояние от сканера до объекта.






Величина **Диапазона** равная 0 означает, что сканер расположен слишком близко к объекту, а величина 100 означает, что сканер расположен слишком далеко. Практика показывает, что значение 40 дает скан хорошего качества.

- 6 Завершив сбор точек, опустите тумблер "Play/Pause" вниз, чтобы остановить сканирование.

- 7 Нажмите кнопку **Генерировать сетку** , чтобы создать сетку из сканированных данных.



После того, как из скана была генерирована сетка, сканирование невозможно. Для повторного сканирования необходимо закрыть и снова открыть **Панель инструментов Artec**.

- 8 Нажмите кнопку **Применить текстуры к сетке** , чтобы применить сканированные текстуры детали к сетке.
- 9 Нажмите кнопку , чтобы принять изменения и закрыть панель инструментов или нажмите кнопку , чтобы отменить не применённые изменения и закрыть диалог.



Когда данная панель инструментов закрыта, становятся доступными другие опции меню, в том числе панель инструментов **Редактирование сетки**, позволяющая выполнить все стандартные операции редактирования сетки на полученном скане.


## Усовершенствованный диалог "Примитивы по точкам"

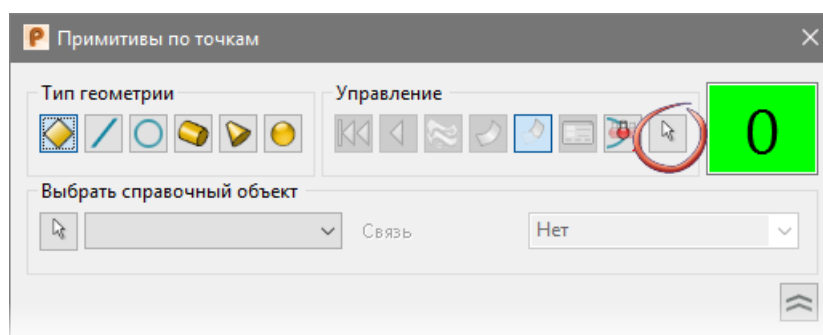
Завершена работа над функцией компенсации радиуса щупа из диалога **Примитивы по точкам**. По умолчанию выбирается опция **Автоматически**.

Кроме того, в диалоге **Примитивы по точкам** появилась новая кнопка **Изменить активный объект**. С ее помощью можно выбрать в графическом окне любую поверхность-примитив, тело-примитив, дугу или линию и сделать их активными. Используйте эту кнопку, чтобы:

- Редактировать размер и положение объектов.
- Добавить и отредактировать сканированные точки объектов, созданных в текущем сеансе.

Чтобы изменить активный объект:

- 1 Нажмите кнопку **Изменить активный объект**  в области **Управление диалогом Примитивы по точкам**:





- Щелкните мышью по объекту, чтобы сделать его активным. Теперь можно отредактировать объект с помощью доступных опций диалога.

Если объект создан из сканированных данных:

- Отобразится значение **Chi**
- Отобразится число измеренных точек **1**
- Измеренные точки можно отредактировать или добавить новые.



*Вы можете использовать опцию **Изменить активный объект** для выбора объектов, не созданных в течение текущей операции **Примитивы по точкам**. При этом редактировать точки данных объектов нельзя. Значение **Chi** не отображается; на более темном фоне выводится число измеренных точек равное 0.*

---

## Улучшенные опции сегментации сетки

Две новые кнопки диалога **Сегмент сетки** позволяют **Изменить величину растяжения** и получить **Исправленные области** в процессе автоматической сегментации фасетной модели, чтобы в сегменты можно было легко вписать поверхности. Кроме того, благодаря новой кнопке **Настройки сегментации** (см. "**Изменение настроек сегментации**" на странице 31) можно управлять настройками ручной и автоматической сегментации.

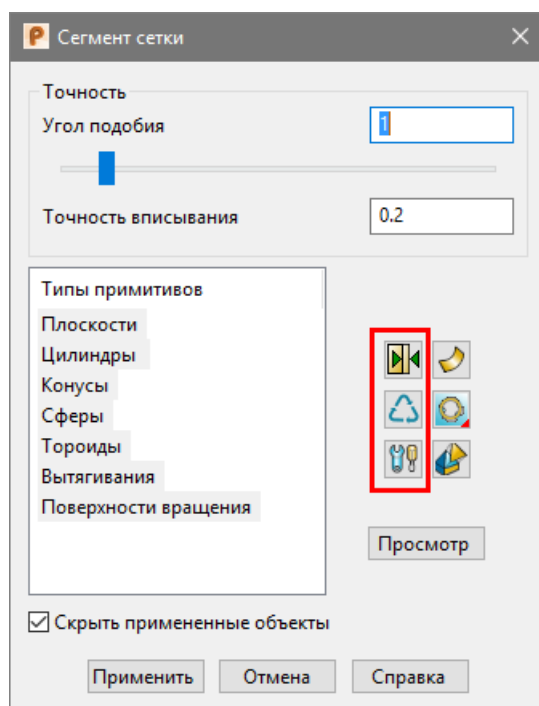
Чтобы разделить фасетную модель на сегменты:

- Выберите фасетную модель. Откроется панель инструментов **Редактирование сетки**.

- 2 Нажмите кнопку **Автоматически разделить сетку и вписать**



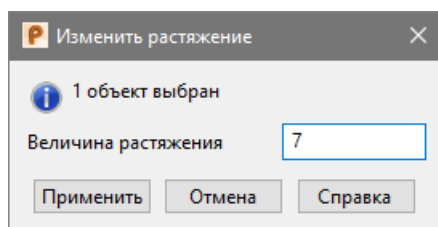
**примитивы**. Откроется диалог **Сегмент сетки** и просмотр поверхностей, вписанных в модель.



- 3 Чтобы отредактировать величину растяжения вписанных поверхностей:

- a Выберите поверхности, которые нужно отредактировать.левой кнопкой мыши выберите отдельную поверхность. Удерживая клавишу **SHIFT**, щелкните левой кнопкой мыши, чтобы выбрать несколько поверхностей или выберите их рамкой.

- b Нажмите кнопку **Изменить величину растяжения** . Откроется диалог **Изменить растяжение**:



- c Введите новую **Величину растяжения**, чтобы задать расстояние, на которое поверхность растягивается за кромки областей.
- d Нажмите кнопку **Применить**, чтобы обновить величину растяжения выбранных поверхностей.
- e Нажмите кнопку **Отмена**, чтобы закрыть диалог.



Данный способ редактирования величины растяжения отличается от предложенного в диалоге **Настройки сегментации** (см. "Изменение настроек сегментации" на странице 31), в котором изменения применяются ко всем поверхностям и телам модели.

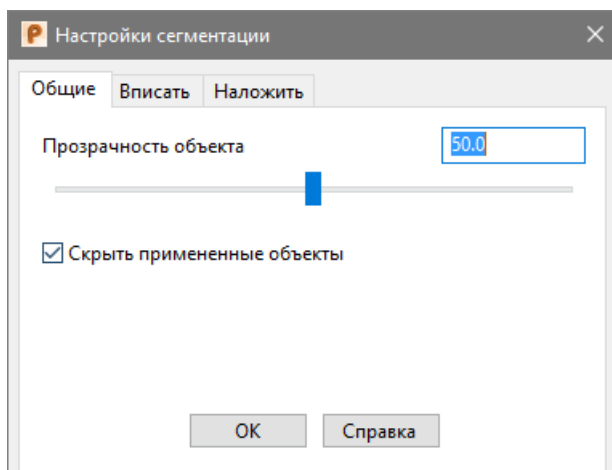
- 4 Нажмите кнопку **Применить** в диалоге **Сегмент сетки**. Вписанные поверхности создаются и скрываются из вида. Области, в которые они вписаны, окрашиваются белым цветом и становятся недоступными для выбора.
- 5 Чтобы вернуть области фасетной модели со вписанными поверхностями:
  - a Нажмите кнопку **Исправленные области**
  - b Нажмите кнопку **Просмотр**. Белая закраска удаляется, и области снова становятся доступными для выбора.

## Изменение настроек сегментации

Новая кнопка **Настройки сегментации** диалога **Сегмент сетки** позволяет управлять общими настройками для операций ручной и автоматической сегментации.

Чтобы изменить эти настройки:

- 1 Нажмите кнопку **Настройки сегментации** в диалоге **Сегмент сетки**. Откроется диалог **Настройки сегментации**:



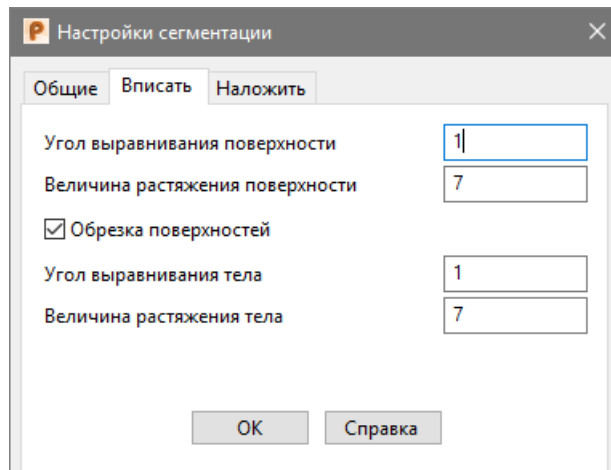
- 2 Во вкладке **Общие**:
  - Воспользуйтесь слайдером **Прозрачность объекта**, чтобы изменить прозрачность вписанных поверхностей при просмотре.

- Выберите опцию **Скрыть примененные объекты**, чтобы автоматически скрывать все примененные поверхности. Если опция не активирована, настройка прозрачности, выбранная выше, будет определять внешний вид примененных поверхностей.



*Данное окно метки также присутствует в диалоге **Сегмент сетки**.*

### 3 Во вкладке **Вписать**:



- Отредактируйте **Угол выравнивания поверхности**, чтобы задать точность выравнивания поверхностей-примитивов с рабочей плоскостью.
- Отредактируйте **Величину растяжения поверхности**, чтобы задать расстояние, на которое поверхность-примитив растягивается за границу области.



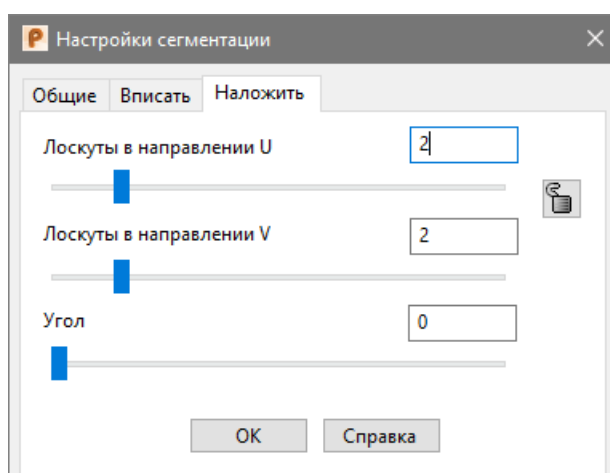
*Эти параметры применяются ко всем поверхностям модели в противоположность диалогу **Изменить растяжение** (см. "**Улучшенные опции сегментации сетки**" на странице 29), в котором требуется выборка поверхностей.*


- Выберите опцию **Обрезка поверхностей**, чтобы создавать обрезанные поверхности в процессе сегментации.
- При необходимости измените параметры **Угол выравнивания тела** и **Величина растяжения тела**.



*Эти опции также доступны в меню **Инструменты > Параметры > Объект > Сетка**. Сейчас их можно изменить отдельно для поверхностей и тел.*

#### 4 Во вкладке Наложить:




- Нажмите кнопку **Сегментация сетки вручную** , чтобы открыть требуемые опции.
- Используйте слайдер **Лоскуты в направлении U** или введите точное значение, чтобы задать количество контрольных точек в направлении U, используемых для генерирования кривых поверхности в 2D-пространстве.
- Используйте слайдер **Лоскуты в направлении V** или введите точное значение, чтобы задать количество контрольных точек в направлении V, используемых для генерирования кривых поверхности в 2D-пространстве.
- Нажмите кнопку , чтобы задать одинаковое число контрольных точек в обоих направлениях.
- Используйте слайдер **Угол** для настройки ориентации наложенной поверхности вручную.



*Данные опции аналогичны опциям диалога **Наложить сетку**, который можно открыть с панели **Редактирование сетки**.*





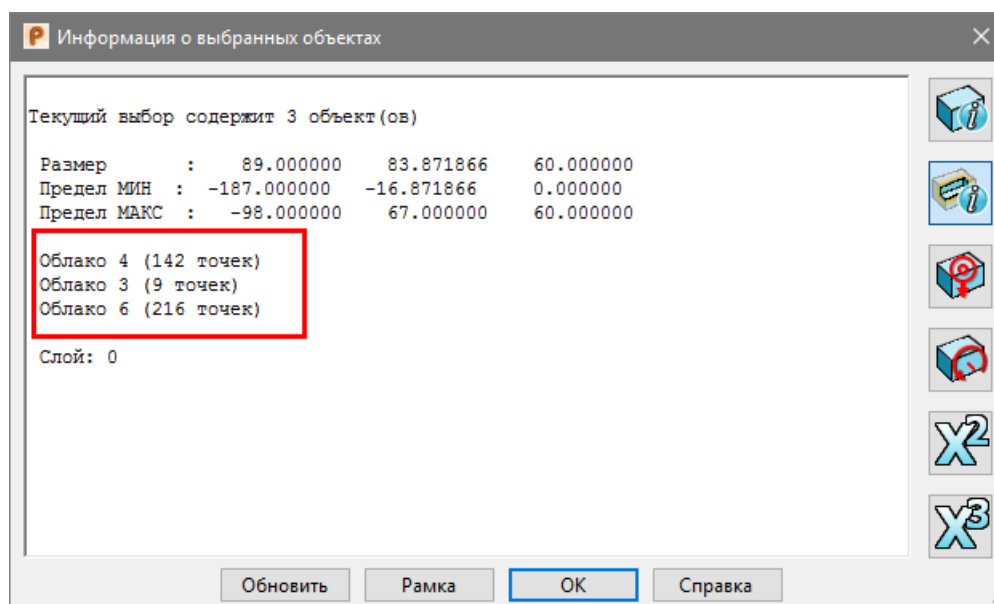
*Кнопка **Настройки сегментации**  сейчас является общей для настроек **Автоматической** и **Ручной сегментации**.*

## Подробная информация по выборкам, состоящим из нескольких облаков точек

Ранее в PowerShape был возможен просмотр информации только об одном облаке точек. В PowerShape 2017 диалог **Информация о выбранных объектах** расширен, и теперь в нем присутствует информация о нескольких объектах облаков точек.

Для просмотра информации о нескольких объектах, представляющих собой облака точек:

- 1 Выберите объекты для просмотра.
- 2 Нажмите кнопку **Информация о выбранных объектах**  на всплывающей панели **Выбор**. Откроется диалог **Информация о выбранных объектах**.
- 3 Нажмите кнопку **Вкл/выкл подробную информацию** . В диалоге **Информация о выбранных объектах** приводится информация о каждом выбранном объекте облаков точек.



## Дополнительные изменения

Прочие небольшие изменения в обратном проектировании:

- В диалоге **Детализировать сетку** сейчас отображается информация о количестве треугольников в выборке или во всей сетке. Кроме того, в открытом диалоге теперь можно изменить выборку. Кнопка **Отменить** удалена из диалога, однако кнопки **Отменить** и **Вернуть** доступны на **Главной** панели инструментов.
- Опция детализации сетки стала доступной также при открытом диалоге **Сегментация сетки вручную**:
  - Нажав кнопку **Просмотр**, вы увидите вписанные поверхности, полученные в процессе ручной сегментации выборки треугольников. Если требуется изменить количество треугольников или выборка содержит слишком длинные и узкие плохо распознаваемые треугольники, открывается диалог **Вопрос** с предложением выполнить детализацию треугольников. При нажатии в этом диалоге кнопки **Да** происходит автоматическая детализация сетки и повторное вписывание поверхностей.
  - Кроме того, если в результате операции **Детализировать сетку** получено избыточное количество треугольников, что может привести к зависанию PowerShape, открывается диалог **Вопрос**, позволяющий отменить эту операцию.
- В процессе автоматической сегментации при наведении курсора на вписанные поверхности теперь отображаются соответствующие значения, как при ручной сегментации.

# Каркасное моделирование

Следующие изменения произошли в функционале каркасного моделирования:

- Создание геометрических ограничителей путем эскизирования (см. "Эскизирование 2D-геометрии по заданным ограничителям" на странице 36)
- Создание профиля вращения для токарной обработки (на странице 43)
- Редактирование нескольких каркасных дуг (на странице 46)

---

## Эскизирование 2D-геометрии по заданным ограничителям

В PowerShape 2017 появился новый тип эскизного объекта. Используйте его для создания каркасной геометрии по ограничителям. Как любой каркасный объект, данный эскизный объект поддерживает создание:

- тел вытягивания (см. "Пример создания тела вытягивания из эскизного объекта" на странице 42)
- тел вращения
- поверхностей вытягивания
- поверхностей вращения
- элементов твердотельных бобышек
- элементов твердотельных вырезов

Чтобы получить эскизный объект:

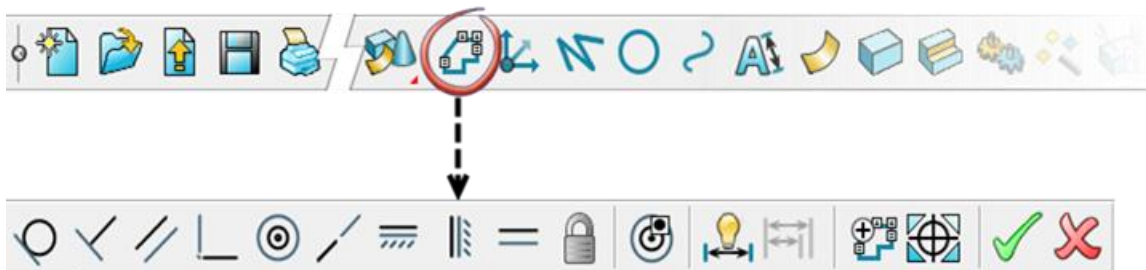


- 1 Если требуется нанести эскиз на объект, выберите объект в графическом окне.



*При нанесении эскиза на объект, ограничители в режиме эскизирования автоматически не применяются.*

- 2 Нажмите кнопку **Создать/открыть эскиз** на **Главной** панели инструментов.



Откроется панель инструментов **Эскиз**, и пользователь переводится в режим эскизирования.

- Если объект не выбран, заготовка эскиза создается в активной ЛСК, а вид поворачивается до выравнивания с рабочей плоскостью. При эскизировании объекта ограничители применяются автоматически.
  - Если объект выбран, он добавляется к новому эскизу, а вид увеличивается и поворачивается до выравнивания с рабочей плоскостью. Ограничители не применяются.
  - Если выбираются не эскизные объекты, лежащие на одной плоскости с эскизным, эти объекты добавляются в новый эскиз, однако редактировать их нельзя.
- 3 Выполните эскиз объекта с помощью кнопок **Линия** и **Дуга**, расположенных на **Главной** панели инструментов.
  - 4 Примените ограничители (см. "Пример эскизирования по заданным ограничителям" на странице 39), используя кнопки на панели инструментов **Эскиз**:



**Создать касательный ограничитель** - данная команда принуждает две кривые сохранять точку касания.



**Создать перпендикулярный ограничитель** - данная команда принуждает две линии оставаться под углом  $90^\circ$  друг к другу.



**Создать параллельный ограничитель** - данная команда принуждает две линии располагаться близко друг к другу, но не пересекаться.



**Создать совпадающий ограничитель** - данная команда обеспечивает совпадение двух точек.



**Создать концентрический ограничитель** - данная команда задает общий центр дуг.



**Создать коллинеарный ограничитель** - данная команда принуждает две линии лежать на одном векторе.



**Создать горизонтальный ограничитель** - данная команда принуждает линию оставаться горизонтальной по отношению к оси X системы координат, в которой находится группа эскизных объектов.



**Создать вертикальный ограничитель** - данная команда принуждает линию оставаться вертикальной по отношению к оси Y системы координат, в которой находится группа эскизных объектов.



**Создать одинаковый ограничитель** - данная команда принуждает две линии сохранять одну длину или две дуги - одинаковый радиус.



**Зафиксировать объект** - данная команда фиксирует линию или точку в заданном положении относительно Глобальной СК.



**Показать метки ограничителей** - данная команда включает и отключает отображение ограничителей.



**Создать ограничитель размеров** - данная команда позволяет редактировать параметры линейных и дуговых размеров.



**Авторазмеры** - опция находится на стадии разработки.





**Добавить объекты** - опция находится на стадии разработки.



**Изменить начало** - данная команда дает возможность менять положение начала координат ЛСК.



Нажмите кнопку **Отменить**, чтобы отменить отдельные операции эскизирования. Нажмите кнопку **Вернуть**, чтобы восстановить операции.

- 5 Нажмите кнопку , чтобы сохранить изменения и выйти из режима эскизирования. Нажмите кнопку , чтобы выйти из режима эскизирования без сохранения изменений.



Чтобы снова войти в режим эскизирования для дальнейшего редактирования, дважды щёлкните мышью по объекту или щелкните правой кнопкой мыши по объекту и во всплывающем меню выберите опцию **Изменить**.

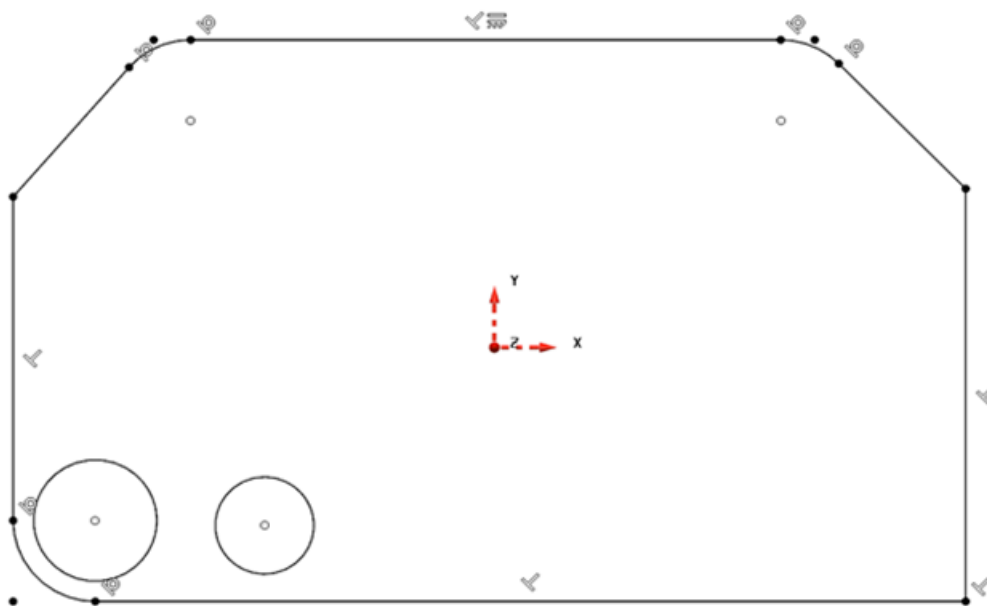
- 6 Чтобы конвертировать эскиз в каркасный объект, щелкните правой кнопкой мыши по эскизному объекту и во всплывающем меню выберите опцию **Конвертировать**.

## Пример эскизирования по заданным ограничителям

Режим эскизирования (см. "Эскизирование 2D-геометрии по заданным ограничителям" на странице 36) соединяет объекты с помощью ЛСК, которую можно переместить и использовать для применения размерных ограничителей. Некоторые ограничители применяются автоматически. Дополнительные ограничители можно применить посредством панели инструментов **Эскиз**.

Чтобы создать эскиз и применить ограничители:

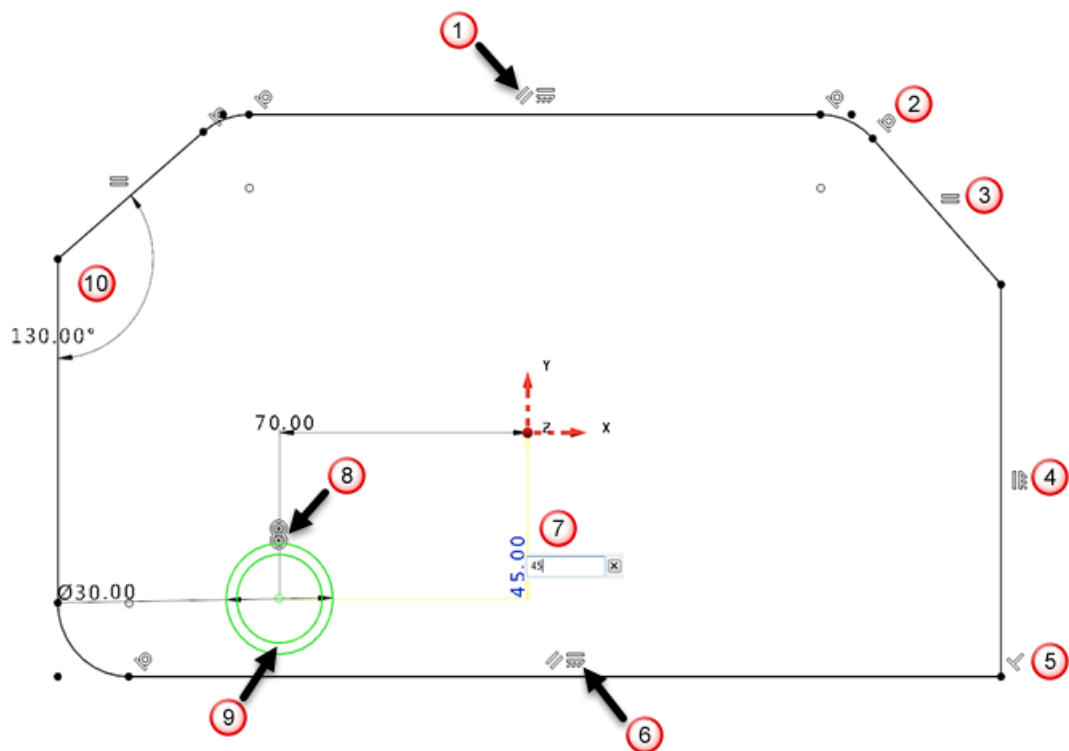
- 1 В режиме эскизирования выполните эскиз объекта с помощью кнопок **Линия** и **Дуга**, расположенных на **Главной** панели инструментов. Например:



- 2 Чтобы ввести другие ограничители, нажмите требуемую кнопку ограничителя на панели инструментов **Эскиз**.

- 3 Щелкните мышью по линиям или дугам, к которым будет применен ограничитель. Объекты подсвечиваются при наведении на них курсора. В процессе выбора объектов меняется их цвет, и выполняется операция с ограничителем.

- 4 Используйте кнопку **Метки** , чтобы включить или отключить:



1



Метку **параллельного ограничителя**, благодаря которому две горизонтальные линии остаются параллельными.

2



Метку **касательного ограничителя**, благодаря которому дуга скругления и линия сохраняют точку касания.

3



Метку **одинакового ограничителя**, благодаря которому две линии имеют одинаковую длину.

4



Метку **вертикального ограничителя**, благодаря которому линия остается вертикальной по отношению к оси Y системы координат.

5



Метку **перпендикулярного ограничителя**, благодаря которому две линии остаются под углом 90° друг к другу.

6



Метку **горизонтального ограничителя**, благодаря которому линия остается горизонтальной по отношению к оси X системы координат.

7

Метку **ограничителя размеров**, сохраняющему расстояние между центром дуги и ЛСК.

8



Метку **концентрического ограничителя**, благодаря которому две дуги имеют один центр.

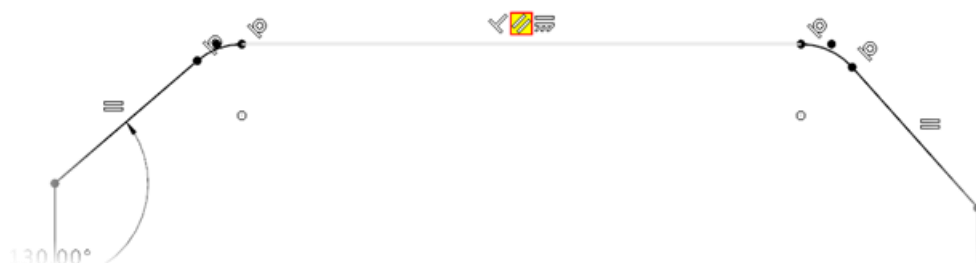
9

Объекты, подверженные действию ограничителей, становятся зеленого цвета.

10

**Ограничитель размеров** сохраняет минимальный угол между двумя линиями.

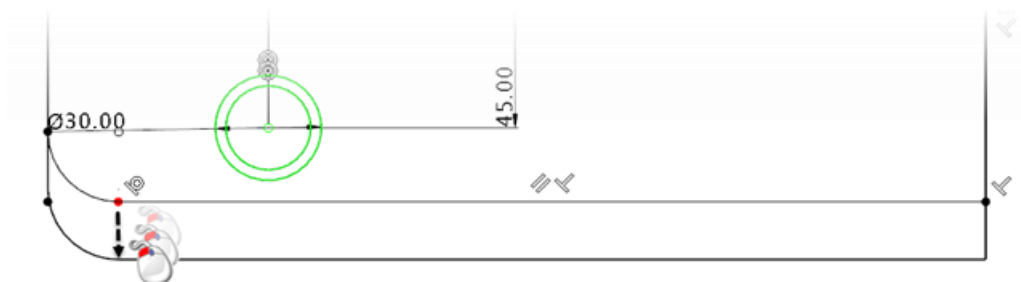
- 5 Наведите курсор на метку. Метка подсвечивается желтым цветом, а объекты ограничения белым.
- 6 Щелкните мышью по метке, чтобы выбрать объекты для ограничения. Метка приобретает красный цвет. Ее можно удалить, чтобы снять ограничение:




- 7 Наведите курсор на точку кругового инструментария, который указывает на то, что объекты связаны. Связанные объекты подсвечиваются белым цветом.
- 8 Щелкните мышью по точке инструментария и потяните ее, чтобы переместить связанные объекты.

Перетаскивание мышью пустых точек перемещает только связанные объекты.


Заполненные точки указывают на совпадающий ограничитель. Если потянуть мышью такие точки, PowerShape меняет размеры и перемещает объекты таким образом, чтобы сохранить ограниченную геометрию.

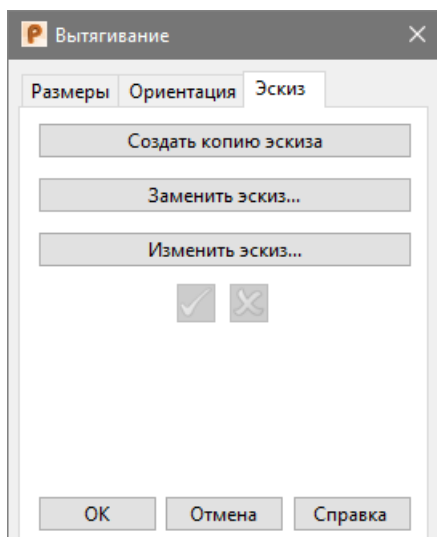



- 9 Выберите линию или дугу. Объект становится желтым, и теперь можно переместить его. Если объект имеет точечный инструментарий связи, связанные объекты перемещаются вместе с ним.
- 10 Нажмите кнопку , чтобы сохранить изменения и выйти из режима эскизирования.

## Пример создания тела вытягивания из эскизного объекта

Чтобы создать тело вытягивания из эскизного объекта:

- 1 Выберите эскизный объект и воспользуйтесь кнопкой **Создать**  на панели инструментов **Твердотельного моделирования**.  
**одно или несколько тел вытягивания**
- 2 Щелкните правой кнопкой мыши по телу вытягивания и во всплывающем меню выберите опцию **Изменить**. Откроется диалог **Вытягивание**:



- 3 В этом диалоге выберите вкладку **Эскиз** и нажмите кнопку **Изменить эскиз**. Вы возвращаетесь в режим эскизирования, где можете изменить размеры эскиза и его ограничители.
- 4 Нажмите кнопку , чтобы принять изменения и выйти из режима эскизирования. Изменения применяются к телу вытягивания.



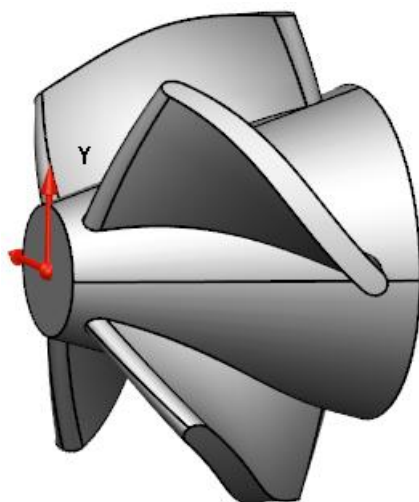
*Кроме того, поддерживается создание тел вращения, поверхностей вытягивания и вращения, элементов твердотельных бобышек и вырезов, созданных из эскизного объекта.*


# Создание профиля вращения для токарной обработки

Используя новый метод под названием **Профиль вращения**, в PowerShape можно создавать профили моделей, обрабатываемые точением с поддержкой новых возможностей токарной обработки в PowerMill.

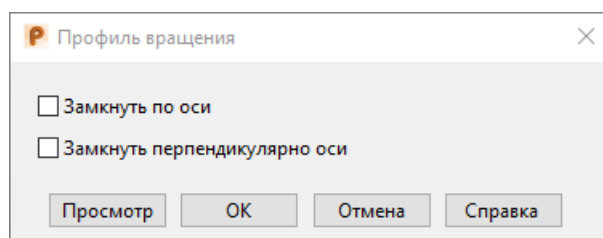
Чтобы создать профиль вращения:

- 1 Выберите модель, из которой будет создаваться требуемый профиль вращения:

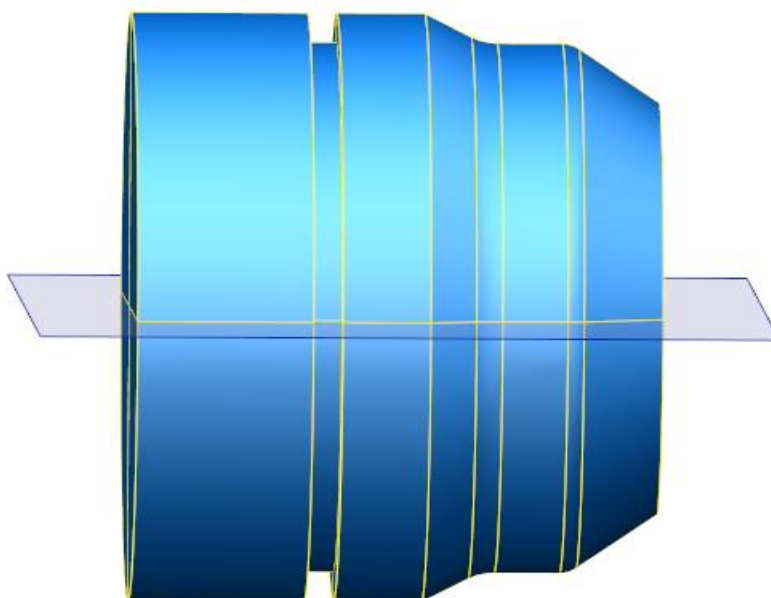


- 2 Нажмите кнопку **Кривая**  на **Главной** панели инструментов. Откроется панель инструментов **Кривая**.

- 3 Нажмите кнопку **Создать профиль вращения** . Откроется диалог **Профиль вращения**:



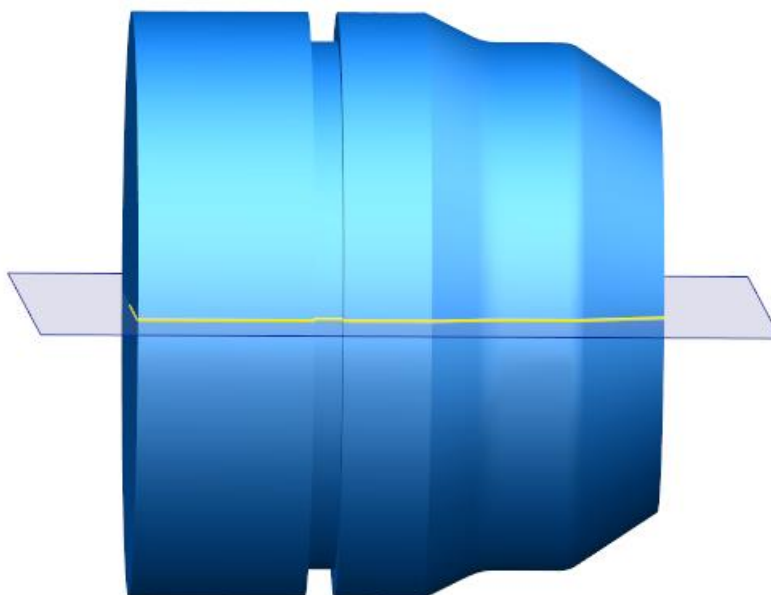
и отображается рабочая ось, вокруг которой будет выполняться вращение модели:



В данном примере выбрана рабочая ось Z.

Рабочую ось, вокруг которой выполняется вращение модели, можно изменить и снова выполнить **Просмотр** полученного профиля.

- 4 Измените рабочую плоскость на X и нажмите кнопку **Просмотр**, чтобы выполнить предварительный просмотр полученного профиля:

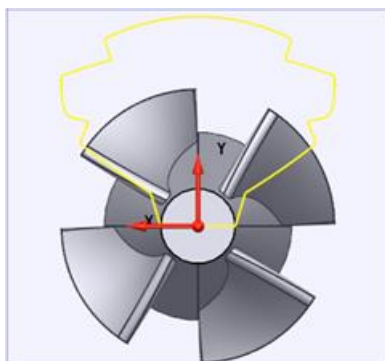


Кривая профиля отображается желтым цветом.

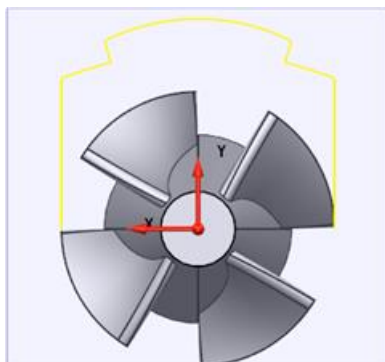


5 Если требуется, выберите один из способов замыкания профиля вращения:

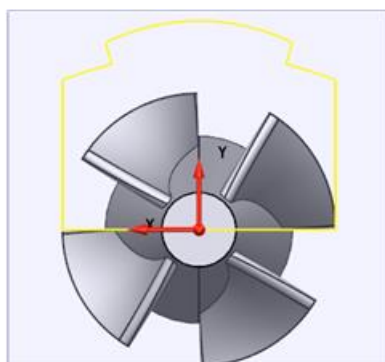
- **Замкнуть по оси** чтобы замкнуть кривую по оси рабочей плоскости:



- **Замкнуть перпендикулярно оси** чтобы замкнуть кривую перпендикулярно оси рабочей плоскости:



- Выберите обе опции, чтобы замкнуть кривую и по оси, и перпендикулярно оси:



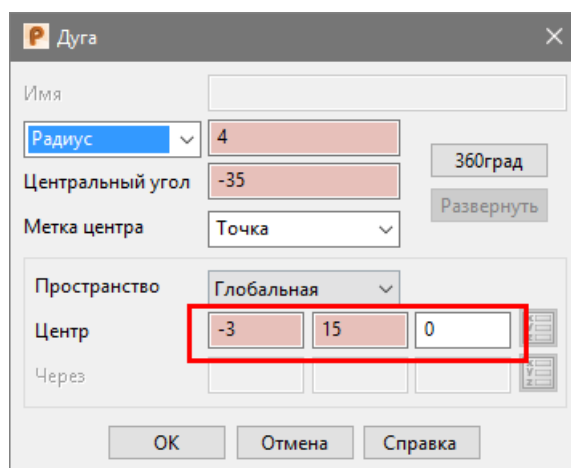
6 Нажмите кнопку **ОК**, чтобы принять изменения и закрыть диалог, или кнопку **Отмена**, чтобы отменить непримененные изменения и закрыть диалог.

# Редактирование нескольких каркасных дуг

В предыдущих версиях PowerShape появилась опция одновременного редактирования радиуса нескольких дуг, в то время как другие элементы дуг нужно было редактировать по отдельности. В новом релизе PowerShape к опциям одновременного редактирования нескольких дуг были добавлены координаты **Центра** и **Центральный угол**.

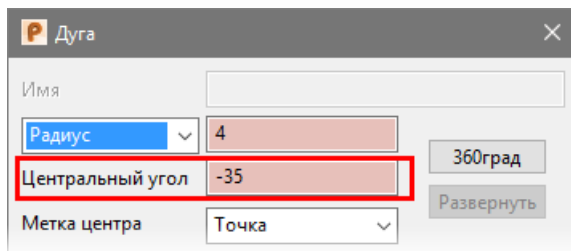
Чтобы отредактировать несколько дуг:

- 1 Выберите дуги.
  - Удерживая клавишу **SHIFT**, щелкните мышью по дугам.
  - Выберите дуги рамкой.
- 2 Щелкните правой кнопкой мыши по дугам и выберите во всплывающем меню опцию **Изменить**. Откроется диалог **Дуга**.  
Разные свойства выборки дуг подсвечиваются розовым цветом. При наведении курсора на свойство, вы увидите диапазон его значений.
- 3 Отредактируйте координаты **Центра**, чтобы задать положение общей оси для выбранных дуг.



Новое положение задается относительно активной ЛСК.

- 4 Отредактируйте **Центральный угол**, чтобы переместить конечные точки выбранных дуг:



При переходе на следующее поле диалога в графическом окне можно увидеть результаты редактирования.

- 5 Нажмите кнопку **ОК**, чтобы принять изменения и закрыть диалог, или кнопку **Отмена**, чтобы отменить непримененные изменения и закрыть диалог.

# Поверхностное моделирование

Следующие изменения произошли в функционале поверхностного моделирования:


- Создание ребристых закрывающих поверхностей (см. "Создание закрывающих поверхностей для ребер" на странице 48)
- Выравнивание поверхностей, полученных из треугольников (на странице 53)
- Дополнительные изменения (на странице 56)


---

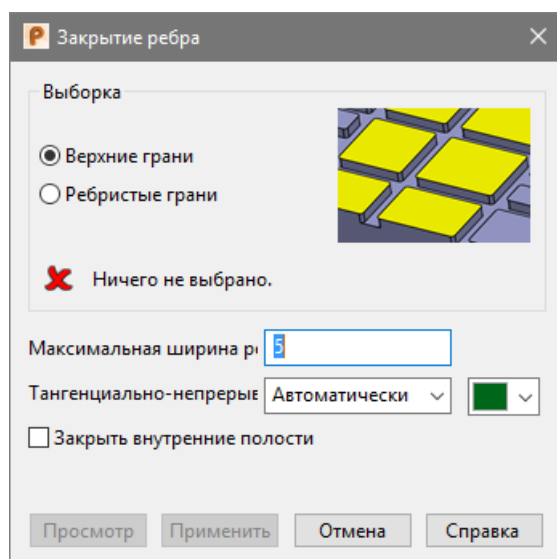
## Создание закрывающих поверхностей для ребер

Новая опция **Закрытие ребра** в PowerShape 2017 дает возможность создавать поверхности, закрывающие ребра модели. Данная функция позволяет воспользоваться обработкой ребер в PowerMill. Благодаря созданию закрывающих поверхностей можно выполнить черновую обработку каналов между ребрами.

Чтобы создать закрывающую поверхность:

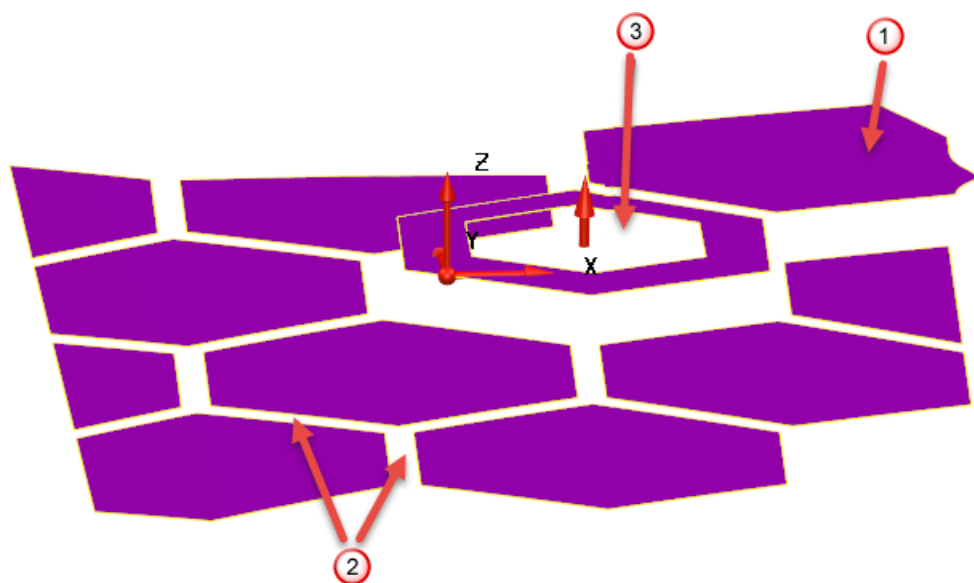
- 1 Нажмите кнопку **Поверхность**  на **Главной** панели инструментов. Откроется панель инструментов **Поверхность**.

- 2 Нажмите кнопку **Создать закрывающие поверхности для закрытия ребристых каналов** . Откроется диалог **Закрытие ребра**:



- 3 Выберите опцию закрывающей поверхности:


- **Верхние грани**, чтобы выбрать грани тела или поверхности, являющиеся смежными к ребрам, которые требуется закрыть. Удерживая клавишу **SHIFT**, щелкните мышью по каждой грани или поверхности или выберите их рамкой:

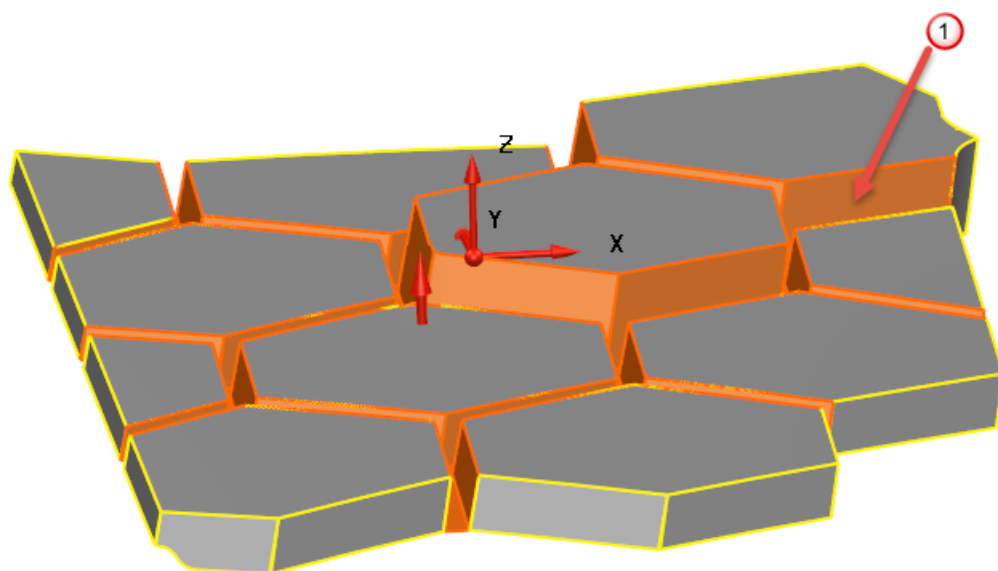


- ① - Выбранные **Верхние грани**, между которыми будут созданы закрывающие поверхности, подсвечиваются. В центре выборки появляется стрелка, указывающая направление текущей рабочей плоскости.

- ② - Ребра, требующие закрытия.
- ③ - Внутренняя полость (см. ниже).

- **Ребристые грани**, чтобы выбрать грани тела или поверхности, образующие ребра. Удерживая клавишу **SHIFT**, выберите мышью все грани по порядку, чтобы захватить всю область. Для твердотельных моделей вместо этого можно нажать кнопку **Выбрать грани вогнутых**

областей  на панели инструментов **Редактирование тела**, а затем щелкнуть мышью по одной стороне ребра. Непрерывные стороны ребра выбираются автоматически:

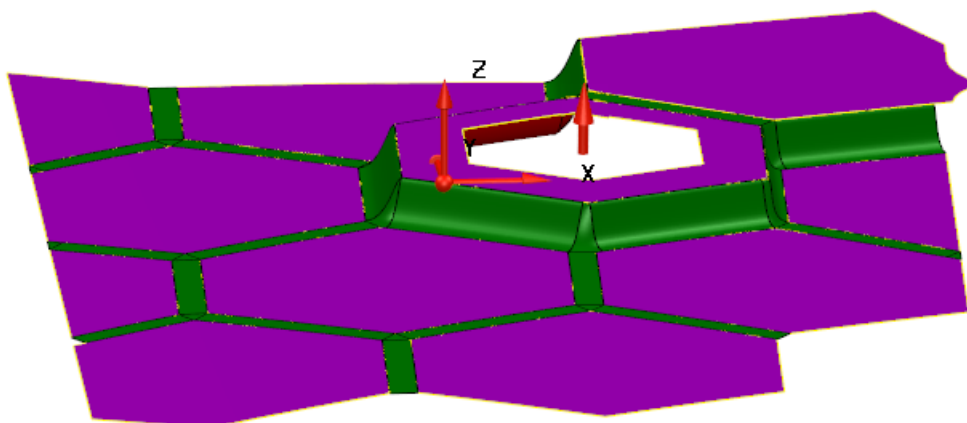


- ① - подсвечиваются выбранные **Ребристые грани**, которые будут закрываться.

В диалоге **Закрытие ребра** значок **✗** изменится на **✓**. Строка **Ничего не выбрано** заменяется сообщением о количестве выбранных граней и поверхностей.

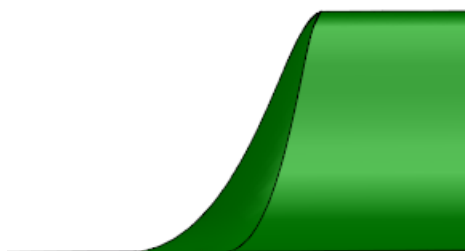
- 4 Измените рабочую плоскость таким образом, чтобы графическая стрелка в центре выборки точек указывала в направлении нормали к **Верхним граням**.

- 5 Нажмите кнопку **Просмотр**, чтобы увидеть закрывающие поверхности.

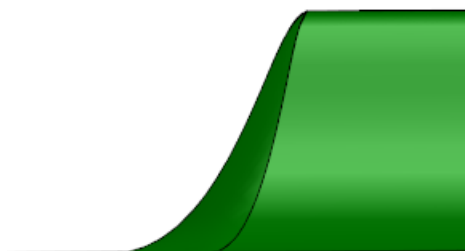


Если операция выполнена с ошибкой, в нижней части диалога открываются сообщения **Нет созданных ребристых поверхностей** или **Ввести не используемые грани**.

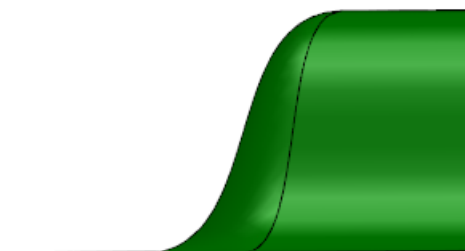
- 6 Введите значение **Максимальная ширина ребра**. Зазоры, превышающие данное значение, не рассматриваются как ребра.
- 7 В списке **Тангенциально-непрерывные** выберите стиль непрерывности для закрывающих поверхностей, если на ребре имеется ступень:
- **Автоматически** - создает тангенциально-непрерывные закрывающие поверхности относительно нижней грани, создавая больший радиус кривизны на нижней стороне ребра. Данная опция также смягчает состояние тангенциальной непрерывности в случае обнаружения проблем в гранях.



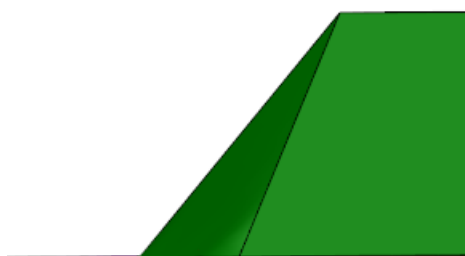
- **Нижняя** - создает закрывающие поверхности тангенциально-непрерывными относительно нижней грани, создавая большой радиус кривизны на нижней стороне ребра.



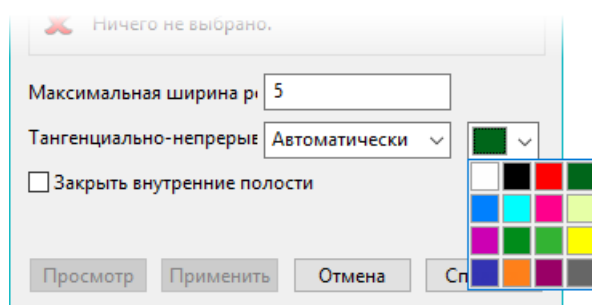
- **Оба** - создает закрывающие поверхности тангенциально-непрерывными относительно обеих граней, создавая плавный переход в тангенциальном направлении при перемещении от верхней к нижней граням на каждой стороне ребра.



- **Нет** - не создает закрывающие поверхности тангенциально-непрерывными ни с одной из окружающих граней, образуя прямую поверхность.

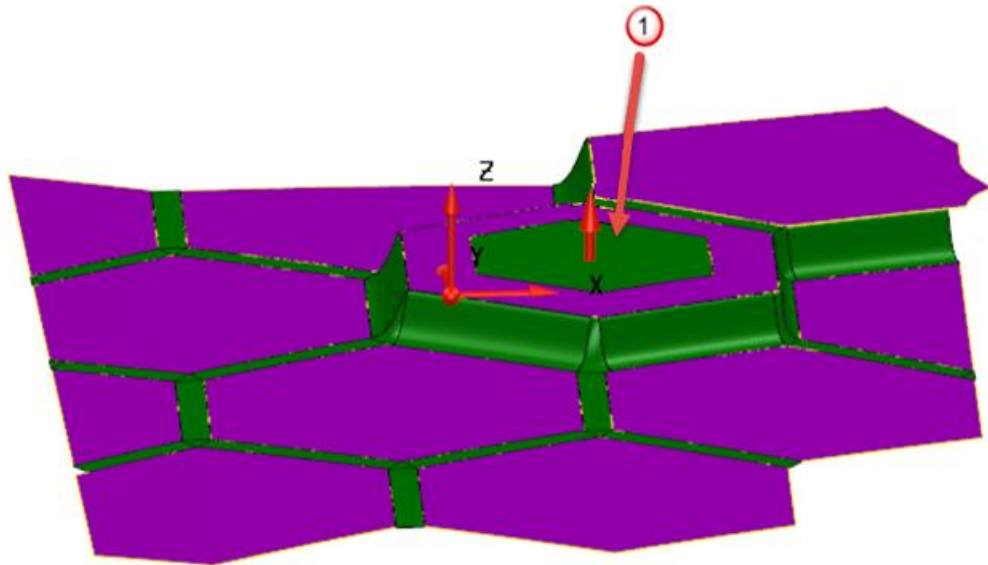


- 8 Чтобы изменить цвет поверхностей ребер, выберите опцию цвета в выпадающем меню:





- 9 Если требуется создать закрывающие поверхности для внутренних полостей, превышающих **Максимальную ширину ребра**, выберите опцию **Закрывать внутренние полости**:



① - для внутренней полости создается закрывающая поверхность.

- 10 Нажмите кнопку **Применить**, чтобы принять изменения, не закрывая диалог.
- 11 Нажмите кнопку **Отмена**, чтобы отменить изменения и закрыть диалог.

---

## Выравнивание поверхностей, полученных из треугольников


Теперь для выравнивания поверхностей, полученных из треугольников, можно использовать графический инструментарий, аналогичный тому, что применяется при работе с опцией **Наложить сетку**. Ранее поверхности можно было выравнивать только с помощью слайдера **Угол ориентации**, а чтобы обновить графическое изображение, необходимо было нажимать кнопку **Просмотр**. Новая функция позволяет быстро выполнить динамическое выравнивание и обеспечивает автоматический просмотр модели.

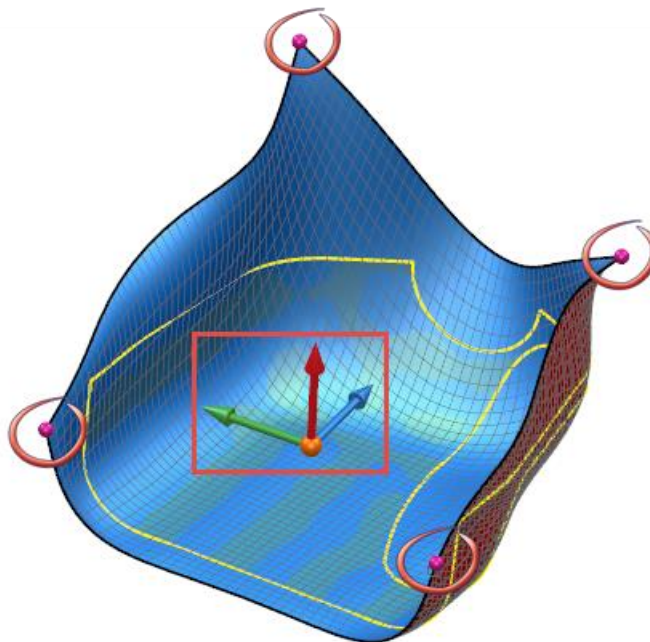


*Данный функционал доступен только в PowerShape Premium и Ultimate.*

Чтобы выравнивать поверхность, полученную из треугольников:

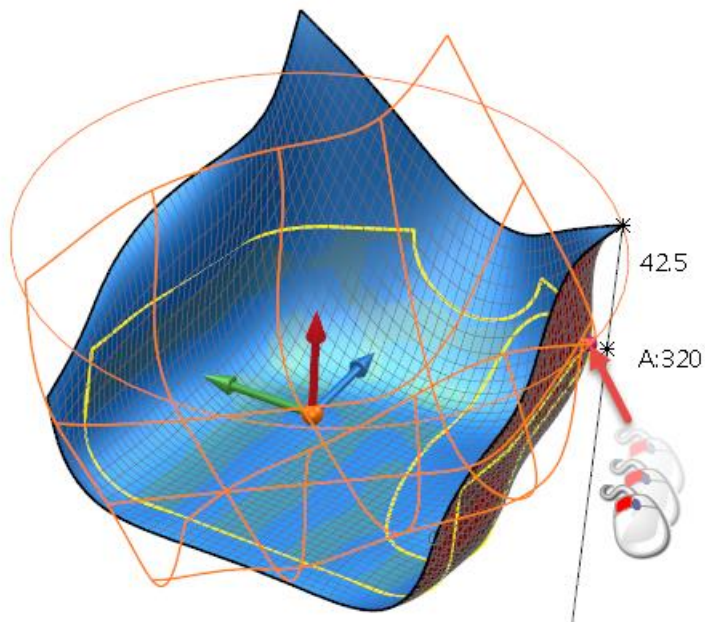
- 1 Выберите треугольники, из которых будет создаваться поверхность.

- 2 Нажмите кнопку **Умный моделировщик поверхностей**  на панели инструментов **Поверхность**. Откроется диалог **Умный моделировщик поверхностей**. По умолчанию выбирается метод **Из треугольников**, и открывается просмотр поверхности:

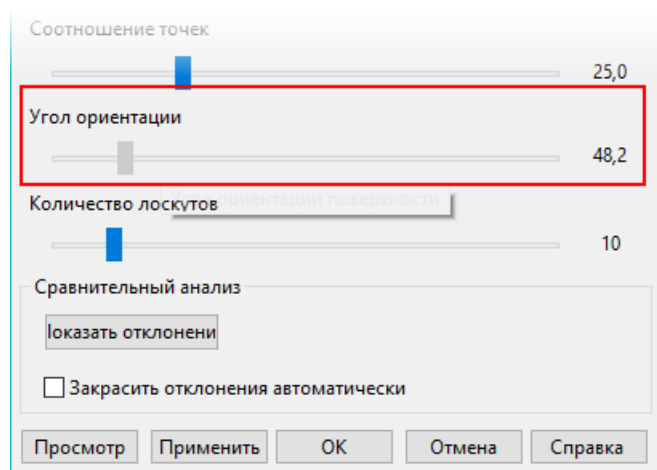


- 3 Потяните маркеры привязки. На поверхности отобразится статичная ЛСК.
- 4 Чтобы выровнять поверхность с моделью:

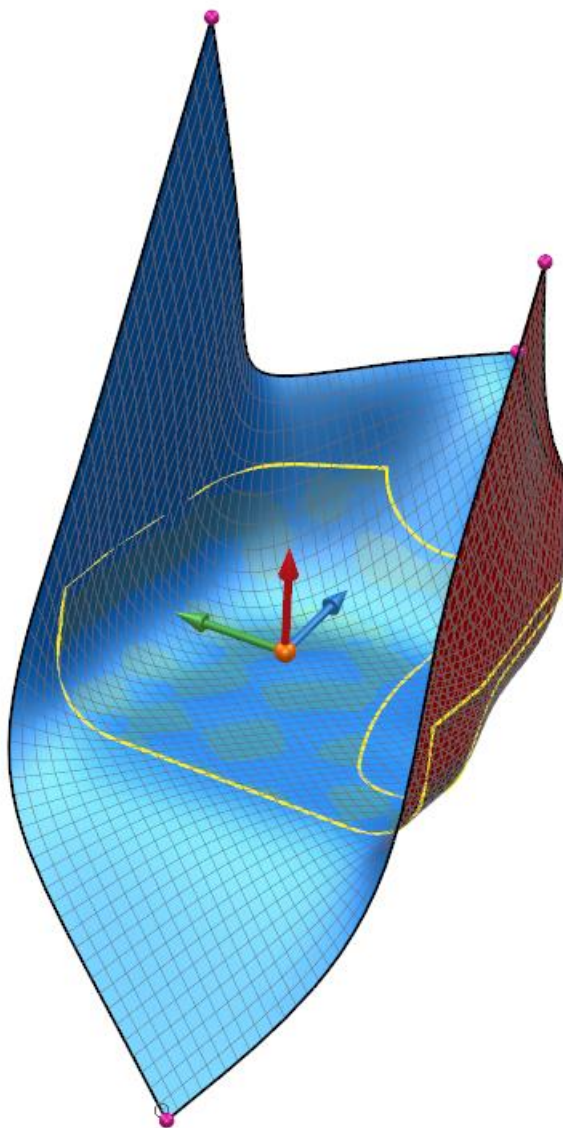
- Щелкните левой кнопки мыши и потяните маркеры привязки:



- Нажмите кнопку **Дополнительно** в диалоге **Умный моделировщик поверхностей**. В диалоге **Поверхность из треугольников** воспользуйтесь слайдером **Угол ориентации**:



После завершения работы с маркерами или слайдером просмотр модели обновляется:



---

## Дополнительные изменения

Прочие небольшие изменения в поверхностном моделировании:

- Сейчас вы можете создать поверхности-примитивы вытягивания и вращения путем вытягивания областей, используя текстовые объекты. Чтобы создать отдельный примитив вращения, текстовый объект должен представлять отдельную границу.
- Появились новые макрокоманды, связанные с выбором поперечных и продольных кривых поверхности:

- Следующие команды выводят список имен текущих выбранных поперечных и продольных кривых поверхности:

**surface[имя].lateral.selected**

**surface[имя].longitudinal.selected**

Список будет пустым, если поперечные или продольные кривые не выбраны.

- Следующие команды выводят флаг текущего выбора конкретных продольных или поперечных кривых (1 - выбрана, 0 - не выбрана).

**surface[имя].lateral[количество].selected**

**surface[имя].longitudinal[количество].selected**

# Твердотельное моделирование

Следующие изменения были сделаны в функционале твердотельного моделирования:

- Выбор граней из других тел для операции замены граней (на странице 58)
- Быстрое редактирование твердотельных элементов с помощью функционала "Быстро изменить" (см. "Быстрое редактирование твердотельных элементов" на странице 60)
- Создание тел-примитивов путем вытягивания областей (на странице 63)
- Дополнительные изменения (на странице 65)


---

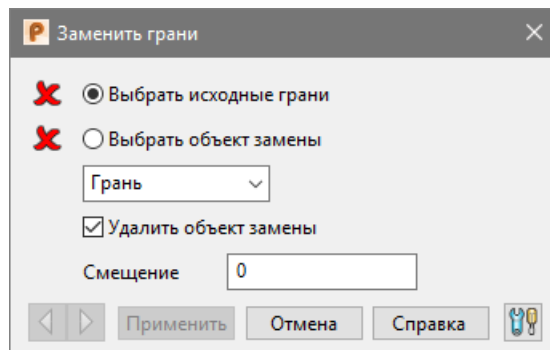
## Выбор граней из других тел для операции замены граней

Грани любого тела сейчас можно выбирать, не закрывая диалог **Заменить грани**. Это значительно ускоряет выполнение операций в диалоге **Заменить грани** при работе с несколькими телами. Кроме того, в диалоге появилась новая опция **Удалить объект замены**, с помощью которой можно автоматически удалить объект замены при выполнении операции **Заменить грани**.

Чтобы выполнить операцию **Заменить грани**:

- 1 Выберите тело, чтобы открыть панель инструментов **Редактирование тела**.

- 2 Нажмите кнопку **Заменить грани** . Откроется диалог **Заменить грани**:




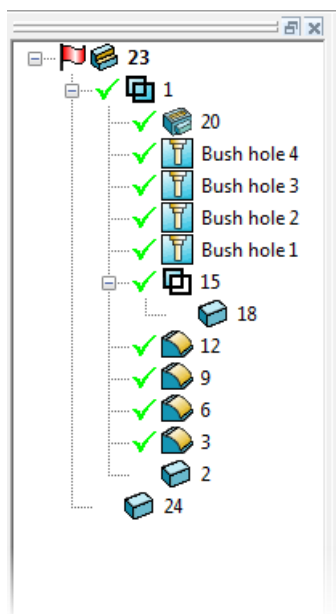
- 3 Воспользуйтесь опцией **Выбрать исходные грани** и выберите в графическом окне те грани, которые требуется заменить. Значок **X** поменяется на **✓**.
- 4 В выпадающем списке выберите тип объекта замены. По умолчанию выбирается опция **Грань**. Другие доступные опции **Поверхность** и **Незамкнутое тело**.
- 5 Воспользуйтесь опцией **Выбрать объект замены** и выберите грани, на которые будут заменены исходные грани. Значок **X** изменится на **✓**.
- 6 Посредством опции **Удалить объект замены** можно удалить объект замены после завершения операции.
- 7 Повторите шаги с 3 по 5 для всех граней, которые требуется заменить.
- 8 Нажмите кнопку **Применить**, чтобы принять изменения, не закрывая диалог.
- 9 Нажмите кнопку **Отмена**, чтобы отменить изменения и закрыть диалог.

## Быстрое редактирование твердотельных элементов

Новая опция **Быстро изменить...** добавлена во всплывающее меню, которое открывается нажатием правой кнопкой мыши на элемент тела в дереве построения или двойным щелчком мыши по модели в графическом окне. Используйте эту опцию для быстрого редактирования определенных элементов тел с достаточно большим деревом построения. В предыдущих опциях в процессе редактирования тело отображалось без элементов, а сейчас элементы присутствуют в нем. Опцию **Быстро изменить** можно задать как операцию, выполняющуюся по умолчанию при двойном щелчке мыши по элементу тела.

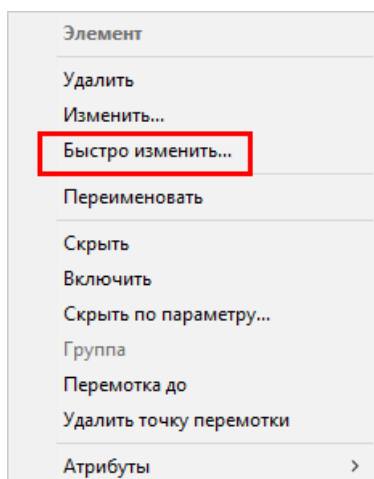
Чтобы **Быстро изменить** твердотельный элемент:

- 1 Выберите твердотельную модель.
- 2 Нажмите кнопку **Показать/скрыть окно дерева построения** , чтобы открыть дерево построения тела:

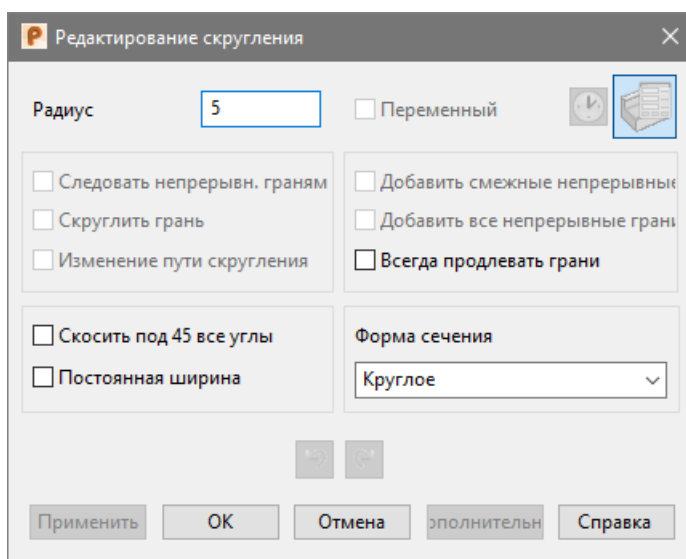




- 3 Щелкните правой кнопкой мыши по твердотельному элементу, который требуется изменить. Откроется всплывающее меню **Элемент**:

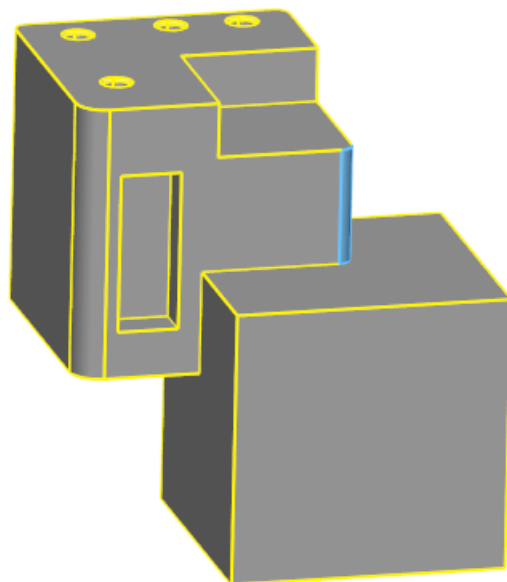


- 4 Выберите опцию **Быстро изменить**. Откроется диалог редактирования элемента:

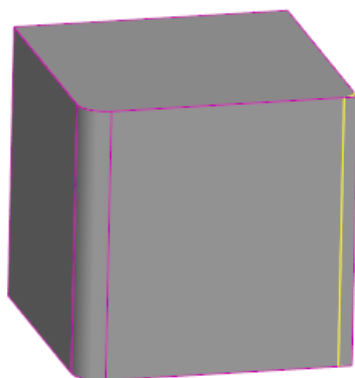


В данном случае выполняется редактирование скругления тела.

Твердотельная модель отображается в завершенном виде с учетом всех выполненных в нем операций:



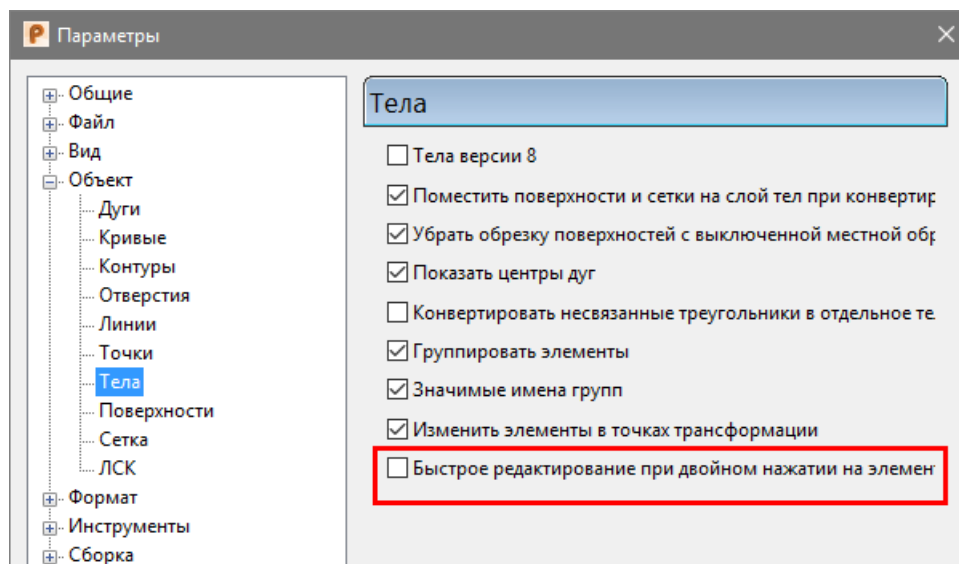
при использовании стандартной опции **Изменить** модель отображается в первоначальном виде, то есть без элементов:



*В настоящее время данная опция доступна для элементов: Вырез, Бобышка, Отверстие, Оболочка, Карман, Выступ, Придать толщину, Пузырь, Скругление, Вогнутое скругление, Скругление ребра и Фаска.*

Чтобы сделать опцию **Быстро изменить** опцией по умолчанию, выполняющейся при двойном нажатии мыши на элемент тела:

- 1 Выберите опцию меню **Инструменты > Параметры > Объект > Тела**. Откроется страница **Тела**.



- 2 Поставьте галочку в окне метки **Быстрое редактирование при двойном нажатии на элемент**.
- 3 Нажмите **ОК**, чтобы подтвердить изменения и закрыть диалог.  
Теперь опция быстрого редактирования данного диалога будет срабатывать при двойном щелчке мыши по элементу тела.


---

## Создание тел-примитивов путем вытягивания областей

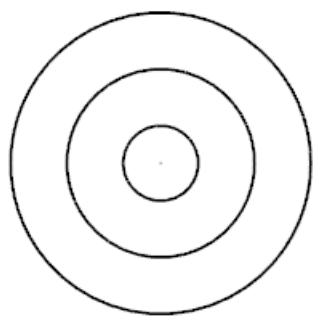
Опция **Создать тела вытягиванием областей** позволяет создать отдельное тело-примитив. Ранее создавалось основное тело, которое можно задать только с помощью команды **Вытянуть области**. Сейчас стало возможным отредактировать тела, созданные путем вытягивания областей, точно также как любые объекты-примитивы.


Чтобы изменить тело, созданное путем вытягивания областей:

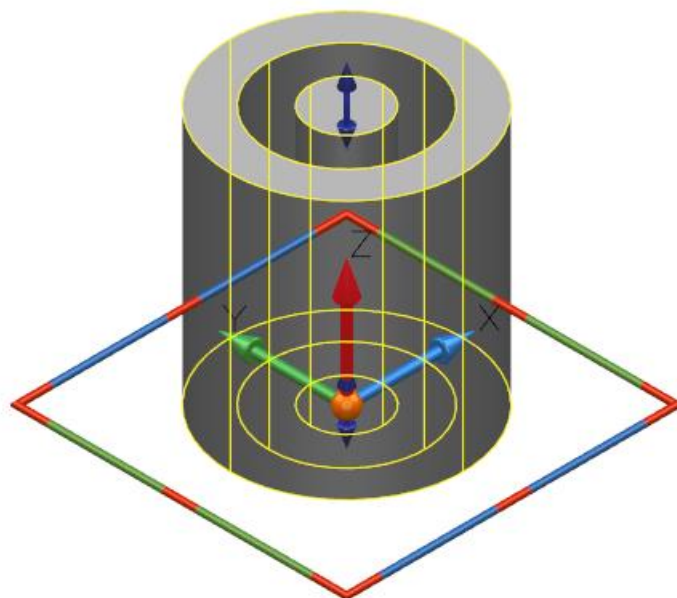
- 1 Создайте тело стандартным способом с помощью кнопки

**Создать тела вытягиванием областей** :

- 1 Выберите следующие каркасные объекты:

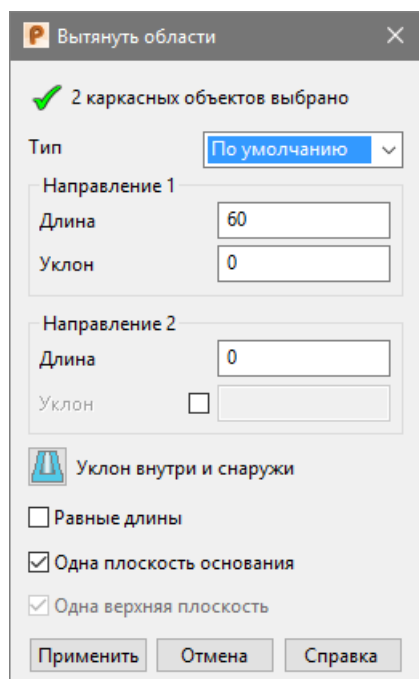


- 2 Нажмите кнопку . Данные области вытягиваются с целью создания отдельного тела-примитива, снабженного графическими маркерами и маркерами ЛСК:



- 2 Чтобы изменить тело:
  - Дважды щёлкните мышью по телу.
  - Щелкните правой кнопкой мыши по телу и в контекстном меню выберите опцию **Изменить**.
  - Выберите опцию **Правка > Изменить**.

Откроется диалог **Вытянуть области**:



**3** Измените тело с помощью опций данных трех вкладок.

Данные опции аналогичны опциям, используемым в существующем диалоге **Вытягивание** за исключением опций:

- **Тип**
- **Уклон внутри и снаружи**
- **Одна плоскость основания**
- **Одна верхняя плоскость**

которые аналогичны опциям в существующем диалоге создания **Вытягивания областей**.

---

## Дополнительные изменения

Прочие небольшие изменения в твердотельном моделировании:

- Сейчас вы можете создать тела-примитивы вытягивания и вращения и создать тела примитивы путем вытягивания областей, используя текстовые объекты. Чтобы создать отдельный примитив вращения, текстовый объект должен представлять отдельную границу.

- Во вкладке **Дополнительно** диалога **Тело-пуансон из выборки** выпадающее меню **Выравнивание** позволяет выбрать две опции **Наилучшее соответствие** и **ЛСК**. Теперь последняя выборка запоминается и будет автоматически выбираться при следующей операции выравнивания в данном сеансе работы с PowerShape.

# Toolmaker

Следующие изменения коснулись Toolmaker:

- По умолчанию **Мастер базового блока** Toolmaker теперь выбирает выталкиватель наибольшей ширины.

# Electrode

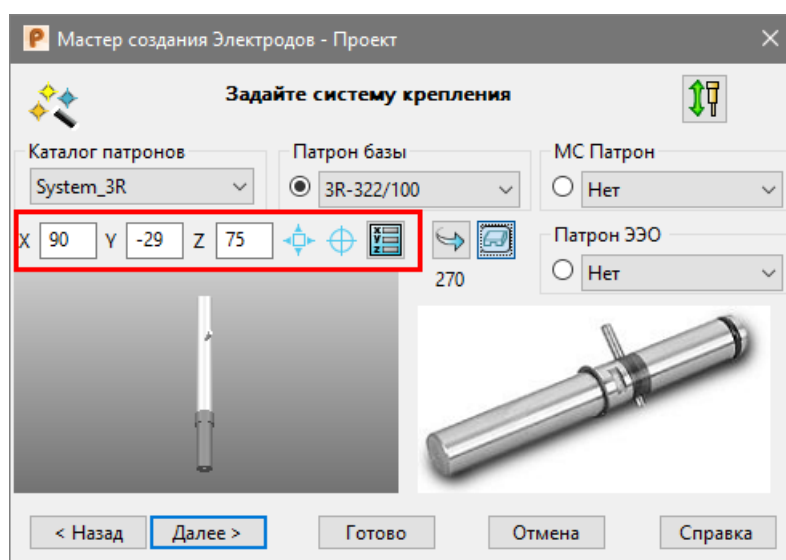
Следующие изменения коснулись Electrode:



- Задание точки привязки между электродом и базой (на странице 68)
- Получение предустановленных скриптов CERTA при экспорте на ЭЭО (на странице 69)
- Дополнительные изменения (на странице 72)

## Задание точки привязки между электродом и базой


При создании электрода с помощью **Мастера создания электродов - Проект** сейчас можно задать точку привязки между патроном электрода и его базой. Данная опция удобна в случае, если требуется расположить патрон со смещением от центра во избежание столкновений или в случае использования вектора прожига вертикальной базы электрода, когда стандартное положение точки привязки не желательно. Ранее PowerShape автоматически задавал точку привязки в центре верхней грани базы.

Данная функция поддерживается новыми опциями на странице **Задайте систему крепления Мастера создания Электродов - Проект**:



- **X, Y, Z** - измените значения в данных полях, чтобы задать положение точки привязки относительно активной локальной СК.
-  **Центр базы** - выберите эту опцию, чтобы использовать центр базы электрода в качестве точки привязки. Это положение является положением по умолчанию. Опция не доступна, если данные значения по умолчанию уже используются.
-  **Центр в начале координат** - выберите эту опцию, чтобы использовать значения X и Y центра базы электрода. Значение Z задается по верхней грани базы, что гарантирует корректность контакта патрона и базы. Опция не доступна, если точка привязки уже центрирована в начале координат электрода.



-  **Положение** - выберите эту опцию, чтобы открыть диалог **Точка**. Используйте данный диалог, чтобы задать положение точки привязки.



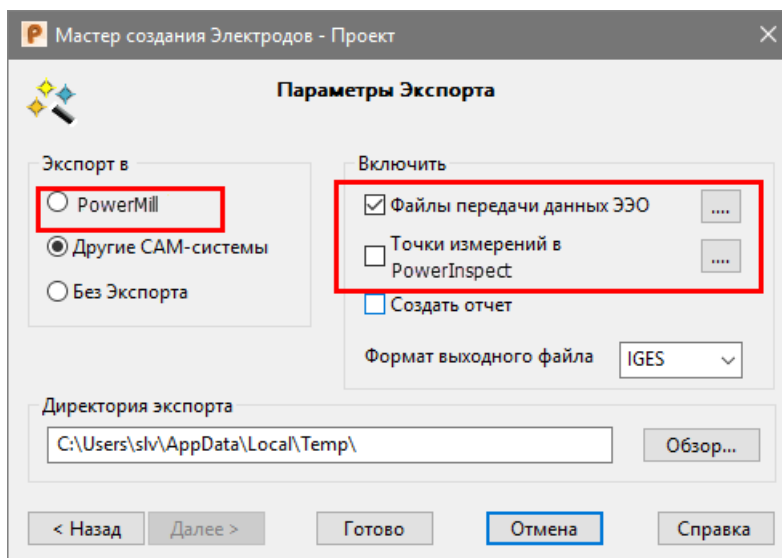
*Начало координат патрона имеет преимущество над началом координат электрода. Поэтому задаваемая точка привязки патрона повлияет на начало координат в карту наладки электрода и файлы передачи данных на ЭЭО.*

## Получение предустановленных скриптов CERTA при экспорте на ЭЭО

В процессе экспорта электрода, созданного в PowerShape с помощью **Мастера создания Электродов - Проект** стало возможным генерировать предустановочные скрипты CERTA и стандартные скрипты CERTA QMeasure. Обработка электродов выполняется с учетом заданного припуска, а база электрода без припуска. Стандартный скрипт QMeasure осуществляет проверку обработки базы, компенсируя отсутствие припуска. Новые предустановочные скрипты облегчают проверку базы электрода и могут быть откорректированы при экспорте в PowerINSPECT.

Чтобы создать предустановленный скрипт CERTA:

- 1 Выполните проект электрода стандартным способом, используя **Мастер создания Электродов - Проект**.
- 2 Дойдя до страницы **Опции экспорта** выберите опции **Экспорт в: PowerMill**, **Включить: Файлы передачи данных ЭЭО** и **Точки измерения для PowerInspect**:



3 Нажмите кнопку **Многоточия** , чтобы открыть диалог **Выбор экспорта ЭЭО**.

4 Выберите скрипт **CERTA QMeasure**.

Удерживая клавишу **SHIFT**, вы также можете выбрать предпочтительный формат экспорта ЭЭО.

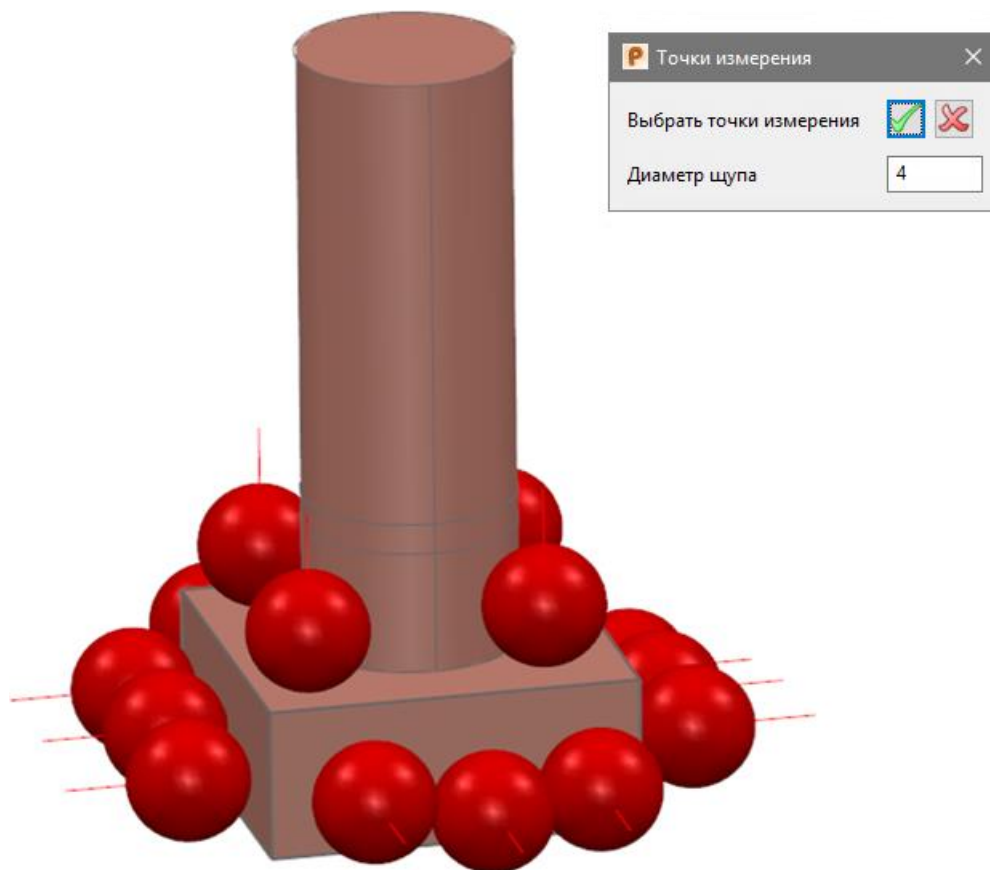
5 Нажмите кнопку **ОК**, чтобы закрыть диалог **Выбор экспорта ЭЭО**.


6 Нажмите кнопку **Многоточия** , чтобы открыть диалог **Точки измерения**.

7 Добавьте точки измерения, щелкнув мышью по модели в графическом окне.

Чтобы генерировать предустановочные скрипты, необходимо задать точки измерения в следующем порядке:

- Три точки с каждой стороны базы
- Не менее четырех точек на верхней грани базы электрода
- Любые другие точки на самом электроде



8 Нажмите кнопку , чтобы принять изменения и закрыть диалог **Точки измерения**.

- 9 Нажмите кнопку **Готово** на странице **Параметры экспорта Мастера создания электродов**. Файл .trode и скрипты CERTA экспортируются в заданную **Директорию экспорта**.

При загрузке файла .trode в PowerInspect точки измерения, заданные в предустановочном скрипте, должны появиться в виде отдельной группы контроля со смещением равным 0. Вы можете отредактировать точки измерения и извлечь измененный скрипт следующим образом:

- 1 После экспорта результатов в PowerInspect, щелкните правой кнопкой мыши по файлу .trode.
- 2 Выберите опцию **Электрод > Извлечь исправленный скрипт ЭЭО > Пользовательский скрипт: CERTA**.





*Необходимо установить **Electrode Shell Extension**, чтобы извлечь измененный скрипт CERTA, включающий изменения, выполненные в PowerInspect.*

---

## Дополнительные изменения

Прочие изменения в Electrode:

- Сейчас стало возможным редактировать вектор прожига существующих электродов. Ранее можно было только задать вектор прожига в процессе создания электрода.
  - 1 Дважды щёлкните левой или один раз правой кнопкой мыши по электроду и выберите в контекстном меню опцию **Изменить**, чтобы открыть диалог **Изменить электрод**.
  - 2 Нажмите кнопку **Задать вектор прожига** . Откроется диалог **Вектор прожига**.

Используйте диалог **Вектор прожига** также, как при создании электрода.
- Когда вы нажмете кнопку **Поворот**  на странице **Задайте систему крепления Мастера создания электрода**, выбранный патрон поворачивается на 90° относительно заготовки. В это время также изменяется угол C, используемый в процессе прожига электрода. Текущее значение угла C отобразится под этой кнопкой.
- В диалоге **Точки измерения**, который открывается со страницы **Опции экспорта Мастера создания электрода**, опция **Радиус щупа** заменена на опцию **Диаметр щупа**.
- Добавлена поддержка скриптов для станков +GF+ электроэрозионной обработки на базе контроллеров HMI. Данный формат используется в более новых станках AGIE-Charmilles.
- Electrode Shell Extension был переименован и сейчас содержит диалог **About** (О программе), в котором представлена информация об обновленной версии и авторских правах. Для доступа к этому диалогу щелкните правой кнопкой мыши по файлу `.trode` и выберите опцию **Electrode > About**.

# Drafting

Следующие изменения коснулись Drafting:

- Появилась опция печати начала координат чертежного вида. Выберите опцию **Инструменты > Параметры > Черчение > Виды > Общие** и поставьте галочку в окне метки **Печать начала координат**.



# Указатель

## D

Drafting - 73

## E

Electrode - 67

## T

Toolmaker - 67

## A

Адаптация системы PowerShape - 20

## Б

Быстрое редактирование  
твердотельных элементов - 60

## В

Введение - 1  
Выбор граней из других тел для  
операции замены граней - 58  
Выравнивание поверхностей,  
полученных из треугольников - 53

## Д

Добавление нескольких  
группированных листов и деталей  
при раскрое - 15  
Дополнительные изменения - 34, 56,  
65, 72  
Доступ к Autodesk A360 - 5

## З

Задание точки привязки между  
электродом и базой - 68  
Закраска моделей посредством  
инструмента Анализ досягаемости -  
13

## И

Изменение настроек сегментации - 31  
Изменения в Autodesk Manufacturing  
Data Exchange Utility - 20  
Использование видового куба  
ViewCube - 6  
Использование устройств для сбора  
точечных данных - 25

## К

Каркасное моделирование - 36

## М

Морфинг объектов с помощью каркаса - 9

## О

Обратное проектирование - 24

Общие изменения - 4

## П

Переименование PowerShape - 4

Поверхностное моделирование - 48

Повышение быстродействия программного обеспечения - 22

Подробная информация по выборкам, состоящим из нескольких облаков точек - 34

Получение предустановленных скриптов CERTA при экспорте на ЭЭО - 69

Пример создания тела вытягивания из эскизного объекта - 42

Пример эскизирования по заданным ограничителям - 39

## Р

Раскрой деталей, содержащих текстовые объекты - 19

Редактирование нескольких каркасных дуг - 46

## С

Сбор точечных данных с помощью сканеров Artec - 25

Создание закрывающих поверхностей для ребер - 48

Создание профиля вращения для токарной обработки - 43

Создание тел-примитивов путем вытягивания областей - 63

## Т

Твердотельное моделирование - 58

## У

Улучшенные опции сегментации сетки - 29

Усовершенствование опций Раскроя - 14

Усовершенствованный диалог - 28

## Э

Эскизирование 2D-геометрии по заданным ограничителям - 36