

НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

SOLIDWORKS 2011



Image courtesy of ABCO Automation, Inc.

LET'S GO
DESIGN


SolidWorks

Содержание

Новые возможности: SolidWorks 2011.....	ix
Уведомления.....	11
1 Интерфейс пользователя.....	14
Поиск SolidWorks.....	14
Кнопки Сохранить как и Свойства файла на панели инструментов Стандартная	14
Пиктограммы PropertyManager.....	14
Отчеты об ошибках.....	15
2 Основные принципы SolidWorks.....	16
Интерфейс программирования приложений.....	16
Копировать проект.....	17
Документация.....	17
Новые учебные пособия.....	17
Администрация Toolbox - Обзор.....	17
3 3D ContentCentral.....	18
Инструмент Defeature.....	18
Configuration Publisher (Издатель конфигураций).....	18
3D ContentCentral для поставщиков.....	18
4 Администрирование.....	20
Преобразование файлов в формат SolidWorks 2011.....	20
Улучшения, касающиеся процесса установки.....	20
SolidWorks Rx.....	22
Диагностика.....	22
Улучшения удобства использования и рабочего процесса.....	23
Эталонные тесты аппаратного обеспечения.....	23
Проверка состояния видеокарты.....	23
5 Сборки.....	24
Элементы сборки.....	24
Фаски и скругления	24
Сварные швы	24
Визуализация сборки.....	25
Удаление элементов для сборки	26
Defeature - Шаг 1: Компоненты.....	26
Удаление элементов – Шаг 2 Движение.....	27
Удаление элементов – Шаг 3 Оставить.....	27
Удаление элементов – Шаг 4: Удалить.....	28

Defeature - Удаление элементов завершено.....	29
Уравнения.....	30
Проверка интерференции компонентов.....	30
Игнорировать скрытые тела.....	30
Качество и производительность.....	31
Сопряжения.....	31
Заменить объекты сопряжений.....	31
Сопряжения в движении.....	31
Отчет о перестроении.....	31
SpeedPak.....	32
6 CircuitWorks.....	34
Заданные пользователем координаты для ориентации компонентов.....	34
Улучшения интерфейса.....	36
Улучшения потока работы.....	36
Сравнение плат.....	37
Экспорт в формат PADS PowerPCB.....	37
7 Конфигурации.....	38
Издатель конфигураций.....	38
3D ContentCentral.....	38
Отношения родитель/потомок.....	39
Изменить конфигурации.....	39
Параметры.....	40
SpeedPak.....	40
8 Design Checker.....	41
Стандарты Design Checker из файлов SolidWorks.....	41
Проверка расположения файла.....	41
Проверка точности размера.....	42
Проверка позиции элемента.....	42
Проверка стандартной основной надписи.....	42
Отчет Design Checker.....	42
Сводный отчет для приложения Task Scheduler.....	43
Задача Design Checker в Enterprise PDM.....	43
9 DFMXpress.....	44
Литьевое формование.....	44
Выполнение проверки литьевого формования.....	44
10 Чертежи и оформление.....	45
Опции выравнивания для палитры размеров.....	45
Авто-разместить размеры.....	51
Использование функции "Авто-разместить размеры".....	51
Настройка интервалов.....	52
Граничная рамка для листового металла.....	52

Свойства списка вырезов в чертежах.....	54
Указатели центра в чертежах сборки.....	54
Условные изображения резьбы.....	55
Масштаб отображения в ортогональных видах.....	56
Основная надпись чертежа.....	56
Двойные размеры для фасок.....	56
Скрытие тел в чертежном виде.....	57
Соккрытие тела.....	57
Отображение тела.....	57
Таблицы отверстий.....	57
Метки.....	57
Поддержка двойных единиц измерения	58
Объединение и разбивка ячеек в таблицах.....	58
Заметки.....	59
Уместить текст в замечаниях.....	59
Массивы заметок.....	59
Отображение единиц измерения.....	60
Отображение цветов модели в чертежах сборки.....	60
Чертежный стандарт GB.....	61
Чертежный стандарт ANSI.....	61
Обозначения базовой поверхности.....	61
Обозначения отклонений формы.....	62
Трехмерные чертежные виды.....	63
11 DriveWorksXpress.....	65
Интерфейс Панели задач.....	65
12 eDrawings.....	66
Улучшения отображения.....	66
Синхронизация файлов.....	66
Управление системой координат.....	66
Фильтрация по имени компонента.....	67
Встроенная поддержка 64-разрядной архитектуры.....	67
13 Enterprise PDM.....	68
Проводник файлов и приложение SolidWorks.....	68
Меню Enterprise PDM	68
Функциональность расширенного поиска.....	71
Расширенные возможности открытия файлов.....	71
Обновление разорванных ссылок на файлы.....	71
Сохранение файлов рецензий eDrawings.....	72
Восстановление файлов из холодного хранения.....	72
Создание подменю.....	73
Инструмент администрирования.....	74
Сбор информации для службы поддержки.....	74

Импорт группы из Active Directory.....	74
Поддержка формата файлов 3DVIA Composer.....	75
Проверка Design Checker.....	75
Псевдонимы в списках карт.....	77
Арифметические и строковые функции во входных формулах.....	78
Экспортированные связи потока работы.....	79
Связывание типов чертежей с типами файлов.....	79
API.....	80
Добавление команд в подменю.....	80
Использование дополнительного приложения для определения команд меню Проводника объектов.....	80
Обновление количества спецификаций с помощью API.....	80
Установка.....	81
Драйверы SQL-DMO.....	81
14 Flow Simulation.....	82
Модуль Автоматизированное охлаждение.....	82
Проектирование систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.....	82
15 Импорт/экспорт.....	84
Экспорт файлов .IFC.....	84
Мастер импортирования DXF/DWG.....	84
Импорт слоев из файлов .DWG или .DXF.....	84
Определение исходной точки и ориентации эскиза при импорте .DWG или .DXF.....	84
Фильтрация объектов эскиза при импорте .DWG или .DXF.....	85
Исправление эскизов после импорта .DWG или .DXF.....	85
Экспорт деталей из листового металла в файлы DXF или DWG.....	85
Экспорт граничной рамки.....	85
Экспорт направлений линии сгиба.....	86
16 Крупномасштабный проект.....	87
Прогулка.....	87
Экспорт файлов .IFC.....	88
Система сеток.....	89
17 Отображение модели.....	91
DisplayManager	91
Внешние виды.....	91
Освещение.....	92
Сцены.....	93
Надписи.....	94
PhotoView 360	95
Интегрированный предварительный просмотр PhotoView.....	95
Окно предварительного просмотра PhotoView.....	96
Движение.....	96
Поддержка PhotoView на 64-разрядных компьютерах.....	96

Работа с внешними видами и отрисовка модели.....	96
Ознакомление с DisplayManager.....	97
Добавление и редактирование внешнего вида.....	97
Добавление надписи.....	99
Изменение других внешних видов модели.....	100
Подготовка к отрисовке: Работа с освещением и сценами.....	100
Выполнение окончательной отрисовки.....	101
18 Проектирование литейной формы.....	102
Ручной режим для создания поверхностей разъема.....	102
19 Исследования движения.....	104
Конструктор функций для функций силы и двигателя.....	104
Изменения в интерфейсе пользователя.....	105
Инерция отраженной нагрузки и масса отраженной нагрузки.....	105
Справочные компоненты для линейных муфт.....	106
Движение вдоль пути.....	106
20 Детали и элементы.....	107
Детали.....	107
Инструмент Defeature для деталей	107
Уравнения.....	107
Глобальные переменные.....	113
Элементы.....	114
Геликоид.....	114
Элемент Вращать.....	114
Масштаб.....	115
Поверхности.....	116
Вытянутая поверхность из двумерной или трехмерной грани	116
Установка пробки на вытянутой поверхности.....	122
FeatureWorks.....	122
Распознавание бобышек и вырезов.....	122
Автоматическое распознавание элементов уклона.....	125
Объединение похожих элементов во время автоматического распознавания элементов....	126
21 Маршрут.....	127
Routing Library Manager.....	127
Маршрут вдоль существующей геометрии.....	128
Зазоры сварки.....	129
Автоматический размер.....	129
Перемещение и вращение фитинга	130
Импорт P&ID.....	130
Отчет P&ID.....	131
Параметры маршрута в команде "Изолировать".....	131
22 Листовой металл.....	133

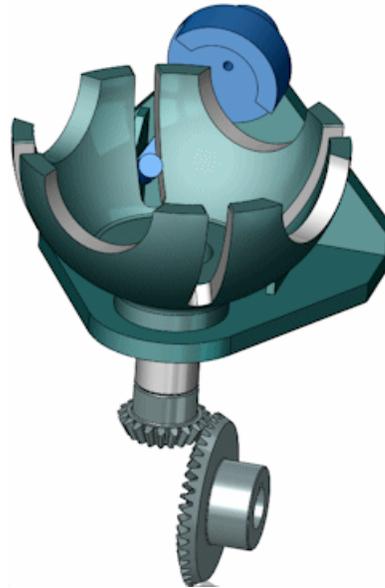
Таблицы расчетов сгиба.....	133
Функция "Преобразовать в листовой металл".....	133
Плоские массивы.....	135
Коэффициент К в конфигурациях.....	136
Сопоставление направлений изгиба при экспорте в файлы DXF/DWG.....	136
Зеркально отраженные ребра-кромки и кромки под углом.....	136
Свойства листового металла.....	136
Массивы ребер-кромки и выштапованных элементов.....	137
23 Simulation.....	139
Новые исследования моделирования.....	139
Новое исследование "2D упрощение" (Professional)	139
Новое исследование "Анализ спектра реакции" (Premium).....	149
Интерфейс.....	154
Организация тел.....	154
Фильтрация дерева исследований Simulation.....	155
Улучшения отображения для исследований моделирования.....	156
Отображение условных обозначений моделирования.....	156
Выражения в полях ввода.....	157
Оболочки.....	157
Смещения для оболочек.....	157
Ориентация слоя в композициях (Premium).....	158
Информация составного стека (Premium).....	159
Балки.....	160
Неравномерная и частичная нагрузка на балки.....	160
Конические балки.....	161
Соединители.....	162
Европейский стандарт для торцевых сварных швов (Professional).....	162
Контакт.....	163
Автоматический параметр для упрощенного соединения.....	163
Сетка.....	163
Усовершенствования процедур создания сетки.....	163
Нелинейные исследования.....	164
Улучшенная точность для нелинейных креплений (Premium).....	164
Результаты.....	164
Нелинейные эпюры (Premium).....	164
Тепловая мощность и тепловая энергия.....	164
Взаимодействие с таблицами списка результатов.....	164
Улучшения условных обозначений зондирования.....	165
Датчики для исследований переходных процессов.....	166
Отчеты исследований.....	167
24 Создание эскиза.....	170
Система сеток.....	170

25 Sustainability	172
Новые поддерживаемые регионы.....	172
Ссылка Sustainability для пользовательского материала.....	172
26 Утилиты SolidWorks	173
Утилита проверки симметрии.....	173
Найти/Изменить/Погасить выбор элемента.....	174
27 Toolbox	175
Открытие моделей со справочными компонентами Toolbox.....	175
Зубчатые колеса по стандарту GB.....	175
28 Сварные детали	176
Списки вырезов.....	176
Пиктограммы списка вырезов.....	176
Повторное упорядочивание и исключение элементов списка вырезов.....	176
Сварные швы	177
Отображение сварных швов	178
Сварные швы в сборках.....	178
Поддержка сварных швов в чертежах	181
Обозначение сварного шва.....	181
Таблицы сварных швов.....	182

НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ: SolidWorks 2011

Программа SolidWorks® 2011 отличается множеством усовершенствований и улучшений, которые были реализованы в основном в ответ на запросы пользователей. В данном выпуске основное внимание уделено следующим темам.

- Более быстрому и эффективному проектированию
- Улучшениям в совместной работе и визуализации
- Улучшенной поддержке производства



Основные усовершенствования

Основные усовершенствования в программном обеспечении SolidWorks 2011 включают и улучшения существующих программ и инновационные функциональные возможности. В данном руководстве следует обращать внимание на значок  в следующих областях:

Сборки	Фаски и скругления на странице 24
	Отображение сварных швов на странице 178
	Удаление элементов для сборки на странице 26
Чертежи и оформление	Опции выравнивания для палитры размеров на странице 45
	Авто-разместить размеры на странице 51
	Поддержка двойных единиц измерения на странице 58
	Поддержка сварных швов в чертежах на странице 181
Enterprise PDM	Меню Enterprise PDM на странице 68
Отображение модели	DisplayManager на странице 91
	PhotoView 360 на странице 95
Детали и элементы	Инструмент Defeature для деталей на странице 107
	Общее использование уравнений в различных моделях на странице 107

[Состояния погашения элементов и компонентов](#) на странице 109

[Вытянутая поверхность из двумерной или трехмерной грани](#) на странице 116

Simulation

[Новое исследование "2D упрощение" \(Professional\)](#) на странице 139

Сварные детали

[Сварные швы](#) на странице 177

[Отображение сварных швов](#) на странице 178

[Фаски и скругления](#) на странице 178

Дополнительная информация

Дополнительные сведения о программном обеспечении SolidWorks см. в следующих ресурсах:

Руководство по новым возможностям в PDF и HTML Это руководство доступно в формате PDF и HTML. Выберите:

- **Справка > Новые возможности > PDF**
- **Справка > Новые возможности > HTML**

Интерактивное руководство Новые возможности

В SolidWorks нажмите значок , чтобы отобразить раздел данного руководства, в котором описаны усовершенствования. Значок отображается рядом с новыми элементами меню и заголовками новых и измененных окон PropertyManager.

Чтобы открыть интерактивное руководство «Новые возможности», выберите **Справка > Новые возможности > Интерактивно**.

Новые возможности - Примеры

Примеры новых возможностей обновляются при каждом основном выпуске для предоставления примеров использования основных улучшений, содержащихся в выпуске.

Чтобы открыть примеры новых возможностей, щелкните **Справка > Новые возможности > Примеры новых возможностей**.

Оперативная справка

Охватывает всю линейку наших программных продуктов и, в том числе, содержит сведения об интерфейсе пользователя, образцы и примеры.

Примечания к выпуску

Сведения о последних изменениях в наших программных продуктах.

Уведомления

© 1995-2010, Dassault Systèmes SolidWorks Corporation, компания Dassault Systèmes S.A., 300 Baker Avenue, Concord, Mass. 01742 USA. Все права защищены.

Информация и программное обеспечение, описываемое в настоящем документе, могут изменяться без предварительного уведомления со стороны корпорации Dassault Systemes SolidWorks Corporation (DS SolidWorks).

Никакая часть настоящего документа ни в каких целях не может быть воспроизведена или переделана в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, будь то электронными или механическими, без письменного разрешения DS SolidWorks.

Описываемое в настоящем документе программное обеспечение поставляется по лицензии и может использоваться только в соответствии с условиями и положениями данной лицензии. Все гарантии, предоставляемые DS SolidWorks, как на программное обеспечение, так и документацию, сформулированы в лицензионном соглашении, и никакие замечания в содержании данного документа, как явные, так и подразумеваемые, не могут рассматриваться или считаться поправкой указанных положений, в том числе гарантий, данного лицензионного соглашения.

Патенты

Программное обеспечение SolidWorks® для трехмерного механического проектирования защищено патентами США 5,815,154; 6,219,049; 6,219,055; 6,611,725; 6,844,877; 6,898,560; 6,906,712; 7,079,990; 7,477,262; 7,558,705; 7,571,079; 7,590,497; 7,643,027; 7,672,822; 7,688,318; 7,694,238 и иностранными патентами (например, EP 1,116,190 и JP 3,517,643).

Программное обеспечение eDrawings® защищено патентами США 7,184,044; 7,502,027 и Канады 2,318,706.

Заявки на патенты США и иностранные патенты.

Товарные знаки и имена продуктов для продуктов и служб SolidWorks

SolidWorks, 3D PartStream.NET, 3D ContentCentral, eDrawings и логотип eDrawings являются зарегистрированными товарными знаками DS SolidWorks, а FeatureManager – товарным знаком, находящимся в совместном владении с DS SolidWorks.

CircuitWorks, Feature Palette, FloXpress, PhotoWorks, TolAnalyst и XchangeWorks являются товарными знаками DS SolidWorks.

FeatureWorks является зарегистрированным товарным знаком компании Geometric Ltd.

SolidWorks 2011, SolidWorks Enterprise PDM, SolidWorks Simulation, SolidWorks Flow Simulation и eDrawings Professional являются названиями товаров DS SolidWorks.

Остальные фабричные марки и названия продуктов являются товарными знаками или зарегистрированными товарными знаками, принадлежащими их владельцам.

КОММЕРЧЕСКОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ – ПРАВО СОБСТВЕННОСТИ

Ограниченные права Правительства США. Использование, копирование или распространение Правительством США ограничивается в соответствии с положениями FAR 52.227-19 (Commercial Computer Software – Restricted Rights), DFARS 227.7202 (Commercial Computer Software and Commercial Computer Software Documentation) и соответственно лицензионным соглашением.

Подрядчик/Производитель:

Dassault Systemes SolidWorks Corporation, 300 Baker Avenue, Concord, Massachusetts 01742 USA

Авторские права на продукты SolidWorks Standard, Premium, Professional и Образовательные версии

Части этого программного обеспечения © 1986-2010 Siemens Product Lifecycle Management Software III (GB) Ltd. Все права защищены.

Отдельные части этого программного обеспечения © 1986-2010 Siemens Industry Software Limited. Все права защищены.

Отдельные части этого программного обеспечения © 1998-2010 Geometric Ltd.

Отдельные части этого программного обеспечения © 1996-2010 Microsoft Corporation. Все права защищены.

Отдельные части этого программного обеспечения используются в продукте PhysX™ компании NVIDIA, 2006-2010.

Отдельные части этого программного обеспечения © 2001 - 2010 Luxology, Inc. Все права защищены, заявки на патенты рассматриваются.

Отдельные части этого программного обеспечения © DriveWorks Ltd., 2007-2010

Авторские права 1984-2010 Adobe Systems Inc. и ее лицензиары. Все права защищены. Защищено патентами США 5,929,866; 5,943,063; 6,289,364; 6,563,502; 6,639,593; 6,754,382; заявки на патенты рассматриваются.

Adobe, логотип Adobe, Acrobat, логотип Adobe PDF, Distiller и Reader являются зарегистрированными товарными знаками или товарными знаками Adobe Systems Inc. в США и других странах.

Более подробные сведения об авторских правах на SolidWorks см. в документе **Справка > O SolidWorks**.

Авторские права на продукты SolidWorks Simulation

Отдельные части этого программного обеспечения © 2008 Solversoft Corporation.

PCGLSS © 1992-2007 Computational Applications and System Integration, Inc. Все права защищены.

Авторские права на продукт Enterprise PDM

Outside In® Viewer Technology, © Авторские права 1992-2010, Oracle

© Авторские права 1995-2010, Oracle. Все права защищены.

Отдельные части этого программного обеспечения © 1996-2010 Microsoft Corporation. Все права защищены.

Авторские права на продукты eDrawings

Частичное авторское право © 2000-2010 Tech Soft 3D.

Частичное авторское право © 1995-1998 Jean-Loup Gailly and Mark Adler.

Частичное авторское право © 1998-2001 3Dconnexion.

Частичное авторское право © 1998-2010 Open Design Alliance. Все права защищены.

Частичное авторское право © 1995-2009 Spatial Corporation.

Это программное обеспечение частично основано на работах Independent JPEG Group.

Интерфейс пользователя

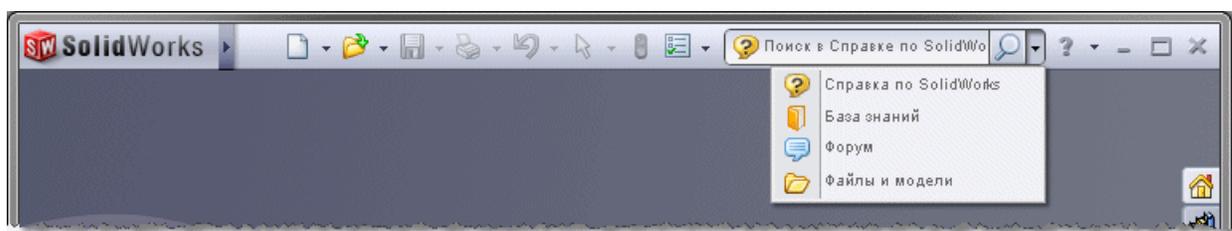
В этой главе описываются следующие темы:

- **Поиск SolidWorks**
- **Кнопки Сохранить как и Свойства файла на панели инструментов Стандартная**
- **Пиктограммы PropertyManager**
- **Отчеты об ошибках**

Поиск SolidWorks

В Поиск SolidWorks® добавлены новые режимы поиска. В дополнение к поиску файлов и моделей теперь можно выполнять поиск в справке SolidWorks, базе знаний и форумах сообщества.

На панели меню в диалоговом окне **Поиск SolidWorks** , выберите расположение для поиска и введите текст, который требуется найти.



См. документ *Справка SolidWorks: Поиск*.

Кнопки Сохранить как и Свойства файла на панели инструментов Стандартная

Панель инструментов Стандартная содержит две новые кнопки: Сохранить как  и Свойства файла . Воспользуйтесь **Инструментами > Настройка > Команды** для добавления кнопок в панель инструментов или CommandManager.

См. документ *Справка SolidWorks: Настройка кнопок инструментов*.

Пиктограммы PropertyManager

Пиктограммы для меток и кнопок в PropertyManagers и диалоговых окнах обновлены для большего единообразия с панелями инструментов и пиктограммами дерева конструирования FeatureManager.

Отчеты об ошибках

Диалоговое окно "Отчеты об ошибках" SolidWorks® позволяет собирать больше информации о том, почему приложение перестало работать.

Данное диалоговое окно позволяет выполнять следующие действия:

- Отправить отчет об ошибках в SolidWorks.
- Включать краткое описание действий пользователя на момент, когда приложение прекратило работать.
- Указать, является ли это новой проблемой или сходно с ранее возникшей проблемой. Данная информация помогает SolidWorks Engineering идентифицировать тенденции стабильности.
- Выполнять предварительный просмотр отчета, который будет отправлен в компанию SolidWorks.
- Просматривать политику конфиденциальности SolidWorks. Отчеты являются конфиденциальным и обрабатываются в соответствии с данной политикой.

Чтобы отправить отчеты в SolidWorks по каждому сбою, выберите **Включить определение быстродействия** в **Инструменты > Параметры > Общее**.

Основные принципы SolidWorks

В этой главе описываются следующие темы:

- **Интерфейс программирования приложений**
- **Копировать проект**
- **Документация**

Интерфейс программирования приложений

Большинство усовершенствований касается новых интерфейсов, методов, свойств и операций делегирования.

Теперь стали доступными следующие действия.

- Отображение элементов управления .NET в пользовательском интерфейсе SolidWorks
- Доступ к "Копировать проект"
- Получение данных, содержащих свойства параметров кривых, сплайна или поверхности
- Управление стилями линий в чертежах
- Получение содержимого папок в дереве конструирования FeatureManager
- Создание плавающих групп в CommandManager
- Преобразование черновых видов в виды с высоким качеством
- Доступ к механизму отрисовки с трассировкой лучей, например, PhotoView 360, и его параметрам
- Определение нахождения эскиза в граничной рамке
- Получение направления линии сгиба
- Получение данных отображения эскиза в граничной рамке в чертежном виде плоского массива
- Добавление и удаление материала из конкретных состояний отображения в активной конфигурации модели
- Добавление стандартной кнопки SolidWorks или пользовательской кнопки в панель задач
- Получение имени активной страницы PropertyManager
- Получение пользовательских и стандартных справочных данных отрисовки по модели
- Определение активности команды или страницы PropertyManager
- Добавление строки макроса C# или VB.NET в файл журнала SolidWorks
- Отправка оповещения:
 - До выполнения команды или открытия страницы PropertyManager
 - Когда спецификация или общая таблица вставляется в документ сборки, чертежа или детали
 - После выбора объекта в документе детали, сборки или чертежа

- Используйте Design Checker, чтобы:
 - Создать проверок из существующих документов, шаблонов и чертежных стандартов SolidWorks
 - Проверить по существующему файлу
 - Получить сводные результаты и сохранить отчет проверки в формате Microsoft Word

Выберите **Справка > Справка API > Справка по SolidWorks API > SolidWorks API > Примечания к выпуску**.

Копировать проект

С помощью новых параметров в диалоговом окне Копировать проект можно сохранять системные и пользовательские надписи, внешние виды и сцены, используемые для модели.

К этим параметрам относятся:

- **Включить надписи, внешние виды и сцены по умолчанию**
- **Включить настроенные пользователем надписи, внешние виды и сцены**



В качестве альтернативы использования функции «Копировать проект» можно выбрать элемент **Инструменты > Параметры > Свойства документа > Отображение модели и Хранить данные внешнего вида, надписи и сцены в файле модели**.

Документация

Новые учебные пособия

SolidWorks® 2011 включает следующие учебные пособия: Визуализация сборки, исследования движения на основе событий, жесты мыши и SustainabilityXpress.

Чтобы получить доступ к данным учебным пособиям:

1. Выберите **Справка **, > **Учебные пособия SolidWorks**.
2. Выберите один из следующих вариантов.
 - **Все учебные пособия SolidWorks (Набор 1)**
 - **Все учебные пособия SolidWorks (Набор 2)**
3. Выберите новое учебное пособие в списке.

Администрация Toolbox - Обзор

Справка SolidWorks содержит новую информацию об администрации Toolbox.

См. документ *Справка SolidWorks: Администрация Toolbox - Обзор*.

3D ContentCentral

В этой главе описываются следующие темы:

- **Инструмент Defeature**
- **Configuration Publisher (Издатель конфигураций)**
- **3D ContentCentral для поставщиков**

Инструмент Defeature

Инструмент SolidWorks® **Defeature** позволяет удалить элементы детали или сборки и сохранить результаты в новом файле, в котором элементы заменяются простым твердым телом (а именно, твердым телом без определения элементов или истории). Затем можно использовать новый файл совместно без отображения элементов проектирования модели. Для получения дополнительной информации см. раздел **Инструмент Defeature для деталей** на странице 107.

Configuration Publisher (Издатель конфигураций)

Контроль нескольких родительских/дочерних элементов

Издатель конфигураций обеспечивает большую гибкость при определении родительских элементов данных для средств управления.

Родительские элементы можно задавать явно, кроме того, допускается несколько родительских элементов. Больше не выполняется автоматическое наследование предков (т.е. родительских элементов средств управления, которые были заданы в качестве родителей). См. раздел **Отношения родитель/потомок** на странице 39.

Испытания модели

Можно проверить правильность моделей, прежде чем выгрузить их в 3D ContentCentral®.

Выполняется проверка примера возможных конфигураций. Результаты заносятся в файл журнала, в котором перечислены все проверенные конфигурации с указанием сведений о том, удалось ли их успешно перестроить. См. раздел **Испытания модели** на странице 39.

3D ContentCentral для поставщиков

Служба Supplier Services представляет новые возможности для самостоятельной публикации, которые предназначены для поставщиков промышленных компонентов.

Обозначения деталей

Поставщики могут использовать Издатель конфигураций для генерации обозначений деталей для конфигурируемой модели, и пользователи могут выполнять поиск модели по обозначению детали в 3D ContentCentral. См. раздел [Обозначения деталей](#) на странице 38.

Состояние модели

Поставщики могут проверять состояние конфигурируемых моделей в SolidWorks до их загрузки в 3D ContentCentral. См. раздел [Испытания модели](#) на странице 39.

Инструмент Defeature

Поставщики могут задавать правила, определенные в SolidWorks для удаления деталей из конфигурируемых моделей до их загрузки с сервера. См. раздел [Инструмент Defeature для деталей](#) на странице 107.

Администрирование

В этой главе описываются следующие темы:

- **Преобразование файлов в формат SolidWorks 2011**
- **Улучшения, касающиеся процесса установки**
- **SolidWorks Rx**

Преобразование файлов в формат SolidWorks 2011

Для открытия документа SolidWorks® более ранней версии может потребоваться больше времени. После того, как файл будет открыт и сохранен первый раз, далее его открытие будет занимать обычное время.

Для преобразования нескольких файлов более ранней версии в формат SolidWorks 2011 можно использовать программу SolidWorks Task Scheduler (SolidWorks Professional). Выберите **Windows Пуск > Все программы > SolidWorks 2011 > Инструменты SolidWorks > SolidWorks Task Scheduler**.

В окне программы Task Scheduler выполните следующие действия.

- Выберите параметр **Преобразовать файлы** и укажите файлы или папки, которые требуется преобразовать.
- Для файлов хранилища SolidWorks Workgroup PDM используйте команду **Преобразование файлов SolidWorks Workgroup PDM**.

Для файлов хранилища SolidWorks Enterprise PDM используйте утилиту к Enterprise PDM.

 После преобразования файлов в формат SolidWorks 2011 их невозможно будет открыть в более ранних версиях SolidWorks.

Улучшения, касающиеся процесса установки

Заметно улучшены Менеджер установки SolidWorks и процесс установки.

Активация лицензии

Улучшен процесс активации лицензии SolidWorks.

- Теперь можно одним действием активировать и осуществить передачу лицензий на несколько серийных номеров.
- Вы можете передать лицензии даже с компьютера, на котором SolidWorks больше не установлена. Вы можете загрузить и запустить Помощник активации SolidWorks с портала клиентов для выполнения передачи лицензии.

Менеджер лицензий SolidNetWork

Улучшен Менеджер лицензий SolidNetWork.

- Улучшено отображение заимствованных лицензий.
- В списке лицензий продуктов, которые можно заимствовать, теперь отображаются только те, что были приобретены, и те, что доступны в Менеджере лицензий SolidNetWork.
- В случае заимствования лицензии пакета SolidWorks теперь автоматически заимствуется необходимая лицензия SolidWorks Standard.
- Менеджер лицензий SolidNetWork теперь можно обновить до новой версии при помощи Менеджера установки SolidWorks, вместо того, чтобы удалять прежнюю версию и устанавливать новую.

Менеджер установки

Улучшен Менеджер установки SolidWorks.

- Теперь не требуется устанавливать все языки, вместо этого можно выбрать языки, которые нужно включить в установку продукта SolidWorks. Английский язык устанавливается в любом случае, даже если он не был указан в процессе установки.



Параметр **Языки**, определенный в **Сводной информации о продукте**, применяется только к установке продукта SolidWorks. Он не действует при установке других продуктов, таких как SolidWorks eDrawings®, SolidWorks Workgroup PDM и SolidWorks Explorer, в которых устанавливаются все языки.

- Установки Workgroup PDM и Менеджера лицензии SolidNetWork лучше интегрированы с рабочим процессом Менеджера установки SolidWorks.
- Вы можете создавать 32-разрядные и 64-разрядные администрирующие образы на 32-разрядных и 64-разрядных операционных системах. Например, можно выполнять следующие действия.
 - создавать 32-разрядный администрирующий образ в 64-разрядной операционной системе;
 - создавать 64-разрядный администрирующий образ в 32-разрядной операционной системе;
 - Создавать 32-разрядные и 64-разрядные образы в одной и той же операционной системе.

Редактор параметров администрирующего образа

Улучшен интерфейс и рабочий процесс Редактора параметров администрирующего образа SolidWorks.

- Редактор параметров открывается автоматически, после того как Менеджер установки SolidWorks создает административный образ.
- При помощи одного и того же Редактора параметров можно управлять 32-разрядными и 64-разрядными административными образами в 32-разрядной или 64-разрядной операционной системе.
- При помощи Редактора параметров администрирующего образа SolidWorks можно пройти все этапы настройки административного образа (некоторые из которых ранее выполнялись в Менеджере установки SolidWorks).
- Редактор параметров администрирующего образа SolidWorks позволяет указать, включено ли автоматическое обновление для одного или нескольких компьютеров или групп. Можно так же задать выполнение обновлений на определенных

компьютерах или группах компьютеров. Это позволит управлять автоматическими обновлениями (например, избегать перегрузки конкретного сервера из-за одновременного выполнения всех обновлений).

Фоновый загрузчик

Для загрузки файлов установки в фоновом режиме можно использовать Фоновый загрузчик SolidWorks. Когда файлы будут загружены и готовы к установке, на экран будет выведено сообщение. Пользователь может установить обновления немедленно, отложить установку или удалить загруженные файлы.

SolidWorks Rx

Диагностика

Улучшенный дизайн страницы и содержание на вкладке Диагностика помогают найти и загрузить правильный драйвер для видеокарты по адресу <http://www.solidworks.com/sw/support/videocardtesting.html>.

Статус, отображаемый на вкладке Диагностика для различных сочетаний систем и видеокарт на вашей машине:

Машина	Статус	Отображаемые поля
Система Сертифицировано Видеокарта Сертифицировано только для предыдущей версии SolidWorks		Все поля с данными по системе и видеокарте
Система Не сертифицировано Видеокарта Сертифицировано только для предыдущей версии SolidWorks		Информация по видеокарте
Система Сертифицировано Видеокарта Устарело		Все поля с данными по системе и видеокарте
Система Сертифицировано Видеокарта Текущая		Все поля с данными по системе и видеокарте



Если нет подключения к Интернет, статус отображает пиктограмму ошибки .

Улучшения удобства использования и рабочего процесса

Вкладка Запись ошибки помогает описать проблему, запись видеоролик и заархивировать файлы SolidWorks.

1. На вкладке Запись ошибки нажмите **Описать ошибку**.
2. В диалоговом окне Сведения о записи ошибки опишите ошибку и нажмите **ОК**.
Данное диалоговое окно было укорочено для удобства использования.
3. Нажмите **Запись видео**.
Начинается новый сеанс SolidWorks. Данная кнопка заменяет диалоговое окно Воспроизведите ошибку.
4. В диалоговом окне Запись ошибки нажмите **Начать запись**.
Плавающее диалоговое окно остается поверх сеанса SolidWorks.
5. Запишите ошибку и нажмите **Окончание записи**.
6. По приглашению завершить сеанс SolidWorks нажмите **ОК**.
7. Нажмите **Добавить файлы**, чтобы добавить файлы деталей, чертежей или сборок, и затем нажмите **Запаковать файлы**.
Создается архивная папка (.zip). Пользователь может переименовать папку, сохранить на жестком диске и отправить ее в Техническую поддержку.

Эталонные тесты аппаратного обеспечения

Вкладка Приложения теперь содержит ссылку на www.solidworks.com/benchmarks, что позволяет найти и информацию об эталонных тестах для SolidWorks и аппаратного обеспечения. Вы можете определить, можно ли эффективно использовать SolidWorks на вашем компьютере.

Чтобы запустить эталонный тест SolidWorks, на вкладке Приложения щелкните **Запуск проверки производительности SolidWorks**.

Проверка состояния видеокарты

Улучшения на странице "Драйверы видеокарты" помогают определить правильный драйвер для видеокарты. См.

<http://www.solidworks.com/sw/support/videocardtesting.html> .

Улучшения:

- Простое в один щелчок приложение, которое собирает данные о вашей системе и видеокарте, и публикует информацию на веб-странице, что помогает выбрать правильный драйвер для видеокарты.



Для просмотра данной кнопки на веб-странице требуется наличие в системе .NET 2.0 или более поздней версии.

- Обновленный график результатов с цветными ключами для более легкого чтения.

В этой главе описываются следующие темы:

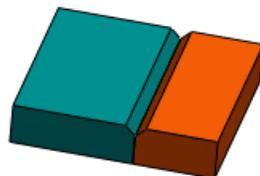
- **Элементы сборки**
- **Визуализация сборки**
- **Удаление элементов для сборки**
- **Уравнения**
- **Проверка интерференции компонентов**
- **Сопряжения**
- **Отчет о перестроении**
- **SpeedPak**

Элементы сборки

Улучшения включают возможность добавлять скругления, фаски и сварные швы в сборки.

Фаски и скругления ★

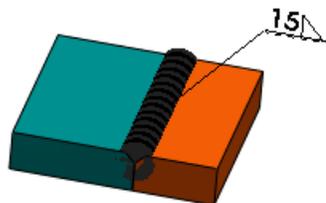
В сборках пользователь может задавать скругления и фаски, которые полезны при подготовке к сварке. Как и при работе с другими характеристиками сборки, данные характеристики можно распространить на детали, на которые они влияют.



Пошаговый пример добавления фасок в сборку приведен в **Фаски и скругления** на странице 178.

Сварные швы ★

К сборкам можно добавлять упрощенные сварные швы. Упрощенные сварные швы обеспечивают легкое простое представление сварных швов.



💡 В предыдущих версиях программного обеспечения SolidWorks® сварные швы необходимо было добавлять как компоненты сборки. Этот способ больше не используется. Однако вы по-прежнему можете редактировать существующие компоненты сварных швов.

Дополнительную информацию об упрощенных сварных швах см. в [Сварные швы](#) на странице 177.

Пошаговый пример добавления сварных швов в сборку приведен в [Сварные швы](#) на странице 178.

Визуализация сборки

Улучшения поддерживают сложные сценарии сортировки и предоставляют дополнительные опции отображения и сохранения.

Опции сортировки и столбцов

Построение более сложных сценариев сортировки осуществляется путем выполнения следующих действий:

- Добавление нескольких столбцов
- Добавление нескольких параметров в иерархию сортировки
- Изменение положения столбцов для изменения порядка сортировки параметров

Правой клавишей мыши щелкните заголовок столбца и выберите следующее:

- **Добавить столбец.** Добавляет столбец в список Визуализация сборки. Затем можно изменить отображаемое в новом столбце свойство.
- **Удалить текущий.** Удаляет столбец, по которому был произведен щелчок правой клавишей мыши. Минимальное количество столбцов составляет три. Столбцы **Имя файла** и **Количество** удалить невозможно.
- **Добавить в иерархию сортировки.** Позволяет выполнять сортировку по значениям в данном столбце. Виджет сортировки ▼ отображается под заголовком столбца. Чтобы удалить столбец из иерархии сортировки, произведите по нему щелчок правой клавишей мыши и нажмите **Удалить из иерархии сортировки**. Если виджет сортировки присутствует на нескольких столбцах, иерархия сортировки назначается слева направо. Перетащите заголовок столбца влево или вправо, чтобы повисить или опустить его в иерархии сортировки.

💡 Регулировка ширины столбца для размещения его содержимого происходит по двойному щелчку по разделителю столбцов.

Опции сохранения и отображения

Благодаря улучшенным возможностям сохранения и отображения можно:

- Экспортировать список Визуализация сборки только с учетом верхнего уровня, отдельных деталей или со смещением при сохранении списка в отдельном файле. Нажмите правой кнопкой мыши заголовок любого столбца и выберите **Сохранить как**. Затем в диалоговом окне Сохранить как выберите **Только верхний уровень**, **Только детали** или **Смещенный**.
- Сохранить представление визуализации сборки как состояние отображения. Нажмите на стрелку ▶ справа от каждого заголовка столбца и выберите **Добавить состояние отображения**.
- Применять одинаковый цвет к компонентам, которые имеют идентичные значения (например, когда выполняется сортировка компонентов по такому дискретному свойству как **Поставщик** или **Статус**). Щелкните правой клавишей мыши регулятор цвета и нажмите **Сгруппировать идентичные**. Программное обеспечение добавляет регуляторы по необходимости для применения определенного цвета к каждому дискретному значению.
- Задайте расчет длины полосы значений как процента от значения компонента с наибольшим значением или как процента от значения для всей сборки. Щелкните стрелку ▶ справа от заголовков столбцов, щелкните **Полосы значений** и затем щелкните **Управляется компонентом** или **Управляется сборкой**.

Удаление элементов для сборки ★

Инструмент **Defeature** позволяет удалить элементы детали или сборки и сохранить результаты в новом файле, в котором элементы заменяются простым твердым телом (а именно, твердым телом без определения элементов или истории). Затем можно использовать новый файл совместно без отображения элементов проектирования модели.



До



После

Выберите **Defeature**  (панель инструментов Инструменты) или **Инструменты > Defeature** для доступа в окно PropertyManager Defeature, которое содержит инструменты для автоматического или ручного выбора элементов для сохранения или удаления.

PropertyManager содержит несколько страниц.

Defeature - Шаг 1: Компоненты

Пользователь может указать компоненты, которые необходимо удалить из модели.

В данном примере используется инструмент **Defeature** для удаления всех внутренних компонентов и деталей, а также некоторых внешних компонентов из сборки масляного насоса. Монтажные отверстия остаются без изменений.

1. Откройте файл

каталог_установки\samples\whatsnew\assemblies\oil_pump.sldasm.



2. Нажмите **Инструменты > Defeature.**

PropertyManager Defeature отображает **Шаг1: Компоненты.**

Вначале исследуйте разрез сборки.

3. В PropertyManager в поле **Разрез** нажмите **Плоскость1** .
- Можно увидеть внутренние детали и компоненты.



Измените **Расстояние смещения**  для просмотра различных разрезов сборки.



4. Нажмите **Плоскость1**  для очистки вида разреза.
5. В разделе **Удалить** выберите **Внутренние компоненты.**
6. Щелкните **Далее** .

Удаление элементов – Шаг 2 Движение

Если в сборке необходимо допустить движение, можно удалить детали из группы компонентов и разрешить движение между группами.

Для данного примера пропустите этот шаг.

Нажмите **Далее** .

Удаление элементов – Шаг 3 Оставить

Пользователь может задать детали, которые требуется оставить, например, монтажные отверстия; в противном случае такие детали тоже будут удалены инструментом **Удаление элементов.**

1. Чтобы воспользоваться функцией **Оставленные элементы** :
 - a) В графической области выберите три монтажных отверстия на крышке.



- b) Выполните вращение сборки и выберите три монтажных отверстия на корпусе.



2. Щелкните **Далее** . Происходит разделение экрана и отображается предварительный просмотр модели. Элементы на корпусе удалены для закрытия сборки. Выбранные монтажные отверстия сохранены.

 При вращении сборки также происходит вращение предварительного просмотра.



Сборка



Предварительный просмотр

Удаление элементов – Шаг 4: Удалить

Пользователь может задать удаление элементов, которые не были удалены автоматически.

1. Во всплывающем дереве конструирования FeatureManager разверните узел **Крышка** и выберите **Вырез ребра**.
В PropertyManager **Вырез ребра** и его зависимые элементы отображаются в **Удаляемые элементы** . В графической области функция вырезки подсвечена.



2. Щелкните **Далее** .
В предварительном просмотре видно, что вырезанный элемент удален.



Defeature - Удаление элементов завершено

Можно сохранить модель с меньшим количеством элементов в отдельном файле детали или опубликовать ее в 3D ContentCentral. Настройки, выбранные в PropertyManager сохраняются в оригинальной модели.

1. В разделе **Результаты** выберите **Сохранить модель в отдельном файле**.
2. Щелкните .
3. В диалоговом окне Сохранить как выполните следующие действия.
 - а) В разделе **Имя файла** введите **масляный насос - детали удалены**.
 - б) Для параметра **Тип файла** выберите значение **Деталь (*.sldprt)**.
 - с) Нажмите на кнопку **Сохранить**.

Сборка сохранена как деталь. Данная часть состоит только из одного элемента **Импортировано1**  и не имеет ссылок на оригинальную сборку.

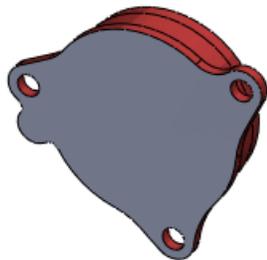


В сборке **Удаление элементов**  отображается вверху в дереве конструирования FeatureManager.



Можно щелкнуть правой клавишей мыши **Defeature** , выбрать **Редактирование элемента** , изменить настройки и сохранить еще одну версию сборки с другими удаленными деталями.

4. В окне детали нажмите **Разрез**  (панель инструментов управляемого просмотра) или **Вид > Отображение > Разрез**. Деталь не содержит внутренних деталей.



Уравнения

Улучшена функциональность уравнений.

- Уравнения можно использовать для управления состоянием погашения компонентов сборки.
- Уравнения и глобальные переменные можно использовать в нескольких моделях.
- Имеется возможность конфигурации глобальных переменных.

См. раздел **Уравнения** на странице 107.

Проверка интерференции компонентов

Проверка интерференции компонентов была улучшена.

Игнорировать скрытые тела

Влияние скрытых тел можно игнорировать.

Например, предположим, что в многотельную деталь было добавлено тело для целей конструирования и затем скрыто. В сборке пользователь может выбрать не показывать влияние между скрытым телом и другими компонентами.

Нажмите **Проверить интерференцию компонентов**  (панель инструментов Сборка) или выберите **Инструменты > Проверить интерференцию компонентов**. В PropertyManager в разделе **Опции** выберите **Игнорировать скрытые тела**.

Качество и производительность

Качество и производительность функции **Проверка интерференции компонентов** были улучшены. Из-за этих изменений программное обеспечение может обнаружить интерференции, которые ранее были пропущены, что приведет к изменению количества обнаруженных интерференций.

Сопряжения

Заменить объекты сопряжений

Улучшена функциональность замены объектов сопряжения.

- Всплывающая панель инструментов Отсутствующие объекты теперь доступна при замене любых объектов сопряжения, а не только при замене компонента, который включает объекты сопряжения.



- При замене нескольких объектов сопряжения можно отложить решение данных объектов. Выберите **Отложить обновление**, с тем чтобы все сопряжения были решены вместе по выходу из PropertyManager вместо того, чтобы осуществлять решение в индивидуальном порядке всякий раз при выборе объекта для замены.

Выберите сопряжение, компонент или папку **Сопряжения** и щелкните **Заменить объекты сопряжений**  (панель инструментов Сборка).

Сопряжения в движении

Для обеспечения более точной имитации движения определенные сопряжения теперь рассчитываются относительно других компонентов, а не относительно исходной точки сборки.

Справочные компоненты для сопряжений зубчатой передачи, сопряжений рейка-шестерня и винтовых сопряжений определяются автоматически. Для сопряжений линейный/линейная муфта можно задать соответствующие справочные компоненты в PropertyManager Сопряжения.

Информация о справочных компонентах используется в имитациях движения SolidWorks Motion.

Отчет о перестроении

AssemblyXpert теперь предоставляет отчет о времени перестроения всей сборки.



Пользователю необходимо перестроить сборку в течение текущего сеанса SolidWorks до создания отчета.

1. Нажмите **AssemblyXpert**  (панель инструментов Сборка) или **Инструменты > AssemblyXpert**.
2. В диалоговом окне AssemblyXpert в строке, содержащей только информацию об отчете о перестроении, нажмите **Показать эти детали** .

SpeedPak

Новые команды облегчают переключение между SpeedPak и родительскими конфигурациями узлов сборки. Также эскизы теперь отображаются в конфигурациях SpeedPak.

Переключение всех узлов сборки на SpeedPak

Выполните одно из следующих действий.

- При открытии сборки нажмите **Открыть**  (панель инструментов «Стандартная») или выберите **Файл > Открыть**. В диалоговом окне Открыть выберите **Использовать SpeedPak**.
- В сборке, уже открытой в дереве для конструирования FeatureManager, правой клавишей мыши щелкните сборку верхнего уровня и нажмите **Использовать SpeedPak**.

Если активная конфигурация узла сборки имеет конфигурацию SpeedPak, используется конфигурация SpeedPak.

Переключение выбранных узлов сборки на SpeedPak

В дереве конструирования FeatureManager правой клавишей мыши щелкните один или несколько узлов сборки и нажмите **Использовать SpeedPak**.

Если активная конфигурация выбранного узла сборки имеет конфигурацию SpeedPak, используется конфигурация SpeedPak.

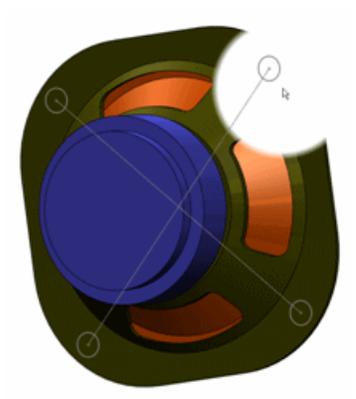
Переключение от SpeedPak к родительским конфигурациям

В дереве конструирования FeatureManager правой клавишей мыши щелкните сборку верхнего уровня или один или несколько выбранных узлов сборки и нажмите **Установить SpeedPak на родительскую**.

Узлы сборки будут переключены от конфигурации SpeedPak на родительскую конфигурацию SpeedPak.

Эскизы в конфигурациях SpeedPak

Непоглощенные эскизы включаются в конфигурации SpeedPak. Можно погасить ненужные эскизы для того, чтобы они не влияли на быстрое действие конфигураций SpeedPak. Как любой сборке можно погасить и отменить погашение эскизов путем нажатия на них правой кнопкой мыши в дереве конструирования FeatureManager и выбора параметров **Погасить**  или **Отменить погашение** .



Доступно в SolidWorks® Premium.

В этой главе описываются следующие темы:

- **Заданные пользователем координаты для ориентации компонентов**
- **Улучшения интерфейса**
- **Улучшения потока работы**
- **Сравнение плат**
- **Экспорт в формат PADS PowerPCB**

Заданные пользователем координаты для ориентации компонентов

Имеется возможность добавлять заданную пользователем систему координат SolidWorks® для компонента, моделирование которого выполнялось вне SolidWorks. Такие компоненты можно получить на веб-сайте изготовителя или из иных систем САПР.

CircuitWorks™ определяет заданную пользователем систему координат как источник ECAD при экспорте сборки в CircuitWorks.



Если выполняется вставка компонентов без заданной пользователем системы координат в сборку CircuitWorks, CircuitWorks определяет источник SolidWorks как источник ECAD.

Чтобы добавить Ваши координаты в компонент, см. *Справка по SolidWorks: Система координат*.

Если пользователь назвал заданную пользователем систему координат CWX до вставки компонента в Библиотеку CircuitWorks, CircuitWorks определяет заданную пользователем систему координат как источник ECAD и правильно размещает компонент при их вставке в сборку печатной платы.



CircuitWorks интерпретирует положительное направление Z заданной пользователем системы координат как перпендикулярное сборке печатной платы. Плоскость XY представляет поверхность платы, и направления X и Y определяют угол, под которым компонент вставляется в сборку.



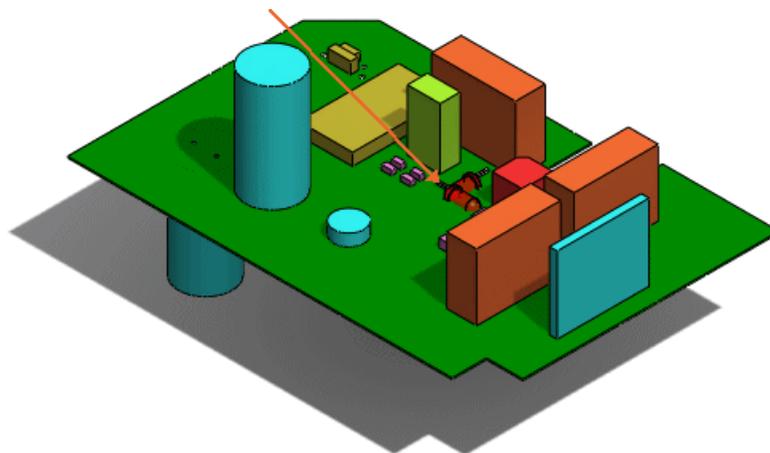
Чтобы задать имя, отличное от имени CWX для заданной пользователем системы координат, представляющей источник ECAD, щелкните **CircuitWorks** > **Параметры CircuitWorks**, выберите **Экспорт SolidWorks** и измените параметр **Импортировать и экспортировать компоненты по отношению к данной системе координат**.

Пример: Ориентация СИД с заданными координатами и без таковых

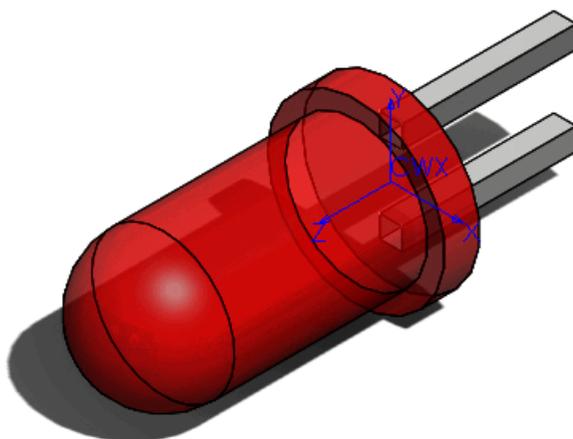
Координаты СИД стороннего изготовления заданы как направление Z, параллельное основанию СИД.



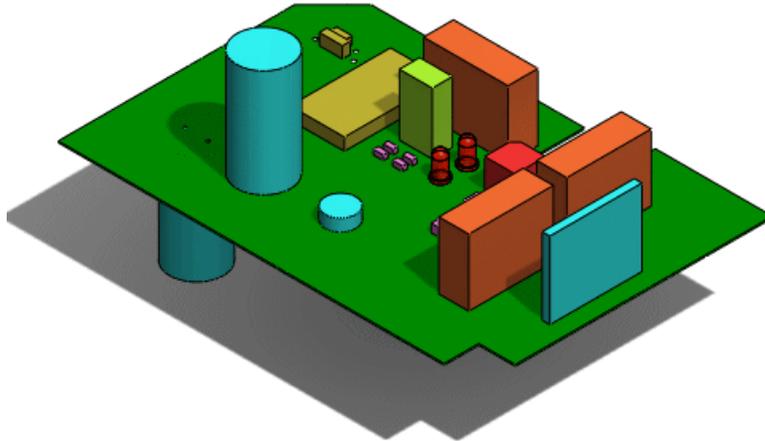
Добавление СИД в Библиотеку CircuitWorks производится без определения системы координат, названной *SWX*. При вставке компонента СИД в сборку платы после ее построения в CircuitWorks все СИД расположены горизонтально.



До добавления компонента в Библиотеку CircuitWorks добавьте систему координат с именем *SWX* для компонента СИД в SolidWorks.



СИДы правильно ориентированы при их вставке в сборку платы.



Улучшения интерфейса

Улучшена библиотека CircuitWorks.

Улучшения в меню, параметрах и отображении библиотеки включают:

- Команды для импорта и экспорта данных библиотеки сгруппированы более логично в меню **Инструменты**.
- Функция **Добавить детали из папки** переименована в **Добавить несколько компонентов** и перемещена в меню **Файл**. Мастер **Добавить несколько компонентов** помогает добавлять модели SolidWorks в библиотеку CircuitWorks.

Для получения дополнительной информации см. *Справка по SolidWorks: Добавление нескольких компонентов в библиотеку*.

- Параметр **Проверить данные библиотеки компонентов на наличие ошибок** подсвечивает отсутствующие компоненты SolidWorks в дереве компонентов (а не удаляет их, как в предыдущих версиях). Компоненты затем можно исправить или удалить.
- Компоненты, управление которыми осуществляется с помощью SolidWorks Workgroup PDM или SolidWorks Enterprise PDM, обозначены данной пиктограммой .

Улучшения потока работы

Новые параметры улучшают поток работы CircuitWorks.

- Теперь можно сохранить данные библиотеки в базу данных для резервного копирования или миграции данных.

Чтобы сохранить данные библиотеки в базу данных:

1. Выберите **Инструменты > Экспорт данных > В базу данных**.
 2. Выберите имя файлы базы данных и нажмите на кнопку **Сохранить**.
- CircuitWorks предлагает перезаписать компоненты с нулевой высотой в библиотеке, если позже встречается идентичный компонент с определенной высотой. Можно задать параметр **Замена существующих 2D моделей в Библиотеке новыми 3D моделями** для автоматического применения данного действия.

- Если задан параметр **Добавление компонентов в библиотеку при экспорте из SolidWorks**, CircuitWorks добавляет записи в библиотеку для каждого нового компонента, который обнаруживается при экспорте сборки SolidWorks в CircuitWorks.

Сравнение плат

Можно использовать команду **Сравнить** для определения различий между платами (например, по форме). В предыдущих версиях сравнивались только компоненты на плате.

При определении различий можно выбрать, необходимо ли заменить плату или выбранные компоненты в сборке SolidWorks.

Откройте две платы в CircuitWorks и щелкните **Инструменты > Сравнить** .

Экспорт в формат PADS PowerPCB

Имеется возможность экспортировать данные CircuitWorks в формат PADS PowerPCB 2007 (*.asc).

В CircuitWorks выберите **Файл**  > **Сохранить как**  и выберите **Файл PowerPCB 2007 (*.asc)**.

Конфигурации

В этой главе описываются следующие темы:

- **Издатель конфигураций**
- **Изменить конфигурации**
- **Параметры**
- **SpeedPak**

Издатель конфигураций

3D ContentCentral

Configuration Publisher (Издатель конфигураций) обладает новыми функциональностями для поставщиков 3D ContentCentral.

Обозначения деталей

Обозначение детали может отображаться с Вашей моделью в 3D ContentCentral. Ваши покупатели могут проводить поиск модели по обозначению детали.

Чтобы включить обозначение детали в модель:

1. В таблице параметров модели создайте столбец с заголовком \$PARTNUMBER.
2. В столбце \$PARTNUMBER:
 - Для однострочных таблиц параметров воспользуйтесь функциями Microsoft Excel, такими как CONCATENATE, для того, чтобы ячейка отображала обозначение детали на базе значений в других столбцах.
 - Для многострочных таблиц параметров введите обозначение детали для каждой конфигурации путем ввода или использования функций Microsoft Excel.
3. В Configuration Publisher (Издатель конфигураций) добавьте управляющие объекты, правила и значения.
На вкладке 3DCC Preview раздел **Обозначение детали поставщика** отображает обозначения детали для выбранной конфигурации. При изменении выбора обозначение детали обновляется для отображения текущего выбора.
4. Выберите **Загрузить в 3D ContentCentral** и выберите **Да**, чтобы сохранить модель.
Программное обеспечение генерирует список обозначений детали и сохраняет его в модели в формате, доступном для программы 3D ContentCentral.
 - Для моделей с одной конфигурацией обозначение детали генерируется для каждой возможной конфигурации на основе правил и значений, определенных Вами в Configuration Publisher.
 - Для моделей с несколькими конфигурациями список содержит обозначения детали, введенные Вами для каждой конфигурации в таблице параметров.

В 3D ContentCentral:

- На странице Сконфигурировать и загрузить обозначение детали отображается в нижней части области **Сконфигурировать** и обновляется при изменении выбора.
- Можно провести поиск модели по обозначению детали или частичному обозначению детали.

Испытания модели

До загрузки моделей в 3D ContentCentral пользователь может проверить их состояние.

Проверяется выборка возможных конфигураций. Результаты записываются в файл журнала, в котором перечисляются проверенные конфигурации и указывается, были ли они успешно перестроены.

Чтобы проверить модель до ее загрузки:

1. В Configuration Publisher на вкладке Предварительный просмотр в 3DCC нажмите **Тест**.
2. В диалоговом окне Средство проверки конфигураций укажите размер образца и расположение для сохранения файла журнала и нажмите **Запустить проверку**.

В диалоговом окне отображается процент образцов, проверка которых закончилась успешно. Для получения подробной информации можно просмотреть файл журнала.

Отношения родитель/потомок

Издатель конфигураций обеспечивает большую гибкость при определении родительских элементов данных для средств управления.

Родительские элементы можно задавать явно, кроме того, допускается несколько родительских элементов. Больше не выполняется автоматическое наследование предков (т.е. родительских элементов средств управления, которые были заданы в качестве родителей).



Должно быть задано не менее двух элементов управления. Затем можно добавить несколько родительских элементов данных к третьему и последующим элементам управления.

В Издателе конфигураций в разделе **Данные** один **Родитель** является изначально видимым. Чтобы добавить других родителей, щелкните **Добавить родителя** .

Изменить конфигурации

В диалоговом окне Изменить конфигурации появился ряд усовершенствований.

- Опция **Все параметры** была перемещена из раскрывающегося списка табличного представления в отдельную кнопку .
- Связанные размеры сгруппированы в столбец под именем **Связанный размер**, вместо отображения в столбцах для отдельных элементов. Каждый связанный размер отображается в списке только один раз, даже если он используется в нескольких элементах.

Щелкните правой клавишей мыши элемент и выберите параметр **Сконфигурировать размер**, **Сконфигурировать элемент**, **Сконфигурировать компонент** или **Конфигурировать материал**.

Параметры

Имеется возможность конфигурации параметров в следующих областях.

- Элементы масштаба (См. [Масштаб](#) на странице 115.)
- Глобальные переменные (См. [Глобальные переменные](#) на странице 113.)
- Условные изображения резьбы (См. [Условные изображения резьбы](#) на странице 55.)

SpeedPak

Новые команды облегчают переключение между SpeedPak и родительскими конфигурациями узлов сборки. Также эскизы теперь отображаются в конфигурациях SpeedPak.

Для получения дополнительной информации см. раздел [SpeedPak](#) на странице 32.

Design Checker

Доступно в SolidWorks® Professional и SolidWorks Premium.

В этой главе описываются следующие темы:

- **Стандарты Design Checker из файлов SolidWorks**
- **Проверка расположения файла**
- **Проверка точности размера**
- **Проверка позиции элемента**
- **Проверка стандартной основной надписи**
- **Отчет Design Checker**
- **Сводный отчет для приложения Task Scheduler**
- **Задача Design Checker в Enterprise PDM**

Стандарты Design Checker из файлов SolidWorks

Design Checker теперь поддерживает создание файлов стандартов (*.swstd), помимо формата файлов *.dwg, из следующих форматов:

- Деталь (*.sldprt, *.prt)
- Сборка (*.asm, *.sldasm)
- Чертеж (*.drw, *.slddrw)
- Шаблон (*.prtdot, *.asmdot, *.drwdot)
- Чертежный стандарт (*.sldstd)

Щелкните **Инструменты > Design Checker > Проверить по существующему файлу**, чтобы указать файл для создания файла стандарта. Программа создает файл стандарта на основании выбора пользователя, проверяет активный документ и отображает результаты в панели задач.

Проверка расположения файла

Проверку **Расположение файла** можно использовать, чтобы убедиться, что шаблоны документов находятся в правильном расположении. Текущий документ проверяется в соответствии с настройками в **Инструменты > Параметры > Настройки пользователя > Месторасположения файлов**.

Нажмите **Месторасположение файла**  в разделе **Проверки документов**  для добавления в **Создать проверку**.

Проверка также содержит три новых параметра для автоматического исправления:

- **Добавить отсутствующие пути**. Во время автоматического исправления Design Checker добавляет пути файлов в списке предпочитаемых значений в список фактических значений на уровне системы.

- **Удалить излишние пути.** Во время автоматического исправления Design Checker удаляет пути файлов, которые отсутствуют в списке предпочитаемых значений, из списка фактических значений на уровне системы.
- **Проверить порядок.** Design Checker проверяет порядок следования путей файлов в фактическом и предпочитаемом списках.

Проверка точности размера

Проверка **Точность размера** теперь включает ожидаемую точность размеров, углов и допусков. Пользователь может задать уровень точности, выбрав количество знаков после запятой или задав значение. Текущий документ проверяется в соответствии с настройками в **Инструменты > Параметры > Свойства документа > Размеры**.

Проверка также содержит два новых параметра для автоматического исправления:

- **Изменить все измерения длины и точность допусков в документе**
- **Изменить все измерения длины и точность допусков в документе**

Щелкните **Точность размера** ^{x.xx} в разделе **Проверки размеров**  для добавления в **Создать проверку**.

Проверка позиции элемента

Проверка **Положение элемента** проверяет, что в активном документе не содержится двумерных или трехмерных эскизов, размещенных со ссылками на кромки скруглений или фасок.

Щелкните **Положение элемента**  в разделе **Проверки элементов**  для добавления в **Создать проверку**.

Проверка стандартной основной надписи

Проверка **Основная надпись** переименована в проверку **Стандартная основная надпись**. Данная проверка проверяет свойства размера листа чертежа и тип проекции, используемой для размещения видов.

Щелкните **Стандартная основная надпись**  в разделе **Проверки документов чертежей**  для добавления в **Создать проверку**.

Отчет Design Checker

Отчет Design Checker теперь отформатирован для большего удобства чтения. Отчет также можно сохранить как документ Microsoft Word. В отчет включается информация по элементам, автоматически исправленным, когда выполняется задача Design Checker из приложения SolidWorks Task Scheduler или SolidWorks Enterprise PDM.

В новом формате создается сводка ошибочных экземпляров по степени их критичности, а также имеется список автоматически исправленных параметров с указанием первоначальных и исправленных значений.

Сводный отчет для приложения Task Scheduler

Приложение Design Checker создает сводный отчет при обработке нескольких файлов после запуска из SolidWorks Task Scheduler.

Доступ к сводному отчету можно получить в разделе **Статус** задачи Design Checker. Чтобы просмотреть подробный отчет Design Checker для определенного файла, в сводном отчете Task Scheduler выберите путь к файлу отчета.

Задача Design Checker в Enterprise PDM

Теперь можно использовать новую задачу Design Checker в инструменте администрирования приложения Enterprise PDM для проверки выбранных документов SolidWorks в хранилище с использованием стандартных файлов (.swstd), созданных в Design Checker.

См. [Проверка Design Checker](#) на странице 75.

В этой главе описываются следующие темы:

- **Литьевое формование**
- **Выполнение проверки литьевого формования**

Литьевое формование

DFMXpress поддерживает детали литьевого формования. Задайте параметры **Минимальная толщина стенки** и **Максимальная толщина стенки**, которые DFMXpress использует при проверке пригодности к изготовлению.

Выполнение проверки литьевого формования

1. Откройте деталь и нажмите **Инструменты > DFMXpress**.
2. Нажмите **Параметры**.
3. В разделе **Процесс изготовления** выберите **Литьевое формование**.
4. В разделе **Параметры правила** задайте **Минимальная толщина стенки** и **Максимальная толщина стенки**.
5. Нажмите **Выполнить**.
В отчете **Процесс изготовления: Литьевое формование** отображается список правил, по которым проверка выполнена успешно или неудачно.

Чертежи и оформление

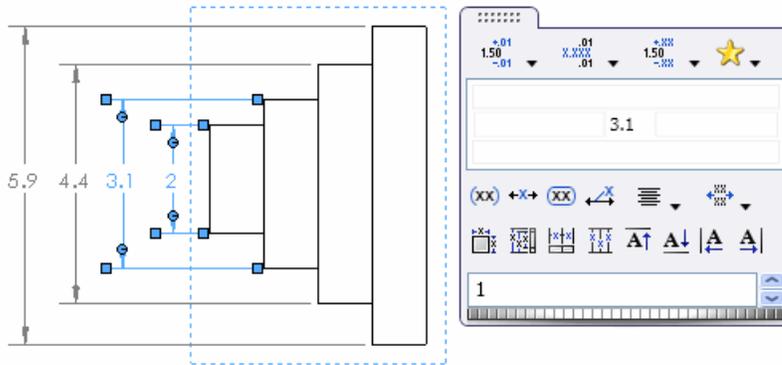
В этой главе описываются следующие темы:

- **Опции выравнивания для палитры размеров**
- **Авто-разместить размеры**
- **Граничная рамка для листового металла**
- **Свойства списка вырезов в чертежах**
- **Указатели центра в чертежах сборки**
- **Условные изображения резьбы**
- **Масштаб отображения в ортогональных видах**
- **Основная надпись чертежа**
- **Двойные размеры для фасок**
- **Скрытие тел в чертежном виде**
- **Таблицы отверстий**
- **Объединение и разбивка ячеек в таблицах**
- **Заметки**
- **Отображение единиц измерения**
- **Отображение цветов модели в чертежах сборки**
- **Чертежный стандарт GB**
- **Чертежный стандарт ANSI**
- **Трехмерные чертежные виды**

Опции выравнивания для палитры размеров

Инструменты выравнивания доступны на палитре размеров при выборе более чем одного размера.

Чтобы отобразить палитру размеров, выберите размеры и поместите указатель над кнопкой-переключателем **Палитра размеров** .



На палитре размеров имеются следующие инструменты выравнивания.

 Данные инструменты также доступны на панели инструментов "Выровнять".

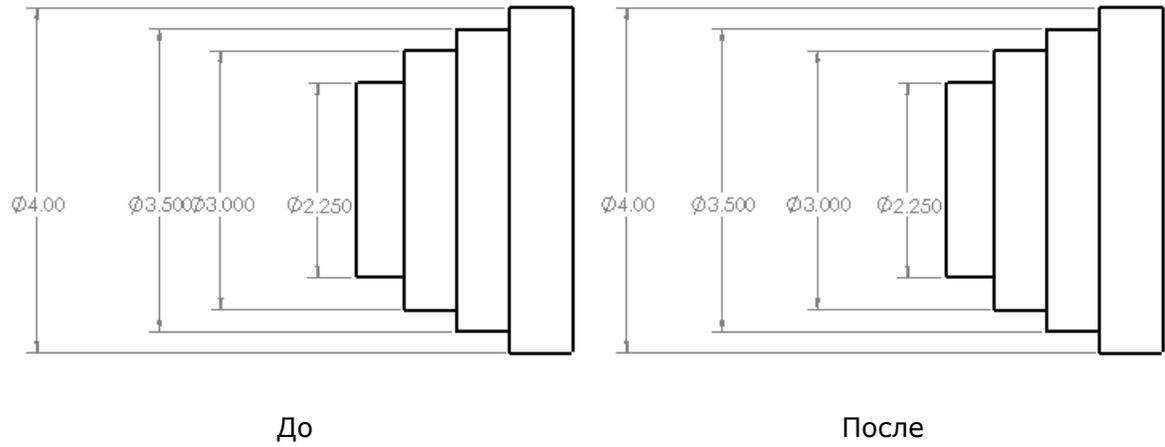
Авто-разместить размеры

Автоматически размещает выбранные размеры. См. раздел [Авто-разместить размеры](#) на странице 51.

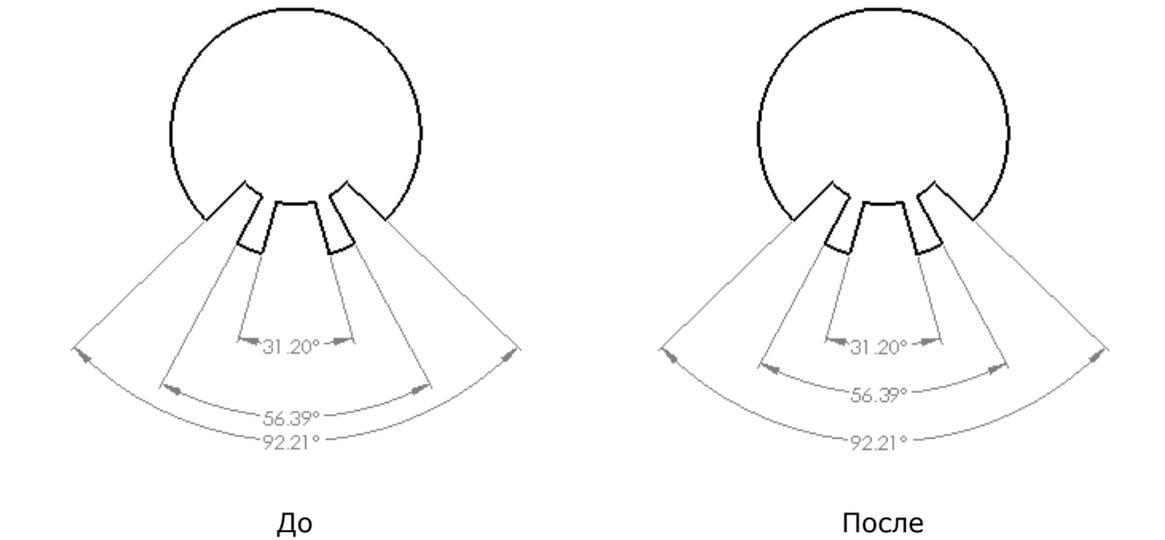
Разместить равномерно линейно/радиально 

Равномерно размещает все размеры линейно или радиально между наиболее ближним и наиболее дальним от детали размерами.

Линейный

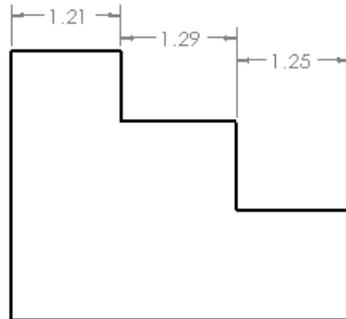


Радиальный

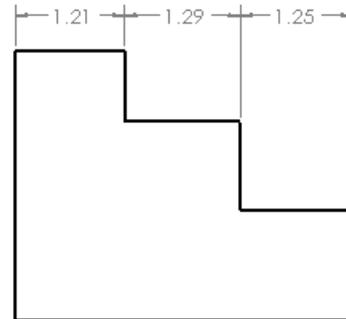


Вывернуть коллинеарно 

Выверчивает размеры горизонтально, вертикально или радиально.



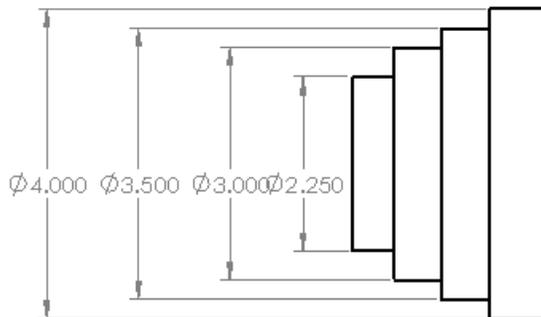
До



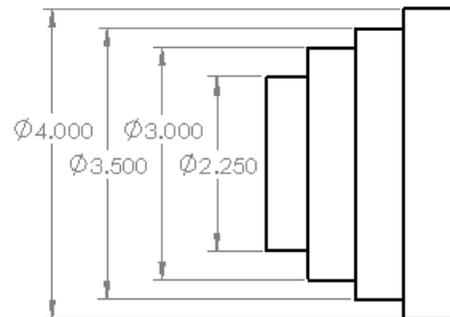
После

Вывернуть шахматное расположение 

Линейно выверчивает шахматное расположение размеров.



До



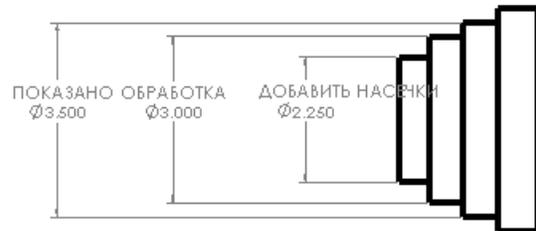
После

Выровнять текст размера поверху 

Выравнивает текст размера поверху.



До



После

Выровнять текст размера понизу 

Выравнивает текст размера понизу.



До



После

Выровнять текст размера по левому краю 

Выравнивает текст размера по левому краю.



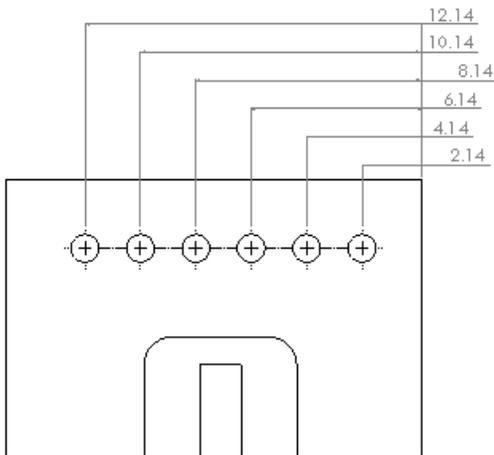
До



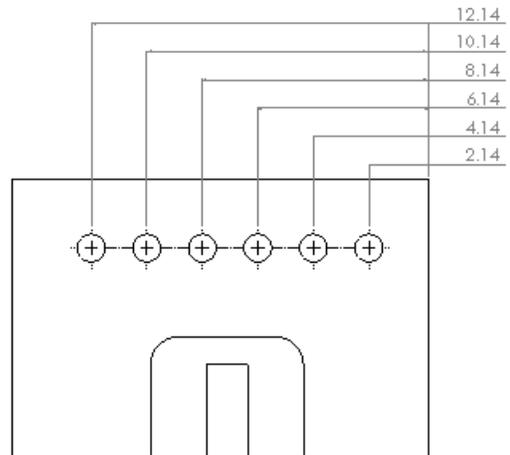
После

Выровнять текст размера по правому краю 

Выравнивает текст размера по правому краю.



До



После

Имеется возможность отрегулировать расстояние между размерами с помощью колеса прокрутки в палитре размеров или с помощью перетаскивания размеров вручную.



- Колесо прокрутки отображается в палитре размеров, только когда имеются доступные опции расстояния.
- **Значение расстояния между размерами** является коэффициентом масштабирования для расстояния между размерами. Например, 2 увеличивает расстояние между размерами на 2 или удваивает его.

Авто-разместить размеры

Инструмент **Авто-разместить размеры** располагает размеры легко и быстро.

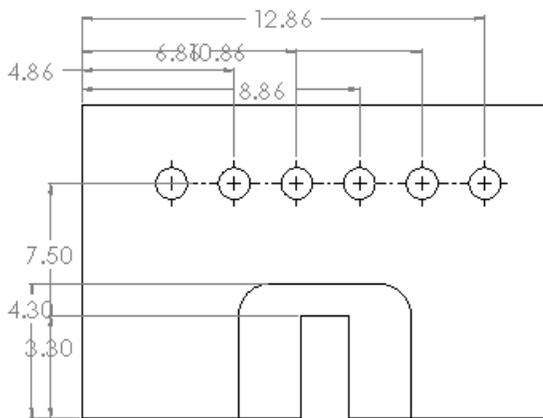
При использовании **Авто-разместить размеры**  выбранные размеры размещаются следующим образом:

- От наименьших до наибольших
- Выровнено и по центру, если возможно
- Располагаются с учетом расстояний, определенных в Свойства документа – Размеры
- Расположены так, чтобы избежать наложения
- Расположены прерывисто, если необходимо

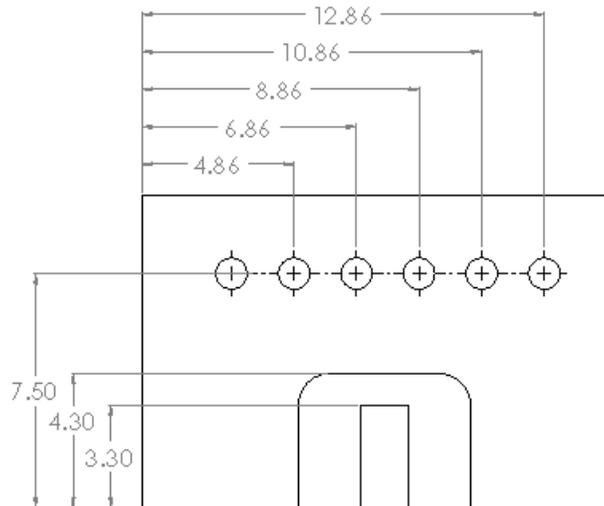
Использование функции "Авто-разместить размеры"

Чтобы использовать функцию **Авто-разместить размеры**:

1. Откройте файл `install_dir\samples\whatsnew\drawings\Auto_arrange.SLDDRW`.



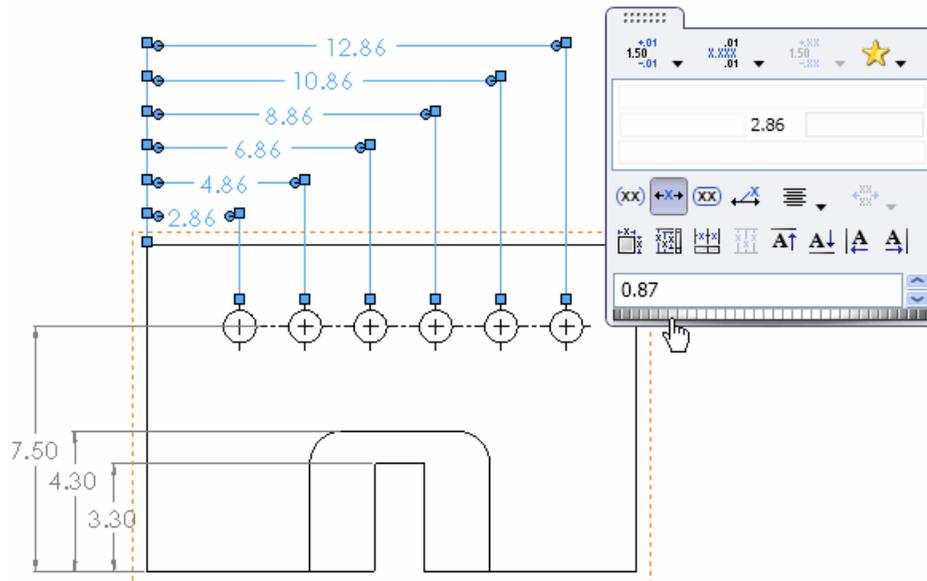
2. Выберите блоком все размеры.
3. Переместите указатель на кнопку прокрутки **Палитра размеров**  для отображения палитры размеров.
4. Щелкните **Авто-разместить размеры** .
5. Щелкните в графической области вне палитры размеров. Выполняется автоматическое размещение размеров.



Настройка интервалов

Чтобы настроить горизонтальный интервал в размерах в верхней части чертежа:

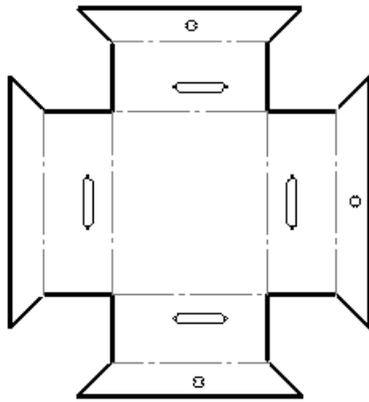
1. Выберите горизонтальные размеры в верхней части чертежа и отобразите палитру размеров.



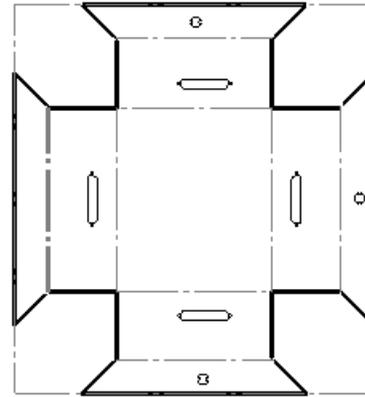
2. Перемещайте колесо прокрутки вправо или влево, чтобы отрегулировать **Значение расстояния между размерами**.

Граничная рамка для листового металла

Имеется возможность отобразить граничную рамку, которая соответствует плоскому массиву деталей или тел из листового металла с указанием направления текстуры или без такового.



Без граничной рамки



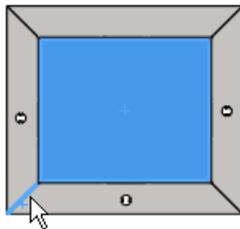
Граничная рамка

Чтобы отобразить граничную рамку:

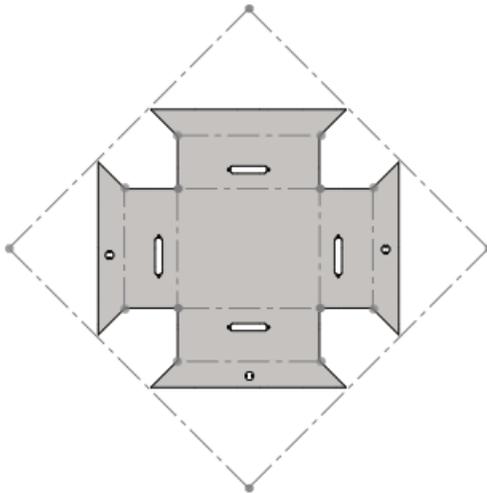
1. Щелкните правой клавишей мыши чертежный вид и выберите **Свойства**.
2. В диалоговом окне Свойства чертежного вида выберите **Отобразить граничную рамку**.

Чтобы задать направление текстуры:

1. В детали отредактируйте свойство Плоский массив.
2. Щелкните **Направление текстуры**.
3. Выберите кромку или нанесите линию для определения направления текстуры.



4. Щелкните .



Свойства списка вырезов в чертежах

Имеется возможность вставить свойства списка вырезов в качестве примечания при вставке вида плоского массива детали из листового металла в чертеж.

Чтобы вставить свойства списка вырезов:

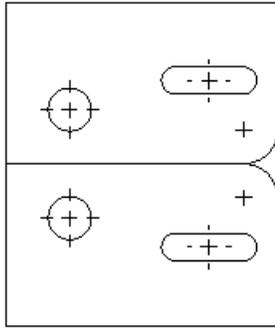
1. В графической области правой клавишей мыши щелкните вид плоского массива и щелкните **Примечания > Свойства списка вырезов**.
2. Щелкните, чтобы разместить список в графической области.

Указатели центра в чертежах сборки

В чертежи сборки можно автоматически добавлять указатели центра.

Чтобы автоматически вставить указатели центра в отверстия, скругления или прорезы в чертежные виды сборки:

1. В чертежном документе сборки щелкните **Параметры**  (панель инструментов Стандартная) или выберите **Инструменты > Параметры**.
2. На вкладке Свойства документа выберите **Оформление**.
3. Под **Авто вставить при создании вида** выберите из:
 - **Указатели центра-отверстия-сборки**
 - **Указатели центра-скругления-сборки**
 - **Указатели центра-прорези-сборки**



Условные изображения резьбы

Имеется возможность конфигурировать условные обозначения резьбы.

 Условные обозначения резьбы редактируемы и поэтому настраиваемы, только когда значение **Стандартно** установлено в **Нет** в окне PropertyManager Условное изображение резьбы.

Используйте один из следующих способов:

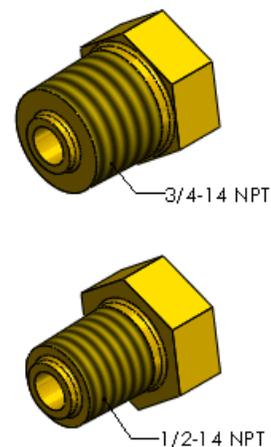
PropertyManager В разделе **Условное обозначение резьбы** нажмите **Конфигурации** и укажите конфигурации, к которым относится условное обозначение.

Таблица параметров В заголовке столбца, управляющего условным обозначением резьбы, используется следующий синтаксис:

`$THREAD_CALLOUT@наименование_условного_обозначения_резьбы`

Пример:

	A	B
1	Таблица проектирования:	
2		\$THREAD_CALLOUT@Cosmetic Thread!
3	P001	3/4-14 NPT
4	P002	1/2-14 NPT

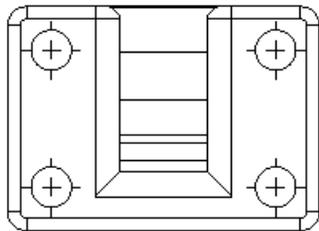


Масштаб отображения в ортогональных видах

Имеется возможность отображать масштаб ортогонального вида, если масштаб отличается от масштаба чертежа по умолчанию. Ранее можно было отображать масштаб детали, сечения или дополнительного вида в чертеже.

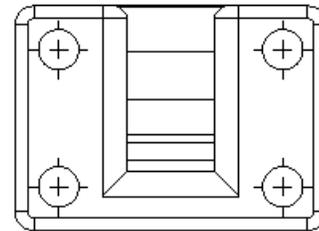
Чтобы отобразить масштаб ортогонального вида:

1. В чертеже щелкните **Параметры**  (панель инструментов Стандартная) или выберите **Инструменты > Параметры**.
2. На вкладке Свойства документа разверните **Метки вида** и щелкните **Ортогональный**.
3. Выберите **Отобразить метку, если масштаб вида отличается от масштаба листа**.
4. Щелкните **ОК**.



МАСШТАБ 1 : 1.5

Масштаб отображается



Масштаб не отображается

Основная надпись чертежа

Расположением по умолчанию для сохранения основной надписи чертежа теперь является:

Windows XP	C:\Documents and Settings\All Users\Application Data\SolidWorks\версия\lang\язык\sheetformat
Windows 7	C:\ProgramData\SolidWorks\версия\lang\язык\sheetformat
Windows Vista	C:\ProgramData\SolidWorks\версия\lang\язык\sheetformat

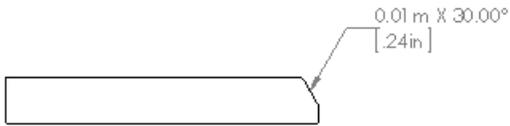
Чтобы изменить расположение по умолчанию, щелкните **Инструменты > Параметры > Настройки системы > Месторасположение файлов**. В разделе **Отобразить папки для** выберите параметр **Основная надпись**.

Двойные размеры для фасок

Теперь имеется возможность отображать двойные единицы измерения для размеров фасок. Например, можно отобразить размеры фасок в дюймах и сантиметрах.

Чтобы отобразить двойные размеры для всех фасок в чертеже, щелкните **Инструменты > Параметры > Свойства документа > Размеры > Фаска**. В разделе **Двойные размеры** выберите **Отображение двойных размеров**. Чтобы

отобразить единицы измерения, выберите **Отобразить двойные единицы измерения**.



Чтобы отобразить двойные размеры для определенной фаски, выберите размер фаски и затем в PropertyManager Размер выберите **Двойной размер**.

Скрытие тел в чертежном виде

Помимо скрывания компонентов в чертежном виде, теперь можно скрыть тело в чертежном виде.

Соккрытие тела

Чтобы скрыть тело:

В чертежном виде щелкните правой клавишей мыши тело и щелкните **Отобразить/Скрыть**, затем **Скрыть тело**.

Отображение тела

Чтобы отобразить тело:

1. В дереве конструирования FeatureManager или в графической области щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Свойства**.
2. В диалоговом окне Свойства чертежного вида на вкладке Скрыть/Отобразить тела выберите тело для просмотра и нажмите **Delete**.
3. Щелкните **ОК**.

Таблицы отверстий

Метки

Теперь имеется возможность перенумеровывать метки при добавлении или удалении отверстий из таблицы отверстий.

Повторная нумерация всех меток

Чтобы выполнить повторную нумерацию всех меток:

Щелкните правой клавишей мыши таблицу отверстий в графической области или в дереве конструирования FeatureManager и выберите **Перенумеровать все метки**.

Повторная нумерация рядов

Чтобы выполнить повторную нумерацию рядов:

Правой клавишей мыши щелкните любую строку в ряде и выберите **Перенумеровать ряды**.

В данном примере отверстие A3 удалено, и необходимо выполнить повторную нумерацию соответствующего ряда A.



TAG	X LOC	Y LOC	SIZE
A1	25.23	67.53	Ø10 THRU
A2	25.23	94.68	Ø10 THRU
A4	57.89	94.68	Ø10 THRU
B1	89.73	84.68	Ø20 THRU
B2	132.39	84.68	Ø20 THRU
C1	110.35	37.11	Ø25 THRU

До повторной нумерации ряда

TAG	X LOC	Y LOC	SIZE
A1	25.23	67.53	Ø10 THRU
A2	25.23	94.68	Ø10 THRU
A3	57.89	94.68	Ø10 THRU
B1	89.73	84.68	Ø20 THRU
B2	132.39	84.68	Ø20 THRU
C1	110.35	37.11	Ø25 THRU

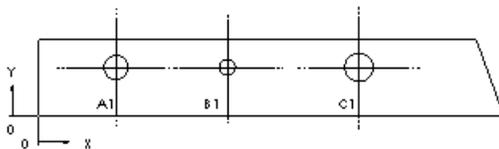
После повторной нумерации ряда

Поддержка двойных единиц измерения

Теперь имеется возможность отображать двойные единицы измерения в таблицах отверстий. Например, можно отображать размер отверстия в миллиметрах и дюймах.

Чтобы отобразить двойные размеры в таблицах отверстий, щелкните **Инструменты > Параметры > Свойства документа > Таблицы > Отверстия**. В разделе **Двойные размеры** выберите **Отображение двойных размеров**. Чтобы отобразить единицы измерения, выберите **Отобразить двойные единицы измерения**.

Также можно выполнить щелчок правой клавишей мыши в таблице отверстий и щелкнуть **Показать двойные размеры**. При отображении двойных размеров можно щелкнуть правой клавишей мыши в таблице отверстий и щелкнуть **Отобразить единицы двойных размеров**.



TAG	X LOC	Y LOC	SIZE
A1	[0.161in]4.09mm	[0.100in]2.54mm	Ø[0.051in] .284mm
B1	[0.393in]9.99mm	[0.100in]2.54mm	Ø[0.033in] .836mm
C1	[0.668in]16.96mm	[0.100in]2.54mm	Ø[0.059in] .503mm

Объединение и разбивка ячеек в таблицах

Имеется возможность объединять и разбивать ячейки в таблице с помощью инструментов во всплывающей панели инструментов "Таблица".

Чтобы объединить ячейки:

1. Выберите ячейки.
2. Щелкните **Объединить ячейки**  (Всплывающая панель инструментов "Таблица").

Чтобы разбить ячейки:

1. Выберите ячейку.

- Щелкните **Не объединять ячейки**  (Всплывающая панель инструментов "Таблица").

Заметки

Уместить текст в замечаниях

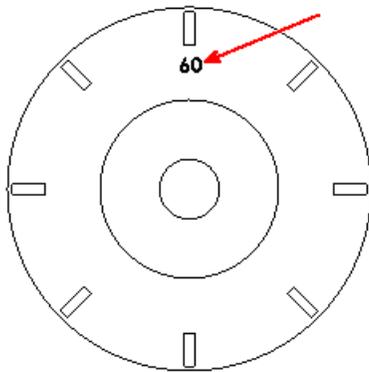
Инструмент **Уместить текст**  доступен в PropertyManager и всплывающей панели инструментов при создании замечаний. Ранее он был доступен только при редактировании замечаний.

Массивы заметок

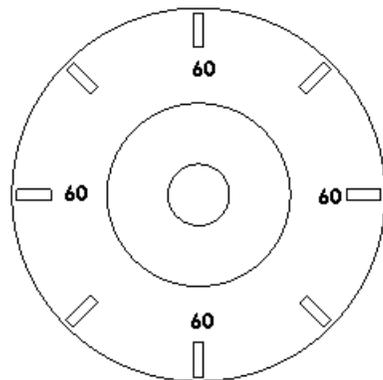
Заметки можно отображать в чертеже в виде линейных или круговых массивов.

Сначала создайте заметку, затем создайте линейный или круговой массив для заметки.

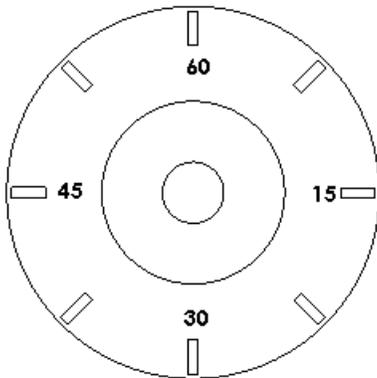
- На чертеже нажмите **Заметка**  (панель инструментов "Примечания") или выберите **Вставка > Примечания > Заметка**.
- В PropertyManager установите параметры для заметки и разместите ее на чертеже.



- Чтобы создать круговой массив для заметки, нажмите **Круговой массив заметок**  (панель инструментов "Примечания") или выберите **Вставка > Примечания > Круговой массив заметок**.
- В окне PropertyManager (Менеджер свойств) установите параметры.



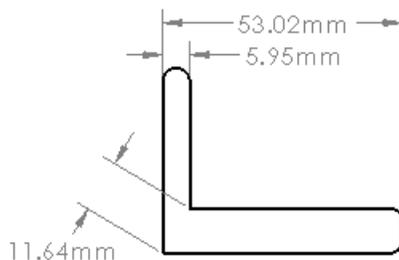
5. Для редактирования заметок дважды щелкните соответствующую заметку и введите текст.



Отображение единиц измерения

Можно указывать единицы измерения в чертежах.

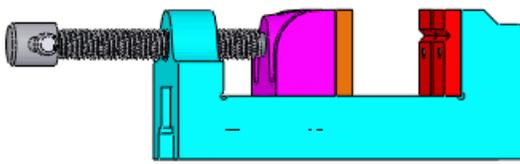
1. В чертеже щелкните **Параметры**  (панель инструментов Стандартная) или выберите **Инструменты > Параметры**.
2. На вкладке Свойства документа щелкните **Размеры** и выберите **Отобразить единицы измерения**.
3. Щелкните **ОК**.



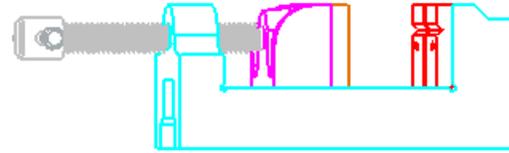
Отображение цветов модели в чертежах сборки

Имеется возможность просматривать цвета модели детали или сборки в чертежах в режимах невидимые линии. Любой заданный слой отменяет данную настройку.

Чтобы отобразить цвета модели щелкните **Инструменты > Параметры > Свойства документа > Оформление**. Выберите **Использовать цвет модели для в режимах Скрыть невидимые линии/Невидимые линии отображаются в чертежах**.



Сборка с отображением цветов



Чертеж с отображением цветов

Чертежный стандарт GB

Поддерживаются дополнительные требования к чертежному стандарту GB.

В **Инструменты** > **Параметры** > **Свойства документа** > **Размеры**:

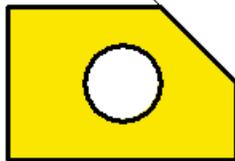
- Длина стрелки увеличена с 3,3 мм до 4,08 мм.
- Стрелки изменены с полых на заполненные.
- Выносная линия:
 - **Зазор** изменен с 1 мм на 0 мм.
 - Параметр **Продление выносной линии** изменен с 1 мм до 2 мм.

В **Инструменты** > **Параметры** > **Свойства документа** > **размеры** > **Фаска**, новая опция в **Положение текста Горизонтальный текст, По линии продления модели**,



позволяет размещать размер фаски на одной линии с краем модели.

0.01 X 45.00°



Чертежный стандарт ANSI

Программное обеспечение SolidWorks® поддерживает некоторые из требований ASME Y14.5-2009.

Обозначения базовой поверхности

Выноски

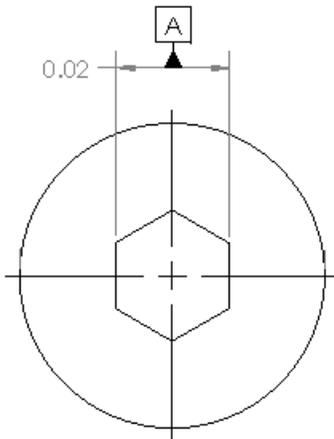
Имеется возможность использовать выноски для обозначений базовой поверхности, примененных к плоским поверхностям.

Щелкните **Базовая поверхность**  (панель инструментов "Примечания") или выберите **Вставка** > **Примечания** > **Обозначение базовой поверхности**. В PropertyManager в разделе **Выноска** щелкните **Выноска**  или **Без выноски** .

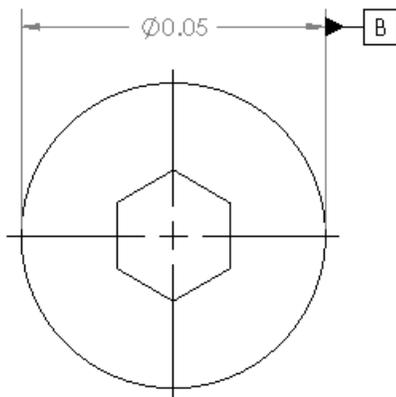
Прикрепление к линейным размерам

Имеется возможность прикреплять обозначения базовой поверхности к линейным размерам.

Щелкните **Базовая поверхность**  (панель инструментов "Примечания") или выберите **Вставка > Примечания > Обозначение базовой поверхности**. В PropertyManager задайте опции, затем выберите линейный размер, к которому требуется прикрепить символ. Символ размещается в центре размера.



Если символ прикреплен к размеру, который находится по центру его линий удлинения, символ размещается как показано на рисунке.

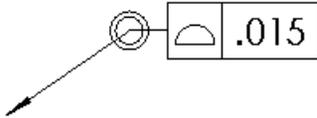


Обозначения отклонений формы

Выноски

Параметр **Выноска везде** теперь доступен как новый тип выноски.

Щелкните **Отклонение формы**  (панель инструментов Примечание) или выберите **Вставка > Примечания > Отклонение формы**. В PropertyManager в разделе **Выноска** Щелкните **Выноска везде** .



Условия материала

Доступны следующие условия материала.

Диаметр и площадь

Можно использовать символы **Диаметр**  и **Площадь**  при применении допуска **Плоскостность** .

Неравномерно распределенный профиль

Теперь можно использовать символ **Неравномерно распределенный профиль**  в обозначениях отклонения формы.

Щелкните **Отклонение формы**  (Панель инструментов Примечание) или выберите **Вставка > Примечания > Отклонение формы**. В диалоговом окне Свойства установите параметры.

Обозначения

Следующие обозначения доступны в библиотеке обозначений.

Независимость 

Непрерывная характеристика 

Щелкните **Отклонение формы**  (Панель инструментов Примечание) или выберите **Вставка > Примечания > Отклонение формы**. В PropertyManager в разделе **Текст** щелкните **Больше**. В диалоговом окне Обозначения в окне группы **Библиотека обозначений** выберите параметр **Изменение обозначений** и затем выберите обозначение.

Трехмерные чертежные виды

Инструмент **Трехмерные чертежные виды**  можно использовать для сохранения 3-мерного чертежного вида или для выбора заранее заданных ориентаций вида.

Щелкните **Трехмерный чертежный вид**  (Панель инструментов Вид) или **Вид > Изменить > Трехмерный чертежный вид** и получите доступ к опциям на всплывающей панели инструментов.



Изменена функциональность кнопки **OK** . Когда выполняется вращение модели или задается другая ориентация вида из **Ориентация вида** , щелкните **OK** , ориентация сохранена. Если вы щелкните **Выход** , будет выполнен выход из режима "Трехмерный чертежный вид", и модель вернется к первоначальной ориентации.

Ориентацию вида можно сохранить для использования в других ориентациях.

Щелкните **Сохранить вид** , введите **Имя вида** и щелкните **OK**.

DriveWorksXpress

В этой главе описываются следующие темы:

- **Интерфейс Панели задач**

Интерфейс Панели задач

DriveWorksXpress  теперь доступен из панели задач SolidWorks®. Пользователь может легко переключаться между проектированием моделей в SolidWorks и автоматизацией их производства в DriveWorksXpress.



Доступно в SolidWorks® Professional и SolidWorks Premium.

В этой главе описываются следующие темы:

- **Улучшения отображения**
- **Синхронизация файлов**
- **Управление системой координат**
- **Фильтрация по имени компонента**
- **Встроенная поддержка 64-разрядной архитектуры**

Улучшения отображения

Производительность отображения и печати в SolidWorks® eDrawings® значительно улучшена для некоторых документов.

Приложение eDrawings теперь более точно отображает файлы DWG. Теперь поддерживается градиентная штриховка, и обработка перекрывающихся объектов более точно соответствует порядку отображения, который используется в AutoCAD.

Синхронизация файлов

eDrawings теперь может определить, когда графические данные компоненты не синхронизированы с более поздней версией, измененной и сохраненной в сборке SolidWorks.

При открытии потенциально устаревшего документа водяной знак отображает предупреждение и предлагает выполнить перестройку детали в SolidWorks.

Для управления отображением водяного знака во время сеанса щелкните **Вид > Отобразить водяной знак**.

Управление системой координат

Теперь можно манипулировать компонентами сборки с большей точностью и качеством.

Пользователь может использовать инструмент системы координат для ограничения перемещения компонента по оси или плоскости координат, а также для вращения компонентов вокруг оси координат. Также можно ввести значения для определения положения, преобразования или вращения.

Щелкните **Инструменты > Переместить компонент**  и выберите **Используйте триаду или введите значения**.

Фильтрация по имени компонента

Имеется возможность выполнить фильтрация дерева сборки для отображения имен компонентов, содержащих указанный пользователем текст. Ранее данная функция была доступна только в eDrawings для Mac®.

В дереве компонентов  введите текст, по которому требуется выполнить поиск, в **Введите текст для фильтрации списка** .

Встроенная поддержка 64-разрядной архитектуры

Программное обеспечение SolidWorks eDrawings теперь может работать как 64-разрядное приложение на 64-разрядной ОС Microsoft® Windows®, что позволяет открывать документы большего размера.

В этой главе описываются следующие темы:

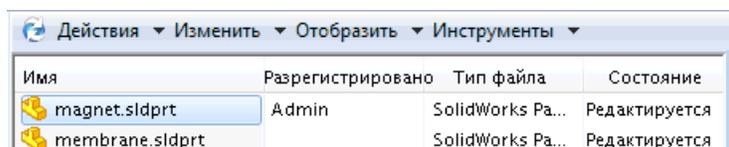
- **Проводник файлов и приложение SolidWorks**
- **Инструмент администрирования**
- **API**
- **Установка**

Проводник файлов и приложение SolidWorks

Меню Enterprise PDM

Новые меню клиентской части SolidWorks® Enterprise PDM позволяют легче найти наиболее часто используемые команды.

Все команды группированы в четыре меню Enterprise PDM в верхней части панели просмотра файлов.

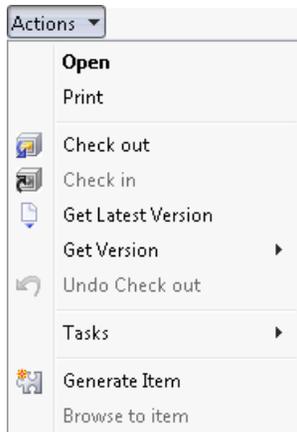


Имя	Разрегистрировано	Тип файла	Состояние
magnet.sldprt	Admin	SolidWorks Pa...	Редактируется
membrane.sldprt		SolidWorks Pa...	Редактируется

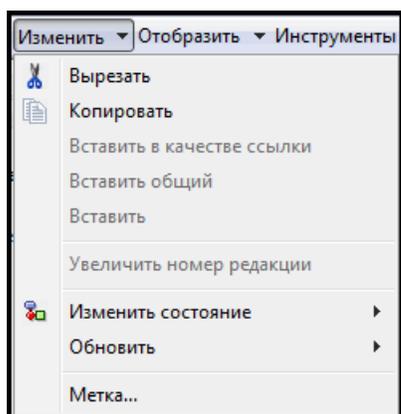
Новые меню сокращают длину контекстных меню. Однако наиболее часто используемые команды по-прежнему доступны по нажатию правой клавиши мыши.

Доступные команды зависят от выбора пользователя.

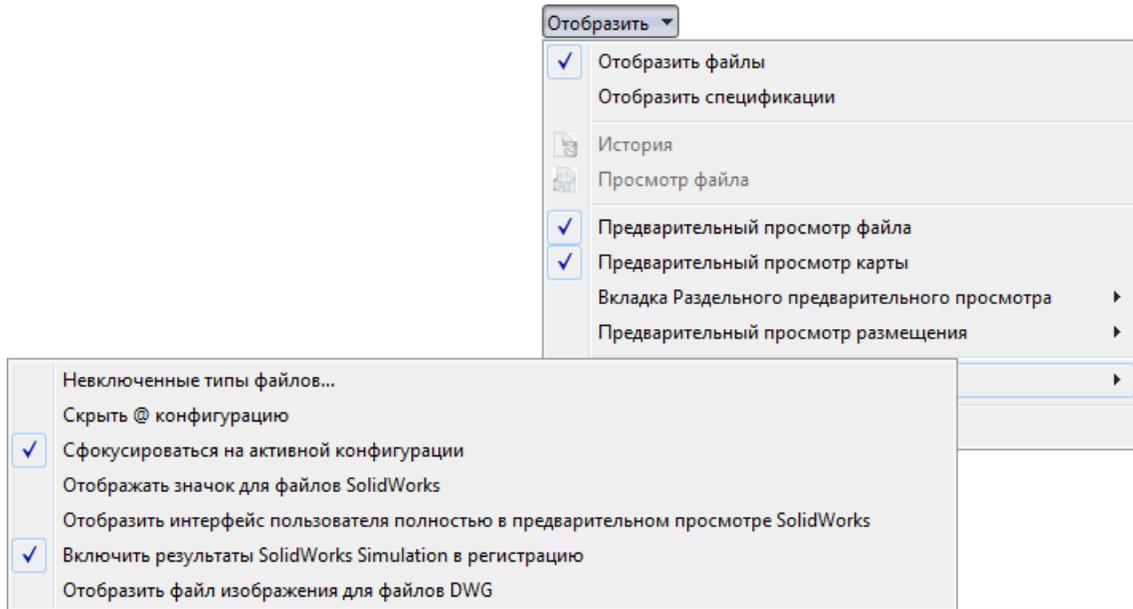
Нажмите **Действия** для доступа к выполняемым действиям, например, регистрации и разрегистрации файлов.



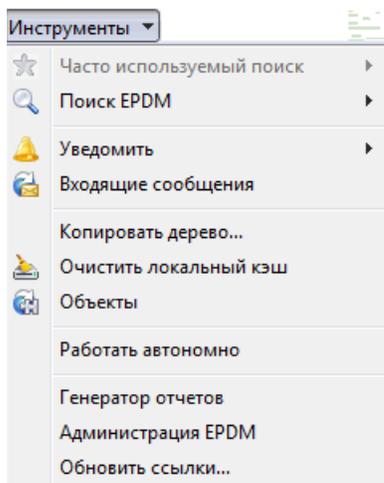
Нажмите **Изменить** для получения доступа к командам, которые позволяют вносить изменения, например, изменить состояние файла.



Нажмите **Отображение**, чтобы проверить, как информация о хранилище отображается на панели просмотра файлов. Подменю **Опции** позволяет выбирать варианты отображения, например, **Сфокусироваться на активной конфигурации** и **Отображать изображение для файлов SolidWorks.. Отображение** также позволяет просматривать историю выбранного документа, открывать его в Программе просмотра файлов SolidWorks Enterprise или просматривать его свойства.



Выберите **Инструменты** для доступа к таким инструментам, как **Поиск EPDM**, **Копировать дерево**, Редактор уведомлений, **Генератор отчетов** или инструмент Администрирование EPDM.



Чтобы получить доступ к справке Проводника файлов онлайн, нажмите **Получить справку**  на панели инструментов Проводника Windows или выберите **Справка > Справка по SolidWorks Enterprise PDM** в меню Проводника Windows.



В ОС Windows 7 меню Проводника Windows по умолчанию скрыты. Для их отображения нажмите **Упорядочить > Представление** и выберите **Строка меню**.

Функциональность расширенного поиска

Теперь можно использовать новые опции на вкладке История карты Полный поиск для поиска в хранилище с помощью текста, содержащегося в наименованиях файлов/объектов и в наименованиях конфигураций/листов.



Администраторы должны использовать Редактор карт для добавления новых опций в карты поиска, созданные до SolidWorks Enterprise PDM 2011.

Чтобы получить доступ к новым опциям поиска, выполните следующие действия.

1. Разверните  (панель меню) и щелкните **Полный поиск**.
2. На вкладке История выберите **Искать в наименованиях файлов/объектов** или **Искать в наименованиях конфигураций/листов**.
3. В поле **Текст для поиска в истории** введите текст, который требуется найти.
4. Нажмите **Запуск поиска**  (панель инструментов диалогового окна Поиск).

Файлы, соответствующие критериям поиска, отобразятся в средней панели диалогового окна Поиск.

Расширенные возможности открытия файлов

В диалоговом окне Открыть приложения SolidWorks можно выполнить предварительный просмотр файлов, выбрав их на вкладках Содержит или Где используется. В SolidWorks и других приложениях двойной щелчок по файлу на вкладках Содержит или Где используется приводит к открытию файла в приложении.

Чтобы использовать вкладку Содержит для предварительного просмотра и открытия файлов, выполните следующие действия.

1. В SolidWorks выберите **Открыть**  (панель инструментов Стандартная) или **Файл > Открыть**.
2. В диалоговом окне Открыть перейдите к папке в хранилище Enterprise PDM.
3. Выберите файл, который ссылается на другие файлы (например, на сборку) и нажмите на вкладку Содержит

Отображается список файлов, на которые имеются ссылки.

4. Дважды щелкните файл, на который имеется ссылка, чтобы открыть его в SolidWorks.

Обновление разорванных ссылок на файлы

Для восстановления разорванных файловых ссылок можно использовать команду **Обновить ссылки**.

- Можно заново назначить ссылки на существующие файлы в хранилище.
- Если файлы, на которые необходимо создать ссылки, находятся вне хранилища, их можно найти, обновить ссылки и добавить файлы в хранилище.
- Также можно заменить существующие ссылки.



При регистрации файлов с разорванными ссылками в хранилище отображается предупреждение.

Чтобы обновить ссылки, отмените регистрацию и выполните следующую процедуру:

1. Выберите файл с разорванными ссылками.

2. Нажмите **Инструменты** > **Обновить ссылки**.

Отображается диалоговое окно Обновить ссылки, в котором указаны все ссылки и идентифицированы отсутствующие ссылки.

3. Если отображается предупреждение о том, что файл невозможно найти, щелкните

Найти файлы  (панель инструментов Обновить ссылки).

4. В мастере Найти файлы выберите папку, в которой необходимо выполнить поиск, укажите метод выполнения поиска и нажмите **Далее**.

Отображается список файлов, соответствующих критериям поиска.

5. Если в столбце **Найдено в** указано, что существует несколько совпадений, разверните список и выберите файл для использования.

6. Чтобы обновить ссылку, в столбце **Обновить** отметьте окно галочкой и нажмите на кнопку **Готово**.

7. В окне сообщения Обновить ссылки нажмите на кнопку **ОК**.

8. Нажмите **Обновить** для сохранения путей ссылки на родительский файл, которые отображаются в столбце **Найдено в**.

Опции меню в диалоговом окне Обновить ссылки позволяют:

- Сохранить список файлов как файл CSV
- Открыть список файлов в Excel
- Изменить представление столбцов
- Заменить выбранную ссылку
- Добавить файл в хранилище, если файл был найден вне хранилища

См. *SolidWorks Enterprise PDM Справка по Проводнику файлов: Обновление ссылок файлов* для получения более подробной информации.

Сохранение файлов рецензий eDrawings

Файлы рецензий SolidWorks eDrawings, сохраненные с помощью диалогового окна Сохранить рецензию, автоматически добавляются в хранилище.

Чтобы сохранять файлы рецензий в хранилище автоматически, в приложении eDrawings выберите **Файл** > **Сохранить рецензирование**.

Чтобы просмотреть добавленный тип файла в инструменте администрирования:

1. Нажмите **Инструменты** > **Администрирование EPDM** для открытия инструмента администрирования.
2. Разверните узел **Пользователи**, произведите щелчок правой клавишей мыши по вашему имени пользователя и выберите **Настройки**.

На вкладке Добавить файлы диалогового окна Настройки элемент рецензирования добавлен к списку файлов, которые всегда сохраняются в хранилище.

Восстановление файлов из холодного хранения

Пользователь может извлекать файлы из холодного хранения для любого сервера, к которому он имеет доступ, если администратор предоставил ему такое право.

Может потребоваться извлечь файлы из холодного хранения, если поменялась функциональная спецификация дизайна или если необходимо получить доступ к предыдущим изменениям в дизайне, которые были заархивированы.

Можно выбрать один файл для восстановления в один момент времени. Однако, если выбранный файл является сборкой с ссылками, родительский файл и файлы ссылки будут получены при выполнении одной операции восстановления.



Восстановлению подлежат только те файлы, которые были удалены из хранилища путем перемещения архивных файлов в папке вне архива. Если администратор настроил холодное хранение на удаление архивных файлов, их восстановить невозможно.

Чтобы восстановить отдельный файл из холодного хранения, выполните следующие действия:

1. Выберите файл и нажмите **Действия > Получить версию**.
2. В подменю разверните узел **Версии в холодном хранении** и выберите версию в холодном хранении для использования.
3. В диалоговом окне Получить из холодного хранения выберите **Восстановить**.

Файл восстанавливается в папку, содержащую версии, которые не находятся в холодном хранении.

В истории восстановленного файла содержится комментарий, указывающий, что файл был восстановлен из холодного хранения, включая дату восстановления и имя пользователя, проводящего операцию восстановления.

См. *SolidWorks Enterprise PDM Справка по Проводнику файлов: Восстановление файлов из холодного хранения*.

Создание подменю

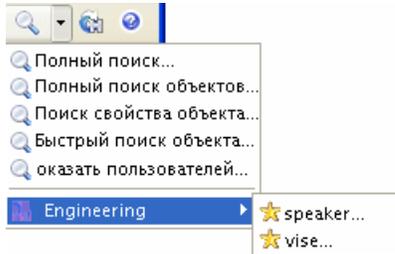
Enterprise PDM API теперь поддерживает подменю.

Подменю можно использовать для организации объектов, созданных в Проводнике файлов, например, часто используемые поиски.

Чтобы создать подменю для часто используемых поисков, выполните следующие действия:

1. Нажмите **Поиск**  (меню Enterprise PDM).
2. В диалоговом окне поиска SolidWorks Enterprise PDM выберите тип поиска для использования.
3. Добавьте критерии поиска для определения поиска.
4. Нажмите **Добавить в избранное**  (панель инструментов диалогового окна поиска).
5. В диалоговом окне Добавить в избранное в поле **Имя избранного объекта** введите *имя_подменю\имя_избранного_объекта*, , выберите пользователей, которые могут видеть данный избранный объект и щелкните **ОК**.

При просмотре меню поиска новый избранный объект будет отображаться в подменю:



Инструмент администрирования

Сбор информации для службы поддержки

С помощью мастера Collect Support Information (Сбор информации для службы поддержки) можно выполнить сбор информации о хранилище. Мастер создает единый пакет, который в дальнейшем можно отправить в службу технической поддержки.



Для запуска данного мастера необходимы права администратора.

Мастер сбора информации для службы поддержки позволяет:

- Указывать журналы и настройки для сбора данных.

Возможными опциями могут быть: сервер архива, клиентское приложение Enterprise PDM, журналы локальных событий, информация реестра и среды, статистические данные базы данных, номера версий всех установленных файлов .exe и .dll Enterprise PDM и всех установленных пакетов расширения.

- Выберите папки и файлы, которые должны быть включены в пакет информации для службы технической поддержки.

Созданный мастером архив .zip поддерживает структуру папок сервера архивов, если в него включены архивы.

- Выполнять резервное копирование базы данных SQL.



Резервная копия в пакет не добавляется. Резервную копию требуется передать в службу технической поддержки вручную.

- К ней можно приложить особые инструкции или описания проблемы.

Такие данные сохраняются в пакете как файл `AdditionalInformation.txt`.

- Укажите расположение, в котором должен быть сохранен пакет с технической документацией.

См. *SolidWorks Enterprise PDM Справка инструмента администрирования: Хранилища > Сбор информации для службы поддержки.*

Импорт группы из Active Directory

Если в качестве типа входа в систему сервера архивации указан **Вход Windows**, то из активного каталога Microsoft Windows Active Directory® теперь можно импортировать группы, принадлежность к группе и адреса электронной почты.

Импорт групп из активного каталога позволяет быстро настроить для Enterprise PDM среду, используемую в рамках компании.

Импортировать группы из Active Directory можно в следующих случаях:

- при добавлении или редактировании группы;
- при добавлении нового пользователя.

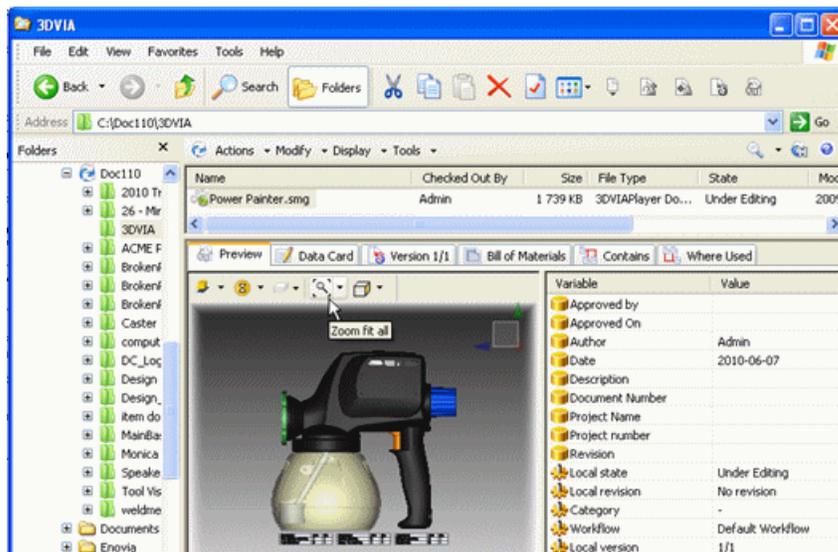
Новые пользователи добавляются в группы Enterprise PDM под теми же именами, что были у них в Active Directory.

См. *SolidWorks Enterprise PDM Справка инструмента администрирования: Импорт пользователей Active Directory в группы.*

Поддержка формата файлов 3DVIA Composer

SolidWorks Enterprise PDM теперь распознает форматы файлов 3DVIA Composer .smg и .smgxml.

Пользователи теперь могут осуществлять предварительный просмотр встроенных файлов 3DVIA Composer, если установлено приложение 3DVIA Composer Player. Аналогично другим типам предварительного просмотра пользователи могут использовать инструменты 3DVIA Composer Player для манипулирования моделью.



Карта данных 3DVIA Composer, которая устанавливается при создании хранилища с помощью установки по умолчанию, позволяет пользователям просматривать информацию о файле.

Приложение 3DVIA Composer Player можно бесплатно загрузить из <http://www.solidworks.com/sw/support/downloads.htm>, на вкладке 3DVIA Composer.

Проверка Design Checker

Теперь можно использовать новое задание **Design Checker** (Проверка проекта) для проверки выбранных документов SolidWorks в хранилище с использованием файлов стандартов (.swstd), созданных в дополнительном модуле SolidWorks Design Checker.

SolidWorks Design Checker проверяет такие элементы проектирования, как чертежный стандарт, шрифты, материалы, а также эскизы, чтобы гарантировать, что документ SolidWorks отвечает заданному критерию дизайна. С помощью функции

автоматического исправления можно изменить проверяемые документы для соответствия стандартам проектирования.

Задание Design Checker можно сконфигурировать в инструменте администрирования, чтобы указать, на каком компьютере выполняется задание, кто имеет права выполнять задание и задать уведомления. Кроме того, можно задать выполнение проверок проектирования во время перехода потока работы, указав задание Design Checker как выполняемое действие перехода.

Чтобы инициировать задание Design Checker, выполните следующие действия:

- Для выбранных файлов в Проводнике файлов
- С помощью кнопки **Добавить задание** диалогового окна Список заданий в инструменте администрирования.
- Путем изменения состояния потока работы файла

При выполнении задания необходимо указать в карте Design Checker, какой файл стандарта должен использоваться, следует ли автоматически исправлять обнаруженные ошибки и где необходимо сохранять отчеты и журналы.

- В отчетах перечисляются критерии, которые использовались для оценки документа, и не пройденные проверки.
- В файлах журнала перечисляются выбранные при выполнении задания опции и результаты выполнения задания, например, удачные и неудачные проверки входящих и исходящих файлов.

После проверки проекта состояние Design Checker отображается на карте данных документа.

Конфигурация задачи Design Checker

Конфигурацию задачи Design Checker можно выполнять из узла **Задачи** инструмента администрирования.

1. Разверните узел **Задачи** и дважды щелкните **Design Checker**.
На экране Приложение карта Design Checker выбрана как карта ввода.
2. Выберите пользователя, права которого должны использоваться при выполнении задачи.
3. В левой панели нажмите **Метод выполнения** и выберите способ инициирования задачи и компьютер, на котором будет выполняться задача.
4. Нажмите **Команда меню** и укажите отображение и способ отображения команды пользователям в Проводнике файлов.
5. Нажмите **Разрешения** и выберите пользователей и группы, которые имеют право инициировать задачу.
6. Нажмите **Оповещение об успехе** и **Оповещение об ошибке**, чтобы создать сообщения оповещений, и выберите пользователей и группы, которые должны получать данные оповещения.

Выполнение задачи Design Checker

Задачу Design Checker можно выполнять из Проводника файлов или из инструмента администрирования.

Чтобы инициировать задачу в Проводнике файлов, выполните следующие действия:

1. Выберите файлы для проверки.
2. Нажмите **Действия > Задачи > Design Checker**.

Чтобы инициировать задачу в инструменте администрирования, выполните следующие действия:

1. Нажмите **Задачи > Список задач**.
2. В диалоговом окне Список задач нажмите кнопку **Добавить задачу**.
3. В диалоговом окне Добавить задачу выберите **Design Checker**.
4. Используйте диалоговое окно Выбрать файлы и папки для Design Checker, чтобы выбрать файлы для проверки, затем нажмите **ОК**.

В Проводнике файлов и инструменте администрирования при выполнении задачи отображается карта шаблона Design Checker, в которой можно указать:

- Файл `.swstd` для использования.
Файл стандартов, который требуется направить в хранилище.
- Следует ли выполнять автоматическое исправление неудачных проверок.
- Расположение сохранения отчетов и журналов, созданных задачей Design Checker.

Псевдонимы в списках карт

Новый тип данных списков карт **Текст с псевдонимами** позволяет добавлять псевдонимы при создании списков карт для отображения значений переменных в картах данных. Псевдонимы позволяют обрезать значения для отображения и использования во входных формулах. При наличии списка связанных значений переменных и псевдонимов в виде электронной таблицы или другого документа, их можно скопировать и вставить для легкого создания списков карт с псевдонимами.

Чтобы создать список псевдонимов, выполните следующие действия.

1. Щелкните правой клавишей мыши **Списки (для карт)** и выберите **Добавить новый**.
2. В диалоговом окне введите **Имя списка** и выберите **Текст с псевдонимами** как **Тип данных**.
3. В списке **Данные** в поле **Отображаемое значение** введите значение.
4. В поле **Псевдоним** введите псевдоним для использования с отображаемым значением при использовании списка.

Чтобы использовать существующие списки парных отображаемых значений и псевдонимов из электронных таблиц, файлов CSV или таблиц Word, выполните следующие действия.

1. Откройте исходный документ и скопируйте значения.
2. В списке карт щелкните правой клавишей мыши на пункте **Отображаемое значение** или **Псевдоним** и выберите **Вставить**.

Чтобы использовать список псевдонимов в карте данных, выполните следующие действия.

1. Откройте карту в окне Редактора карт.
2. Выберите один из следующих вариантов:
 - **Окно со списком** 
 - **Раскрывающийся список** 
 - **Комбинированное окно** 
 - **Комбинированный список** 
3. Под пунктом **Элементы** выберите **Специальное значение**.
4. Выберите список псевдонимов для использования.

См. *SolidWorks Enterprise PDM Справка инструмента администрирования: Использование псевдонимов в списках карт.*

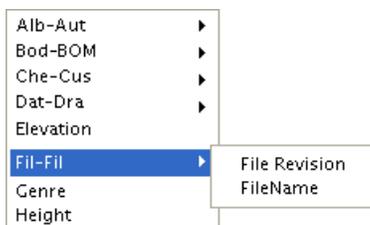
Арифметические и строковые функции во входных формулах

Теперь можно добавлять арифметические и строковые функции в входные формулы для полей редактирования карты данных. Арифметические и строковые функции доступны как варианты выбора для входной формулы, сгруппированные во всплывающем меню. Для более легкого доступа переменные были повторно сгруппированы на втором всплывающем меню.

Чтобы добавить арифметические и строковые функции во входную формулу, выполните следующие действия:

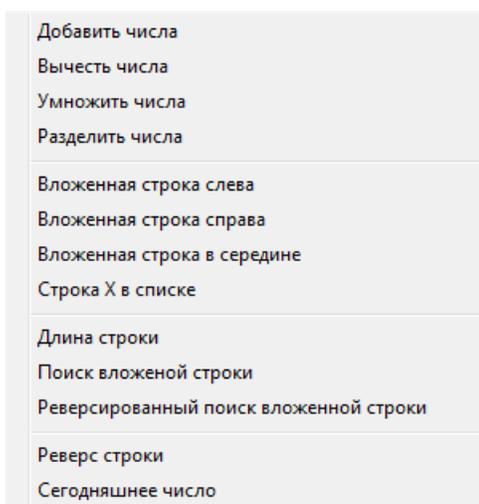
1. Откройте или создайте карту данных в редакторе карт.
2. Добавьте элемент управления **Редактировать** .
3. Под **Входная формула** справа от поля нажмите .
4. Выберите **Переменные** для отображения списка переменных, которые можно использовать в формуле.

Для более удобного доступа список переменных теперь разделен на вспомогательные списки, расположенные в алфавитном порядке.



Выберите переменную для добавления.

5. Выберите **Функции** для отображения списка арифметических и строковых функций, которые можно использовать.



Выберите функцию для добавления.

6. Сохраните измененную карту.

См. *SolidWorks Enterprise PDM Справка инструмента администрирования: Функции во входных формулах.*

Экспортированные связи потока работы

При экспорте потоков работы в виде файлов `.sex` и последующем их импортировании в хранилище Enterprise PDM поддерживаются все связи между потоками работы.



Связи потоков работы поддерживаются только в файлах `.sex` при выполнении экспорта потока работы из SolidWorks Enterprise PDM 2011 или более высокой версии.

Чтобы ознакомиться с данной функциональностью, выполните следующие действия.

1. В архиве Enterprise PDM создайте хранилища А и В.
2. В хранилище А создайте два потока работы.
3. Щелкните правой клавишей мыши в первом потоке работы и выберите **Новая связь рабочего потока**.
4. Выберите второй поток работы в качестве потока работы, с которым требуется создать связь.
5. Сохраните потоки работы.
6. Экпортируйте оба потока работы в файл `.sex`.
7. Импортируйте файл `.sex` в хранилище В.
8. Просмотрите рабочие потоки в редакторе потока работы.

Связь потоков работы сохраняется.

Связывание типов чертежей с типами файлов

Производительность можно улучшить путем изменения свойств типа файлов для указания типов чертежей, которые проверяются на наличие ссылок при регистрации или разрегистрации конкретных файлов. Проверка ссылок определяет, является ли чертеж под-родителем файла, для которого осуществляется регистрация или разрегистрация.

В данном примере описывается, как указывать типы чертежей для проверки ссылок на файлы `.sldprt`:

1. Разверните узел **Типы файлов**.
2. Выберите  **sldprt**.
3. В диалоговом окне Свойства типов файлов под **Данный тип файла может обладать чертежными узлами со следующими расширениями** укажите типы файлов, которые необходимо проверять на наличие ссылок.

Тип файла `slddrw` указан по умолчанию.

Чтобы добавить тип файла `drw`, введите запятую (,) и введете тип `drw`, так чтобы в поле содержалась следующая запись `slddrw,drw`.



Не следует использовать точки (,).

4. Нажмите **ОК**.

При выполнении регистрации или разрегистрации файла `.sldprt` Enterprise PDM выполняет поиск ссылок на файл во всех файлах типа `slddrw` и `drw`.

В диалоговом окне Разрегистрировать или Регистрировать чертежи, которые являются под-родителями для файла `.sldprt`, отображаются синим выше файла `.sldprt`, с тем чтобы их можно было регистрировать или разрегистрировать.



Данная функциональность заменяет две опции в диалоговом окне Свойства типа файлов в предыдущих версиях Enterprise PDM:

- **Не отображать "подродителей" для этого типа файла**
- **Отобразить этот тип файла как «подродительский» (чертеж)**

API

Для получения информации об использовании Enterprise PDM API см. документ *Справочное руководство программиста SolidWorks Enterprise PDM*. Для доступа к руководству щелкните правой кнопкой мыши **Добавления** и выберите **Справочное руководство программиста**.

Добавление команд в подменю

Теперь имеется возможность структурировать дополнительные команды, с тем чтобы они отображались в подменю.

Структурирование каскадных меню выполняется путем добавления обратной косой черты в строки меню.



Нет необходимости делать это программным путем.

Например, при конфигурации задачи для отображения команды задачи пользователям в подменю **Задачи** команду меню следует вводить с обратной косой чертой.

В мастере свойств задачи на экране Команда меню в разделе **Команда меню** введите `Tasks\имя_команды`. В Проводнике файлов пользователи увидят:



Использование дополнительного приложения для определения команд меню Проводника объектов

Имеется возможность определить команды меню, которые используются в Проводнике объектов.

Команды можно добавлять к:

- Контекстным меню для файлов, объектов и папок
- Меню инструментов Проводника объектов
- Панели инструментов Проводника объектов

Обновление количества спецификаций с помощью API

Теперь можно обновлять количество спецификаций с помощью API, не имея заранее заданного представления спецификации.

Установка

Драйверы SQL-DMO

Больше нет необходимости устанавливать драйверы SQL-DMO при развертывании клиентской части Enterprise PDM с помощью образа для административной установки. Компоненты Enterprise PDM теперь обмениваются данными с SQL Server 2008 или SQL Server 2005 с помощью ODBC.

Flow Simulation

Два новых модуля, Автоматизированное охлаждение и Проектирование систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, в Flow Simulation позволяют Вам быстро создать решения для различных индустрий.

Эти модули доступны в **Flow Simulation** CommandManager или в меню **Flow Simulation**.

См. *Справка по Flow Simulation* и *Учебное пособие по Flow Simulation: Электронные компоненты*.

В этой главе описываются следующие темы:

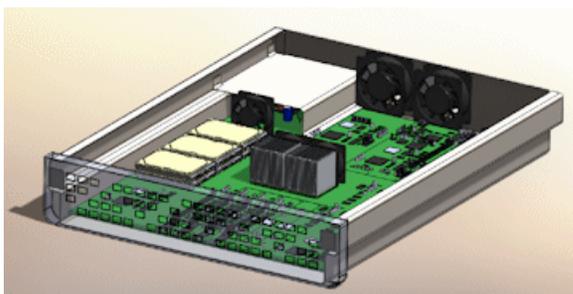
- **Модуль Автоматизированное охлаждение**
- **Проектирование систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха**

Модуль Автоматизированное охлаждение

Модуль Автоматизированное охлаждение дает возможность проведения точного термического анализа проектирования печатных плат и корпусов на основе более реалистичного моделирования отдельных компонентов и плат.

Следующие факторы увеличивают точность термического моделирования:

- Инженерная база данных теперь содержит большее количество материалов и компонентов, а также генератор печатных плат, для точного термического моделирования многослойных печатных плат.
- Модуль берет в расчет нагрев джоулевым теплом.
- Вы можете создать репрезентацию геометрии в качестве модели с двумя резисторами.

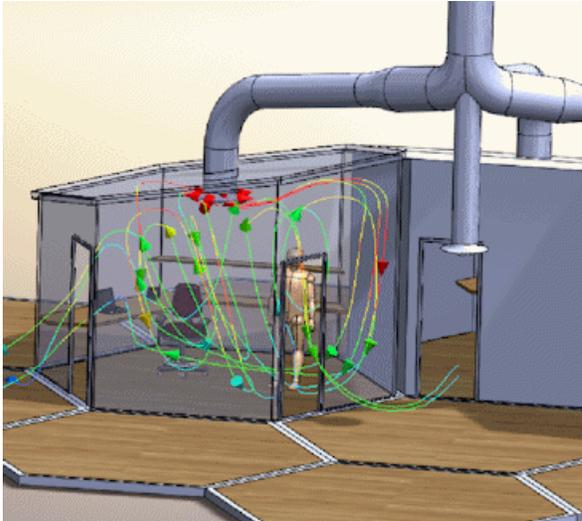


Проектирование систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха

Модуль проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха оценивает влияние качества воздуха и температуры на продукты или людей.

Например, модель может проанализировать систему кондиционирования воздуха в

автомобиле, систему кондиционирования воздуха в зале серверов или способность здания очистить воздух от дыма. Включение строительных материалов и расчет полупрозрачных для излучения материалов, таких как стекло, позволяют сделать процесс термического моделирования зданий и большинства закрытых пространств проще и более точным.



Импорт/экспорт

В этой главе описываются следующие темы:

- **Экспорт файлов .IFC**
- **Мастер импортирования DXF/DWG**
- **Экспорт деталей из листового металла в файлы DXF или DWG**

Экспорт файлов .IFC

Можно экспортировать модели SolidWorks® в формат Industry Foundation Classes .ifc.

Чтобы экспортировать файлы моделей SolidWorks как файлы .ifc:

1. Щелкните **Файл** > **Сохранить как**.
2. В поле **Тип файла** выберите **IFC 2x3**.
3. Перейдите в требуемую папку и введите имя файла.
4. Щелкните **Параметры**, выберите OmniClass™ и единицы измерения и щелкните **ОК**.
5. Нажмите на кнопку **Сохранить**.

Для получения дополнительной информации см. *Справка по SolidWorks: Файлы .IFC*.

Мастер импортирования DXF/DWG

Импорт слоев из файлов .DWG или .DXF

При импорте файла .dwg или .dxf как двумерного эскиза детали можно создать новый эскиз для каждого слоя в файле.

1. Откройте файл .dwg со слоями.
2. В мастере Импорт DXF/DWG Import **Импортировать в новую деталь как**, затем **Двумерный эскиз**.
3. Нажмите **Далее**.
4. Выберите **Импортировать каждый слой в новый эскиз**.
5. Выберите другие параметры и нажмите **Далее** или **Готово**.

Определение исходной точки и ориентации эскиза при импорте .DWG или .DXF

При импорте файла .dwg или .dxf как двумерного эскиза детали можно определить источник модели и ориентацию.

1. Откройте файл .dwg.

2. В мастере Импорт DXF/DWG Import **Импортировать в новую деталь как**, затем **Двумерный эскиз**.
3. Нажмите **Далее**.
4. Выберите параметры документа детали и нажмите **Далее**.
5. Нажмите **Исходная точка эскиза** и щелкните точку в предварительном просмотре эскиза для определения ее как исходной.
6. Отрегулируйте значения исходной точки и нажмите **Применить**.
7. Чтобы изменить ориентацию модели относительно исходной точки, выберите **Вращать вокруг исходной точки** и выберите угол вращения.
8. Выберите другие параметры и щелкните **Готово**.

Фильтрация объектов эскиза при импорте .DWG или .DXF

При импорте файла .dwg или .dxf как двумерного эскиза детали можно отфильтровать ненужные объекты.

1. Откройте файл .dwg.
2. В мастере Импорт DXF/DWG Import **Импортировать в новую деталь как**, затем **Двумерный эскиз**.
3. Нажмите **Далее**.
4. Выберите параметры документа детали и нажмите **Далее**.
5. В предварительном просмотре выберите объекты, которые требуется удалить и щелкните **Удалить объекты**.



Чтобы отменить данное действие, щелкните **Отменить удаление объектов**



6. Выберите другие параметры и щелкните **Готово**.

Исправление эскизов после импорта .DWG или .DXF

При импорте файла .dwg или .dxf как двумерного эскиза детали можно запустить инструмент «Исправить эскиз» SolidWorks из мастера импорта DXF/DWG для исправления ошибок разрывов или наложений после импорта.

1. Откройте файл .dwg.
2. В мастере Импорт DXF/DWG Import **Импортировать в новую деталь как**, затем **Двумерный эскиз**.
3. Нажмите **Далее**.
4. Выберите параметры документа детали и нажмите **Далее**.
5. Выберите **Запуск исправления эскиза**.
6. Выберите другие параметры и щелкните **Готово**.

Экспорт деталей из листового металла в файлы DXF или DWG

Экспорт граничной рамки

При экспорте детали из листового металла в качестве файла .dxf или .dwg можно экспортировать граничную рамку и задать граничную рамку для конкретного слоя.

Чтобы прикрепить эскиз граничной рамки к слою:

1. Щелкните **Файл > Сохранить как**.
2. В качестве типа файла выберите **.dxf** или **.dwg**.
3. Нажмите кнопку **Параметры**.
4. В окне PropertyManager Вывод DXF / DWG в разделе **Экспортируемые объекты** выберите **Граничная рамка**.
5. Выберите другие параметры и щелкните .
6. В диалоговом окне Отображение SolidWorks в DXF/DWG:
 - Задайте слои для объектов.
 - Соотнесите другие свойства.
 - Нажмите кнопку **ОК**.

Экспорт направлений линии сгиба

Имеется возможность соотносить направления линий сгиба с конкретными слоями при экспорте моделей из листового металла в качестве файлов **.dxf** или **.dwg**. Например, в деталях из листового металла, в которых имеются направления сгиба вверх или вниз, можно соотнести различные направления линии сгиба с отдельными слоями при экспорте детали.

Чтобы экспортировать и соотнести направления линии сгиба для детали из листового металла:

1. Щелкните **Файл > Сохранить как**.
2. В качестве типа файла выберите **.dxf** или **.dwg**.
3. Нажмите кнопку **Параметры**.
4. В разделе **Настройка отображения SolidWorks в DXF/DWG** выберите параметр **Включить**.
5. Задайте другие параметры экспорта, затем нажмите **ОК**.
6. В окне PropertyManager Вывод DXF / DWG в разделе **Экспортируемые объекты** выберите **Линии сгиба**.
7. Выберите другие параметры и щелкните .
8. В диалоговом окне Отображение SolidWorks в DXF/DWG:
 - Задайте слои для объектов.
 - Соотнесите другие свойства.
 - Нажмите кнопку **ОК**.

Крупномасштабный проект

Крупномасштабный проект позволяет использовать инструменты, предлагаемые в программном обеспечении SolidWorks® для создания оборудования, зданий и заводов.

В этой главе описываются следующие темы:

- **Прогулка**
- **Экспорт файлов .IFC**
- **Система сеток**

Прогулка

Вы можете использовать функцию **Прогулка** для анализа или создания видео геометрии 3D для заводов и других систем. Вы можете “просматривать” геометрию системы, двигаясь по ней. Видеоизображение можно сохранить и воспроизвести для дальнейшего изучения.

Чтобы активировать данную функцию, щелкните **Вид > Источники света и камеры > Добавить прогулку**.

Определите ограничения перемещения и другие параметры, например, высоту камеры, в PropertyManager и нажмите **Захват движения**, чтобы открыть панель управления.

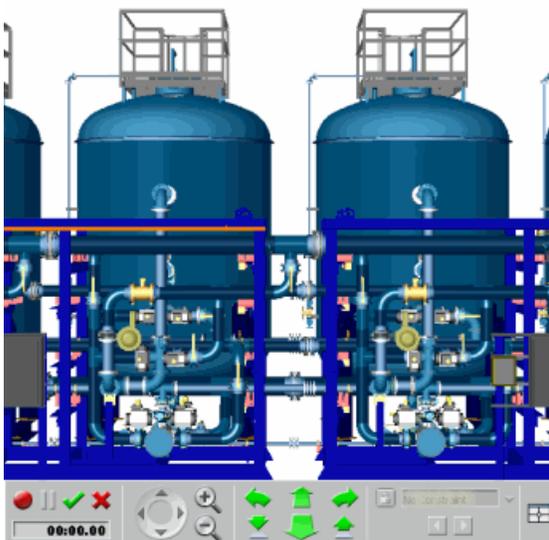
Определите начальную точку, нажмите **Запись**  и используйте элементы управления для продвижения по системе.

Для продвижения по системе также можно использовать клавиши курсора и мышь. Со временем может оказаться, что сочетание мыши и управления с клавиатуры позволяет более эффективно управлять прохождением по системе.

Чтобы использовать мышь, щелкните левой клавишей мыши для изменения вида.

Управление с клавиатуры осуществляется следующим образом:

Стрелки	Перемещение вперед или назад, поворот налево или направо.
Shift + стрелки	Перемещение вверх, вниз, налево или направо.
Control + стрелки	Поворот вверх или вниз.
Alt + стрелки	Взгляд вверх, вниз, налево или направо. Нажмите Alt и клавиши стрелок одновременно.
Home	Сброс направления "вида".
Z, Shift + Z	Увеличение или уменьшение масштаба.
+, -	Увеличение или уменьшение скорости.
1 - 9	Задание скорости.
Scroll Lock	Привязка к ограничению.
Page Up	Следующее ограничение.
Page Down	Предыдущее ограничение.
R	Запись.
Пробел	Пауза.
Esc	Отмена.
M	Переключение вида карты.



Экспорт файлов .IFC

Можно экспортировать модели SolidWorks® в формат Industry Foundation Classes .ifc.

Чтобы экспортировать файлы моделей SolidWorks как файлы .ifc:

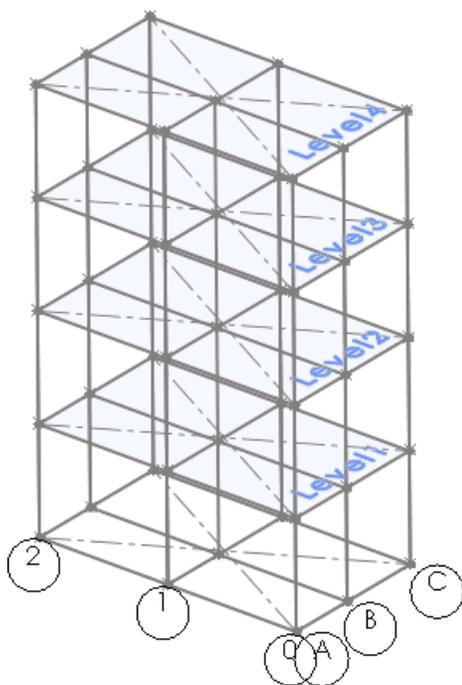
1. Щелкните **Файл** > **Сохранить как**.
2. В поле **Тип файла** выберите **IFC 2x3**.
3. Перейдите в требуемую папку и введите имя файла.
4. Щелкните **Параметры**, выберите OmniClass™ и единицы измерения и щелкните **ОК**.
5. Нажмите на кнопку **Сохранить**.

Для получения дополнительной информации см. *Справка по SolidWorks: Файлы .IFC*.

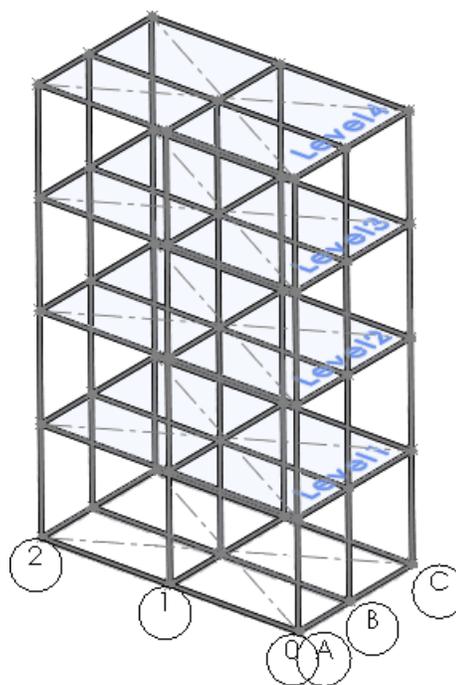
Система сеток

Можно использовать инструмент **Система сеток** для построения системы сеток для крупных объектов. Система сеток полезна при создании сварных структур. Система сеток также полезна, если в работе участвует несколько пользователей, использующих различные сторонние приложения для создания сеток. Несколько пользователей может использовать систему сеток и работать на одном базовом уровне.

Пользователь может создать сетку, чтобы указать расположение ключевых элементов в структурах. При использовании инструмента **Система сеток** пользователь создает эскиз, представляющих сетку. Затем необходимо задать количество полов для структуры и расстояние между каждым полом. Эскиз реплицируется для каждого пола структуры. Позиции прикрепляются к элементам сетки для более удобного ориентирования.



Эскиз системы сеток



Система сеток с примененными сварным деталями

Нажмите **Система сеток**  на панели инструментов "Элементы" или выберите **Вставка** > **Справочная геометрия** > **Система сеток**.

См. документ *Справка SolidWorks®: Создание системы сеток*.

Графическая область может показаться переполненной, когда система сеток создает множество геометрических элементов или когда пользователь создает несколько систем сеток. Чтобы уменьшить переполнение, можно скрыть геометрию. Доступные параметры отображения помогают визуализировать структуру сетки и убедиться в правильности привязки.

Чтобы получить доступ к параметрам отображения, в дереве конструирования FeatureManager щелкните правой клавишей мыши **Система сеток**  и нажмите **Просмотр компонентов сетки**. В диалоговом окне Просмотр компонентов сетки выберите элемент и щелкните параметр отображения, например, **Перпендикулярно**



Отображение модели

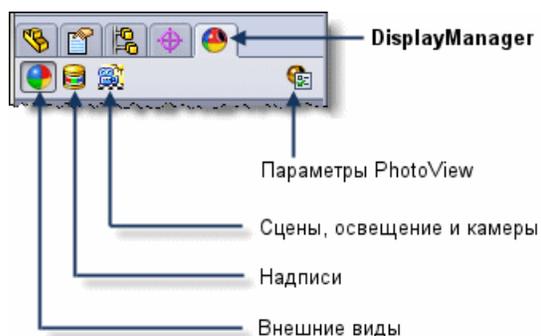
В этой главе описываются следующие темы:

- **DisplayManager**
- **Внешние виды**
- **Освещение**
- **Сцены**
- **Надписи**
- **PhotoView 360**
- **Работа с внешними видами и отрисовка модели**

DisplayManager ★

SolidWorks® DisplayManager является центральным расположением для управления внешними видами, надписями, сценами, камерами, светом и прогулкой. Используйте DisplayManager для просмотра, редактирования и удаления элементов, примененных к текущей модели.

На панели Менеджера щелкните вкладку DisplayManager .

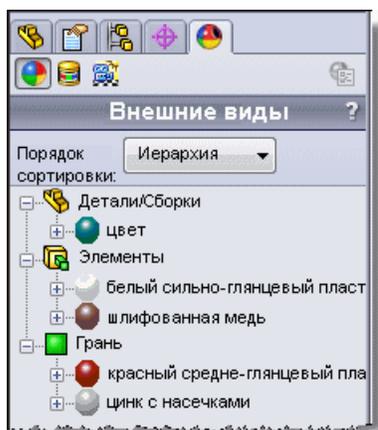


См. документ *Справка SolidWorks: DisplayManager*.

Внешние виды

Вся функциональность внешних видов, ранее доступная только в PhotoView или PhotoWorks™, теперь доступна в SolidWorks Standard. Приложение DisplayManager отображает все внешние виды, примененные к активной в настоящее время модели. Также имеется возможность сохранять пользовательские внешние виды в SolidWorks Standard.

На вкладке DisplayManager нажмите **Просмотр внешних видов** .



См. документ *Справка SolidWorks: Внешние виды*.

Освещение

Приложение DisplayManager является центральным расположением для управления всеми аспектами освещения, включая элементы управления освещением, которые доступны после добавления PhotoView. DisplayManager отображает все параметры освещения, примененные к активной в настоящее время модели. Элементы управления для теней и туманности теперь более тесно интегрированы с PhotoView. Интенсивность света управляется с помощью мощности в ваттах.

Имеются отдельные системы управления освещением в SolidWorks и PhotoView 360.

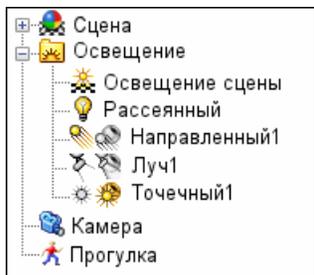
SolidWorks По умолчанию в SolidWorks точечное, лучевое и направленное освещение включено.

Освещение сцен невозможно в RealView, поэтому часто необходимо задавать освещение моделей вручную.

PhotoView По умолчанию освещение выключено в PhotoView.

Без освещения имеется возможность воспользоваться реалистичным освещением, присутствующим в сценах, что обычно достаточно для отрисовки. Дополнительное освещение в PhotoView обычно требуется для освещения закрытого пространства в модели.

Пиктограммы для конкретных элементов освещения на данном рисунке из панели Источники света, камеры и сцены приложения DisplayManager означают следующее:



Направленный1		Включено в SolidWorks
		Выключено в PhotoView
Луч1		Выключено в SolidWorks
		Выключено в PhotoView
Точечный1		Выключено в SolidWorks
		Включено в PhotoView

На вкладке DisplayManager нажмите **Просмотр сцен, освещения и камер** . См. документ *Справка SolidWorks: Освещение*.

Сцены

Функциональность сцены улучшена для обеспечения полного управления сценой, видимой позади модели. Приложение DisplayManager отображает задний фон и среду, примененные к активной в настоящее время модели. Новая функция PropertyManager Редактировать сцену, которая доступна из панели **Просмотр сцены** в DisplayManager, позволяет изменять размер пола, управлять задним фоном или средой, а также сохранять пользовательские сцены.

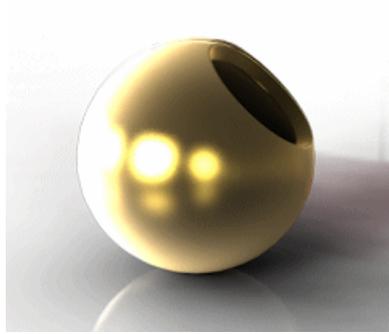
На вкладке DisplayManager нажмите **Просмотр сцен, освещения и камер** . Сцены упрощены и теперь состоят из следующего:

- Вокруг модели создается сферическая среда, основанная на заранее заданной сцене или изображении, которое вы выбрали.
- Двухмерный фон может быть одноцветным, полутоном цвета или выбранным вами изображением. Несмотря на частичную закрытость задним фоном, элементы среды отражаются в модели. Задний фон можно отключить и вместо него отображать сферическую среду.
- 2-мерный пол, на котором видны тени и отражения. Можно изменить расстояние модели от пола.

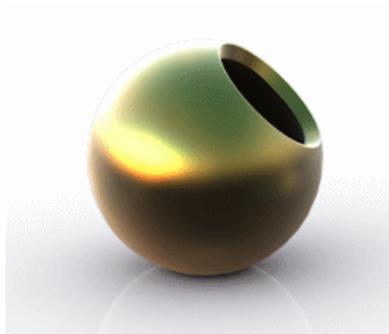
Функциональность **Вставить рисунок** удалена. Фоновые изображения в моделях предыдущей версии игнорируются и не отображаются. Пользователь может использовать функцию Редактировать сцену в PropertyManager для добавления фонового рисунка в сцену.

Чтобы сохранить пользовательскую сцену, нажмите **Сохранить сцену** на вкладке Дополнительно функции редактировать сцену в PropertyManager.

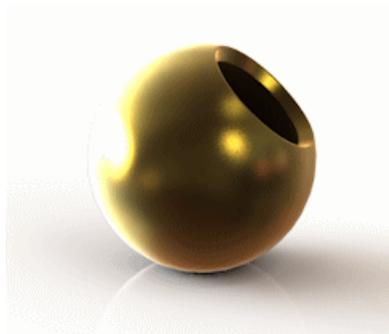
Сцена "Офисное пространство"



Сцена "На крыше"



Сцена "Теплая кухня"

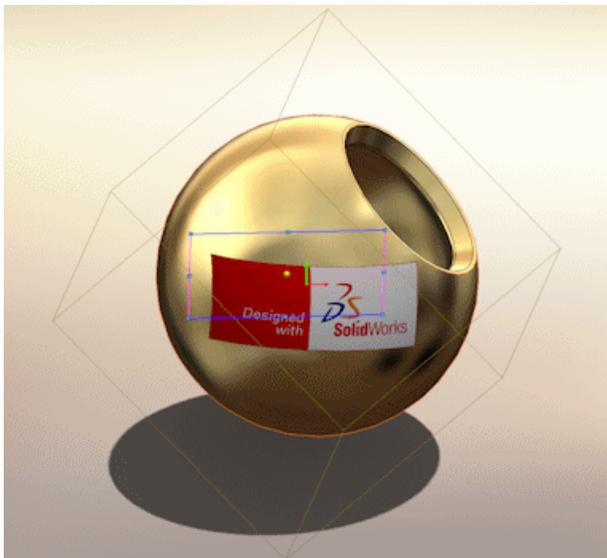


См. документ *Справка SolidWorks: Сцены*.

Надписи

Надписи теперь входят в состав SolidWorks Standard. Используйте DisplayManager для просмотра и управления надписями, примененными к текущей модели.

На вкладке DisplayManager нажмите **Просмотр надписей** .



См. документ *Справка SolidWorks: Надписи*.

PhotoView 360 ★

PhotoView 360 теперь является стандартным решением фотореалистичной отрисовки для SolidWorks. PhotoWorks больше не поддерживается. Функциональные возможности отрисовки идентичны функциональности предыдущих версий. Базовая технология была обновлена для улучшения впечатлений пользователей и улучшения конечных результатов.

Доступно в SolidWorks® Professional и SolidWorks Premium.

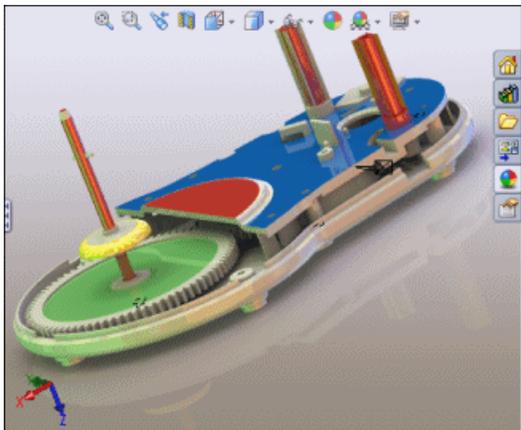
Подключите PhotoView 360 и выберите действия из меню **PhotoView 360** или на вкладке Инструменты отрисовки CommandManager.

См. документ *Справка SolidWorks: Отрисовка в PhotoView 360*.

Интегрированный предварительный просмотр PhotoView

Можно просмотреть предварительный просмотр отрисовки текущей модели в графической области SolidWorks.

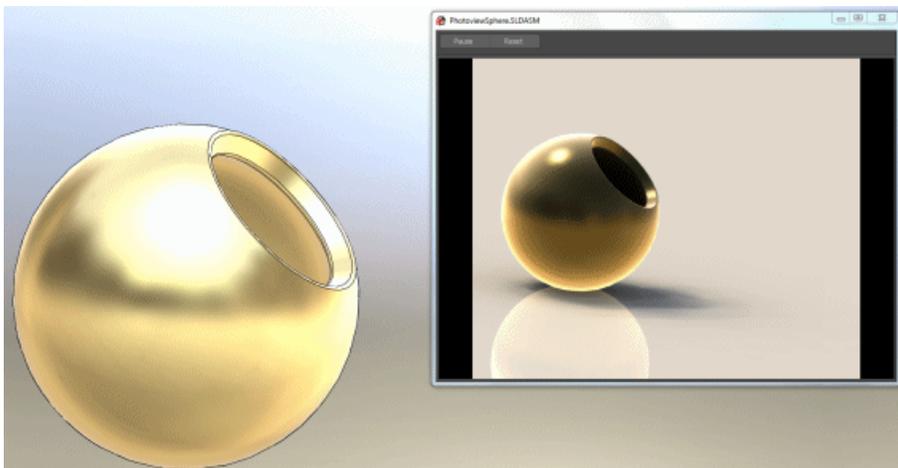
Чтобы отобразить предварительный просмотр, при наличии добавленного приложения PhotoView выберите **PhotoView 360 > Интегрированный предварительный просмотр**.



Окно предварительного просмотра PhotoView

Окно Предварительный просмотр приложения PhotoView позволяет увидеть, как изменения в модели SolidWorks влияют на окончательную отрисовку модели.

При подключенном приложении PhotoView 360 нажмите **PhotoView 360 > Окно предварительного просмотра**.



См. документ *Справка SolidWorks: Предварительный просмотр отрисовки PhotoView*.

Движение

Анимации отрисовываются с использованием PhotoView.

Щелкните правой клавишей по вкладке Исследования движения и выберите **Создать новое исследование движения**.

Поддержка PhotoView на 64-разрядных компьютерах

Встроенная поддержка приложения PhotoView 360 на 64-разрядных платформах позволяет приложению PhotoView использовать всю доступную память системы.

Работа с внешними видами и отрисовка модели

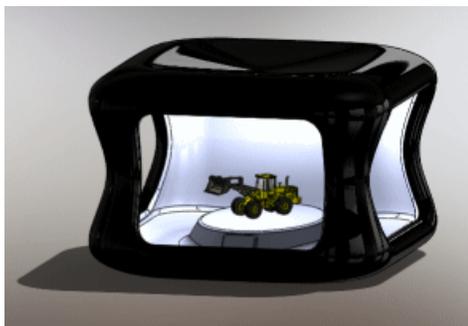
В данном примере вы используете DisplayManager, изменяете внешние виды модели и добавляете надпись. Если установлено приложение SolidWorks Professional или

Premium, можно внести дальнейшие изменение освещения и сцен до завершения окончательной отрисовки.

Ознакомление с DisplayManager

Чтобы приступить к работе с моделью:

1. Откройте файл
`каталог_установки\samples\whatsnew\display\tractor_in_box.SLDASM.`



2. На панели Менеджера выберите вкладку DisplayManager .



DisplayManager составляет каталог внешних видов ; надписей ; сцен, освещения и камер , примененных к модели.

3. Под вкладкой DisplayManager нажмите **Просмотр внешних видов** .
4. В **Порядок сортировки** выберите **Иерархия**.
5. Разверните **Грань**.
Внешний вид **черный** применен к граням коробки. Разверните внешний вид **черный**, чтобы увидеть, к каким элементам он применен.

Добавление и редактирование внешнего вида

В данном разделе выполняется добавление внешнего вида к детали модели и редактирование внешнего вида.

1. Откройте деталь в виде коробки в отдельном окне. В графической области правой клавишей мыши щелкните черный коробок и нажмите **Открыть деталь**  (контекстная панель инструментов).



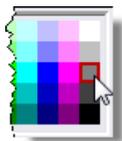
Зачем нужно открывать деталь в отдельном окне?

- Необходимо изменить только внешний вид внутренней части коробки. По умолчанию в сборках внешние виды применяются к компонентам и заменяют внешние виды деталей. Редактирование детали позволяет в большей мере контролировать расположение, к которому будет применен внешний вид.
- В последующем шаге выполняется применение надписи. Рекомендуется применять надписи к деталям, а не к сборкам.

2. В Панели задач выберите вкладку Внешние виды, сцены и надписи , нажмите **Внешние виды > Пластик > Текстуриный**.
3. В нижней панели используйте комбинацию **Alt** + двойной щелчок по **PW-MT11010** для применения внешнего вида ко всей детали и открытия раздела Внешний вид в PropertyManager.



4. В PropertyManager отредактируйте внешний вид:
 - a) На вкладке Цвет/изображение под **Цвет** измените цвет на умеренно серый.



- b) Выберите **Дополнительно**.
- c) На вкладке Освещение установите **Зеркальность** на 0,10 для создания матового внешнего вида, который почти не отражает свет.
- d) Щелкните .

5. Просмотрите свою работу:
 - a) На панели Внешние виды в DisplayManager в разделе **Порядок сортировки** выберите **Иерархия**.
 - b) Разверните **Детали/сборки** и **Грани**.
 Ко всей детали применен внешний вид **PW-MT11010**. Поскольку грани занимают самое высокое положение в иерархии, их внешний вид, **черный**, заменяет внешний вид на уровне детали.



Добавление надписи

В данном разделе выполняется добавление надписи к детали. В SolidWorks 2011 пользователь может добавлять надписи без загрузки дополнительных приложений.

1. Увеличьте небольшую прямоугольную панель внутри передней части блока, где будет размещаться надпись.



2. На панели задач выберите вкладку Внешние виды, сцены и надписи  и нажмите **Надписи**.
3. Перетащите надпись **ЛОГОТИП** в прямоугольник.



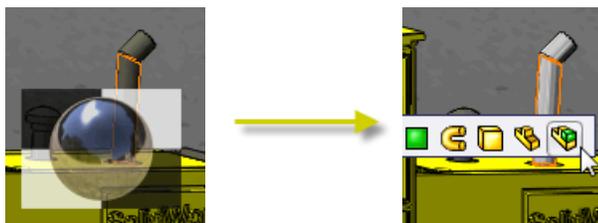
4. В разделе Надписи в PropertyManager на вкладке Сопоставление:
 - a) Выберите **По высоте**.
 Размер надписи подстраивается под размер прямоугольника.

b) Щелкните .

Изменение других внешних видов модели

Вернитесь к сборке и примените внешний вид к трактору.

1. Нажмите **Окно > Tractor_in_box.SLDASM**. При появлении запроса на перестроение выберите **Да**.
2. Увеличьте до этого изображение трактора.
3. Измените внешний вид задней выхлопной трубы:
 - a) В Панели задач выберите вкладку Внешние виды, сцены и надписи , нажмите **Внешние виды > Металл > Хром**.
 - b) Перетащите **полированный хром** в крайний правый набор.



- c) На всплывающей панели инструментов щелкните **Сборка**.
4. Нажмите **F**, чтобы подогнать всю сборку под размер графической области.

Если установлено приложение SolidWorks Professional или SolidWorks Premium, доступно приложение PhotoView 360, и вы можете перейти к следующим шагам.

Подготовка к отрисовке: Работа с освещением и сценами

До сих пор вы выполняли все шаги в программном обеспечении SolidWorks, не добавляя PhotoView 360. В процессе подготовки к отрисовке подключите PhotoView и используйте окно Предварительный просмотр для отслеживания влияния дальнейших изменений.

1. На вкладке Продукты Office в CommandManager выберите **PhotoView 360**, чтобы добавить программу PhotoView.
2. Нажмите **PhotoView 360 > Окно предварительного просмотра**. Переместите или измените размер окна Предварительный просмотр так, чтобы было видно графическую область.

Когда окно Предварительный просмотр открыто, оно размещается поверх окна SolidWorks.



Вместо открытия нового окна можно просмотреть предварительный просмотр отрисовок непосредственно в графической области SolidWorks. Нажмите **PhotoView 360 > Интегрированный предварительный просмотр**.

3. Свет внутри коробки слишком тусклый. Отрегулируйте свет:
 - a) На вкладке DisplayManager нажмите **Просмотр сцен, освещения и камер** .
 - b) Разверните **Свет**. Щелчком правой клавишей мыши выберите **Точка2** и нажмите **Включено в PhotoView**.

По умолчанию освещение выключено в PhotoView, поскольку света сцены обычно достаточно для освещения модели.

Пиктограмма PhotoView  рядом с **Точка2** включена, что указывает, что точечный свет включен в PhotoView. Окно Предварительного просмотра обновляется. Изображение в графической области не меняется, поскольку ваше действие не влияет на SolidWorks.

- c) Правой клавишей мыши щелкните на **Точка2** и выберите **Редактировать точечный свет**, чтобы увеличить яркость освещения.
- d) На вкладке Основные выберите **Оставить освещение при изменении сцены**.
- e) На вкладке PhotoView в разделе **Объекты управления Photoview** установите **Яркость** на 0,15.
- f) Щелкните .

 Если вы не удовлетворены освещением, которое предоставляет сцена, можно либо отрегулировать освещение в текущей сцене или использовать новую сцену. Изменение сцены повлечет удаление всего направленного, точечного и лучевого освещения, если для каждого источника света в PropertyManager не была выбрана опция **Оставить освещение при изменении сцены**.

4. Измените сцену для модификации освещения и подсветок.
 - a) На панели задач выберите вкладку Внешние виды, сцены и надписи, нажмите **Сцены > Основные сцены**.
 - b) Из нижней панели перетащите **Фон – студийный** в графическую область. Окно Предварительного просмотра обновляется.

Выполнение окончательной отрисовки

Вы готовы к выполнению окончательной отрисовки.

1. Щелкните **PhotoView 360 > Окончательная отрисовка**.
Отображается диалоговое окно Рамка отрисовки, и начинается процесс отрисовки.
2. Нажмите **Сохранить изображение**.
3. Перейдите к директории, введите имя файла и выберите тип изображения для сохранения.
4. Щелкните **Сохранить**.



Проектирование литейной формы

В этой главе описываются следующие темы:

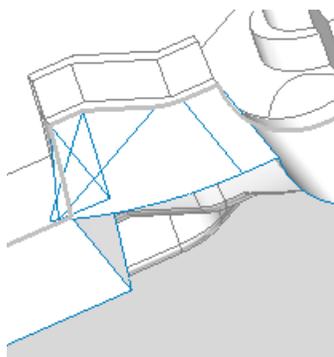
- **Ручной режим для создания поверхностей разъема**

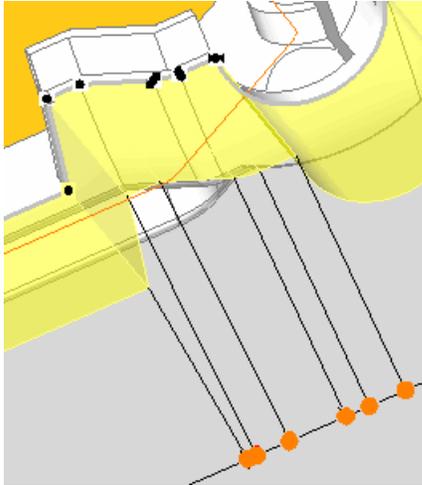
Ручной режим для создания поверхностей разъема

Можно создать поверхность разъема с помощью инструмента **Вручную**, который позволяет изменить направление поверхности. Параметр **Вручную** позволяет корректировать направление определенной поверхности разъема и вручную создать часть поверхности.

Выберите параметр **Вручную** в PropertyManager Поверхность разъема для отображения маркеров, с помощью которых можно манипулировать поверхностью разъема. Чтобы продолжить изменение поверхности, нажмите правой кнопкой мыши на внутреннюю вершину и выберите параметр **Начало области заполнения поверхности** или **Конец области заполнения поверхности**.

Первый рисунок ниже показывает неровную поверхность разъема. Второй рисунок - исправленную поверхность разъема.





Исследования движения

Доступно в SolidWorks® Premium.

В этой главе описываются следующие темы:

- **Конструктор функций для функций силы и двигателя**
- **Изменения в интерфейсе пользователя**
- **Инерция отраженной нагрузки и масса отраженной нагрузки**
- **Справочные компоненты для линейных муфт**
- **Движение вдоль пути**

Конструктор функций для функций силы и двигателя

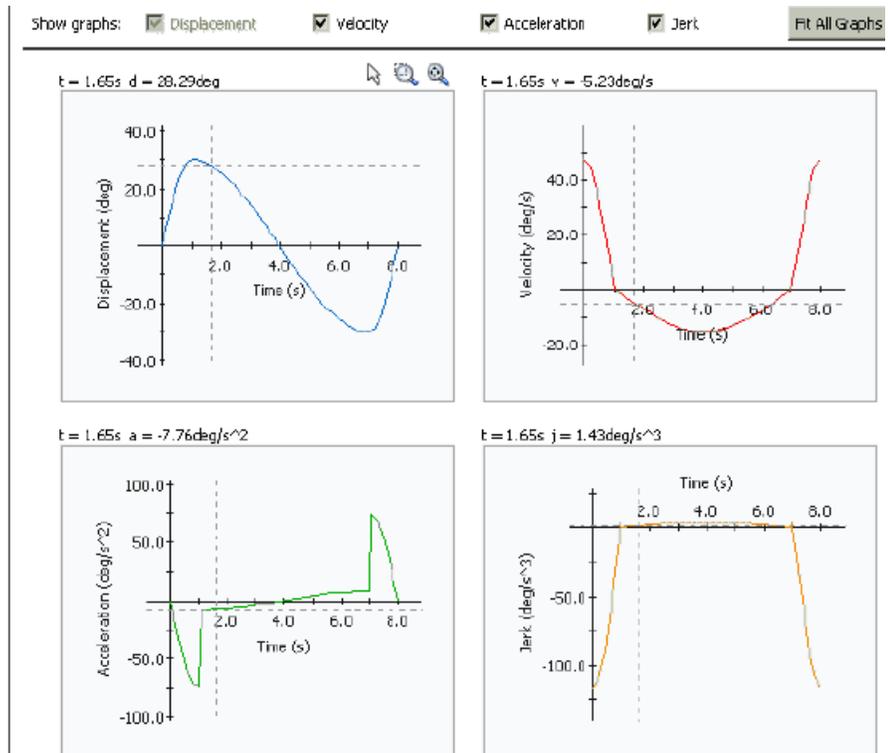
Можно использовать Конструктор функций, чтобы определить профили двигателя или силы из импортированного набора данных. Конструктор функций также можно использовать, определить профили двигателя или силы из математического выражения или интерполированных функций вдоль подключенных сегментов. Для профилей двигателя можно задать время, угол цикла или любой результат в качестве независимой переменной.

Value (y):

Independent variable (x):

Start X	End X	Value	Segment Type
		0.00deg	initial
0s	1s	30.00deg	quarter-sine
1s	7s	-30.00deg	half-cosine f
7s	8s	0.00deg	quarter-cosi

Click to add row



Чтобы открыть Конструктор функций из исследования движения, щелкните **Двигатель**  (панель инструментов MotionManager) и в окне PropertyManager в разделе **Тип двигателя** выберите один из следующих параметров:

- **Сегменты.** Определяет профиль с помощью кусочно-непрерывных функций времени или угла цикла.
- **Точки данных.** Определяет профиль с помощью интерполированного набора данных времени, угла цикла или результатов исследования движения.
- **Выражение.** Определяет профиль как математическое выражение времени, угла цикла или результатов исследования движения.



Также можно получить доступ к Конструктору функций из PropertyManager Сила.



Некоторые параметры Конструктора функций не доступны для исследований типа **Анимация** или **Базовое движение**.

Для получения дополнительной информации см. *Справка по SolidWorks®: Профили двигателя и силы*.

Изменения в интерфейсе пользователя

Окна PropertyManager Сила и Двигатель претерпели изменения графического интерфейса в связи с добавлением интерполированных профилей и профилей, определенных с помощью математических выражений.

- **Интерполированный** тип силы или двигателя теперь называется **Точки данных**.
- Параметры интерфейса пользователя **Интерполированный** и **Выражение** для силы и двигателя больше не присутствуют в окне PropertyManager.
- Выбор параметров **Точки данных** или **Выражение** запускают Конструктор функций.
- Чтобы изменить существующий тип силы или двигателя **Точки данных** или **Выражение** выберите тип двигателя или силы и нажмите на кнопку **Редактировать**.

Для получения дополнительной информации см. *Справка по SolidWorks: Профили двигателя и силы*.

Инерция отраженной нагрузки и масса отраженной нагрузки

Для исследования **Анализ движения** можно рассчитать и создать эпюру массы отраженной нагрузки для линейных двигателей и инерции отраженной нагрузки для роторных двигателей.

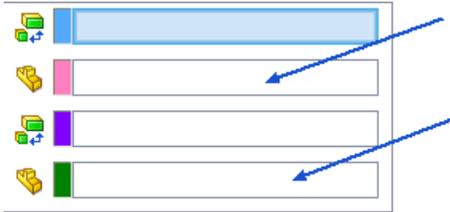
Чтобы создать результаты инерции отраженной нагрузки:

1. В исследовании **Анализ движения** щелкните **Результаты и эпюры** .
2. В PropertyManager для параметра **Категория** выберите **Другие количества**.
3. В разделе **Подкатегория** выберите **Инерция отраженной нагрузки**.
4. Для первого компонента  выберите роторный двигатель с постоянной скоростью в дереве MotionManager.
5. Выберите необходимые параметры **Эпюры результатов** и щелкните .

Справочные компоненты для линейных муфт

Пользователь может выбрать справочные компоненты для компонентов, сопряженных с линейно взаимосвязанным движением.

При необходимости выбирайте справочные компоненты при определении сопряжений линейный/линейная муфта в PropertyManager Сопряжения.



Для получения дополнительной информации см. *Справка по SolidWorks: Движение для компонентов, сочлененных линейными муфтами.*

Движение вдоль пути

Для исследования **Анализ движения** можно определить двигатель сопряжения пути, чтобы задать значения перемещения, скорости или ускорения по мере движения тела вдоль пути.

Чтобы определить двигатель сопряжения пути:

1. Из исследования **Анализ движения** щелкните **Двигатель** .
2. Для параметра **Сопряжение пути**  в разделе **Сопряжения** в дереве конструирования FeatureManager выберите сопряжение пути.
3. Выберите профиль двигателя.

 Чтобы определить профиль двигателя из функции или из данных, выберите **Выражение, Точки данных** или **Сегменты**.

4. Выберите параметры и щелкните .

 Чтобы изменить направление вращения двигателя на обратное, в разделе **Сопряжения/Направление** щелкните **Реверс направления** .

Детали и элементы

В этой главе описываются следующие темы:

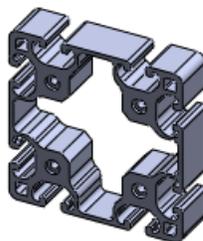
- [Детали](#)
- [Элементы](#)
- [Поверхности](#)
- [FeatureWorks](#)

Детали

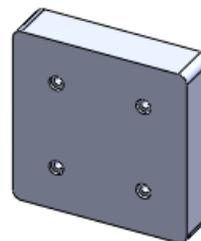
Инструмент Defeature для деталей

Инструмент **Defeature** позволяет удалить элементы детали или сборки и сохранить результаты в новом файле, в котором элементы заменяются простым твердым телом (а именно, твердым телом без определения элементов или истории). Затем можно использовать новый файл совместно без отображения элементов проектирования модели.

Выберите **Defeature**  (панель инструментов Инструменты) или **Инструменты** > **Defeature** для доступа в окно PropertyManager Defeature, которое содержит инструменты для автоматического или ручного выбора элементов для сохранения или удаления.



До



После

Для ознакомления с пошаговым примером см. [Удаление элементов для сборки](#) на странице 26.

Уравнения

Общее использование уравнений в различных моделях

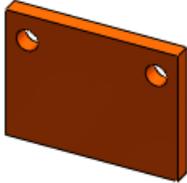
Уравнения и глобальные переменные можно использовать в нескольких моделях.

Вы экспортируете выбранные уравнения и переменные из модели во внешний текстовый файл (.txt). Также можно создать текстовый файл вручную с использованием таких программ, как Блокнот. Затем Вы импортируете данные из текстового файла в другие модели. Можно связать модели с текстовым файлом, чтобы внесенные Вами в текстовый файл изменения обновляли уравнения и переменные в моделях.

В данном примере Вы экспортируете уравнения из детали в текстовый файл.

1. Откройте файл

каталог_установки\samples\whatsnew\parts\frontplate_01.sldprt.



2. Выберите **Инструменты > Уравнения**.
Диалоговое окно Уравнения содержит пять уравнений.
3. Выберите **Экспорт**.
Все уравнения содержатся в диалоговом окне Экспорт уравнений. В разделе **Активный** содержатся все уравнения, выбранные для экспорта. Параметр **Связать с файлом** также выбран.
4. Щелкните **Сохранить**.
5. В диалоговом окне Сохранить как в поле **Имя файла** введите `my_equations`.
6. Щелкните **Сохранить**.
Уравнения сохраняются в текстовом файле. Текстовый файл доступен для импорта в другие детали и сборки. Т.к. параметр **Связать с файлом** был выбран, изменения в текстовом файле распространяются в модель.

В диалоговом окне Уравнения:

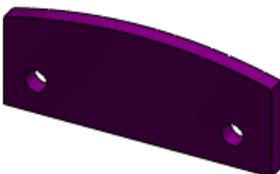
- В разделе **Активные** значок  указывает, что уравнения связаны с внешним файлом.
- В нижней части диалогового окна в поле **Связанный файл**  отображается путь к внешнему файлу.

7. Нажмите **ОК**.
8. Сохраните деталь. При появлении запроса на перестроение выберите **Да**.

Теперь импортируйте уравнения из текстового файла в другую деталь.

1. Откройте файл

каталог_установки\samples\whatsnew\parts\backplate_01.sldprt.



2. Выберите **Инструменты > Уравнения**.

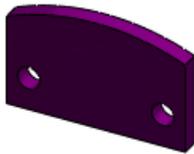
3. В диалоговом окне Уравнения выберите параметр **Импорт**.
4. В диалоговом окне Открыть выполните следующие действия:
 - a) Выберите `my_equations.txt`.
 - b) Выберите **Связать с файлом**.
 - c) Нажмите кнопку **Открыть**.

В модель импортируются пять уравнений.

В диалоговом окне Уравнения:

- В разделе **Активные** значок  указывает, что уравнения связаны с внешним файлом.
- В нижней части диалогового окна в поле **Связанный файл**  отображается путь к внешнему файлу.

5. Нажмите **ОК**.
6. Нажмите кнопку **Перестроить**  (панель инструментов «Стандартная»). Уравнения применяются к модели.



7. Сохраните деталь.

Состояния погашения элементов и компонентов

Уравнения можно использовать для управления состоянием погашения элементов деталей и компонентов сборки.

В диалоговом окне Добавить уравнение воспользуйтесь функцией Visual Basic `IIf` для указания условий погашения или отмены погашения элемента или компонента.

 Синтаксис функции Visual Basic `IIf`:

```
iif(expression, truepart, falsepart)
```

где:

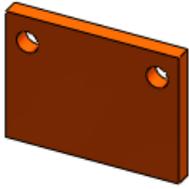
- `expression` - выражения для оценки
- `truepart` - значение для использования, если `expression` **верно**
- `falsepart` - значение для использования, если `expression` **неверно**

В данном примере Вы погашаете отверстие в пластине, когда длина пластины меньше 40 мм.

Отверстие, которые Вы хотите погасить, является частью линейного массива, соответственно Вы определяете уравнение для погашения или отмены погашения элемента линейного массива в зависимости от длины детали.

Чтобы погасить элемент:

1. Откройте `frontplate_01.sldprt` из предыдущего примера.



2. В дереве конструирования FeatureManager нажмите правой кнопкой мыши на **Уравнения**  и выберите **Добавить уравнение**.
Отображаются диалоговые окно Уравнение и Добавить уравнение.
3. В дереве конструирования FeatureManager выберите элемент линейного массива **LPattern1**.

"LPattern1" отображается в диалоговом окне Добавить уравнение.



Если инструмент **Instant 3D** активен, необходимо нажать, подождать и снова нажать на **LPattern1**. Первый щелчок выбирает линейный массив. Вторым щелчком добавляет его в диалоговое окно Добавить уравнения.

4. В диалоговом окне заполните уравнение.

```
"LPattern1" = iif ("overall length"<40, "suppressed", "unsuppressed" )
```



Можно ввести уравнение полностью или воспользоваться следующими советами для ввода различных частей уравнения:

- Чтобы вставить глобальную переменную "overall length", разверните параметр **Уравнения**  в дереве конструирования FeatureManager и выберите "overall length"=100.
- Чтобы вставить "suppressed" и "unsuppressed", нажмите на кнопки **Погасить** и **Отменить погашение** в диалоговом окне.

5. Нажмите кнопку **ОК**.
Новое уравнение добавляется в диалоговое окно Уравнения.
6. Нажмите кнопку **ОК**.

Теперь уменьшите длину детали до 35 мм, что повлечет погашение элемента линейного массива.

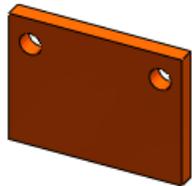
Длина детали (length@outline) управляется глобальной переменной "overall length", которая определена в связанном внешнем файле.

Чтобы вызвать уравнение состояния погашения:

1. Откройте my_equations.txt.
2. В поле "overall length" измените 100 на 35.
3. Сохраните текстовый файл.
4. Нажмите кнопку **Перестроить**  (панель инструментов «Стандартная»).
Внешний файл уравнения проверяется на наличие изменений, и длина детали обновляется в 100 на 35 мм. Т.к. теперь длина меньше 40 мм, элемент **LPattern1** погашается, что устраняет второе отверстие.



5. Отредактируйте файл `my_equations.txt` еще раз и измените значение "overall length" на 100.
6. Сохраните и закройте текстовый файл.
7. Нажмите кнопку **Перестроить**  (панель инструментов «Стандартная»). Внешний файл уравнения проверяется на наличие изменений, и длина детали обновляется в 35 на 100 мм. Т.к. теперь длина больше 40 мм, погашение элемента **LPattern1** отменяется.



8. Сохраните деталь.

Теперь добавьте новое уравнение во внешний текстовый файл.

1. В дереве конструирования FeatureManager нажмите правой кнопкой мыши на **Уравнения**  и выберите **Редактировать уравнения**.
2. В диалоговом окне выберите **Экспорт**. Новое уравнение отображается в нижней части списка.
3. Нажмите на кнопку **Сохранить**.
4. В диалоговом окне Сохранить как выберите `my_equations.txt` и нажмите на кнопку **Сохранить**. Если появится запрос о необходимости заменить существующий файл, выберите **Да**.
5. Нажмите кнопку **ОК**.
6. Откройте `my_equations.txt`. Уравнение погашения элемента отображается в текстовом файле.

Теперь воспользуйтесь уравнением для погашения компонента в сборке.

1. Откройте файл `каталог_установки\samples\whatsnew\parts\plate_assembly_111.sldasm`. При появлении запроса на перестроение выберите **Да**.



Сначала импортируйте файл `my_equations.txt`, чтобы Вы могли воспользоваться глобальной переменной "overall length" (общая длина) в уравнении погашения компонента.

2. Выберите **Инструменты > Уравнения**.
3. В диалоговом окне Уравнения выберите параметр **Импорт**.
4. В диалоговом окне Открыть выполните следующие действия:
 - a) Выберите `my_equations.txt`.
 - b) Выберите **Связать с файлом**.
 - c) Нажмите кнопку **Открыть**.

Т.к. сборка не содержит идентичные деталям размеры, отображается предупреждение о недопустимом уравнении.
5. Нажмите **ОК**, чтобы пропустить предупреждения.
 Два уравнения импортируются в модель, включая глобальную переменную "overall length".
6. Нажмите **ОК**, чтобы закрыть диалоговое окно Уравнения.
 Теперь добавьте уравнение для погашения второго экземпляра болта, когда общая длина меньше 40 мм.
7. В дереве конструирования FeatureManager нажмите правой кнопкой мыши на **Уравнения**  и выберите **Добавить уравнение**.
8. В дереве конструирования FeatureManager нажмите на **pin<2>**.
 "pin<2>" отображается в диалоговом окне Добавить уравнение.
9. В диалоговом окне заполните уравнение.
`"pin<2>" = iif ("overall length"<40, "suppressed" , "unsuppressed")`



Можно ввести уравнение полностью или воспользоваться следующими советами для ввода различных частей уравнения:

- Чтобы вставить глобальную переменную "overall length", разверните параметр **Уравнения**  в дереве конструирования FeatureManager и выберите `"overall length"=100`.
 - Чтобы вставить "suppressed" и "unsuppressed", нажмите на кнопки **Погасить** и **Отменить погашение** в диалоговом окне.
10. Нажмите кнопку **ОК**.
 Новое уравнение добавляется в диалоговое окно Уравнения.
 11. Нажмите кнопку **ОК**.
 12. Сохраните сборку. В диалоговом окне Сохранить измененные документы Нажмите кнопку **Сохранить все**. При появлении запроса на перестроение выберите **Да**.

Теперь уменьшите общую длину до 35 мм, что вызывает погашение элемента линейного массива в двух деталях и погашение второго элемента болта в сборке.

1. В файле `my_equations.txt` в поле "overall length" измените 100 на 35.
2. Сохраните текстовый файл.
3. В сборке выберите **Перестроить**  (панели инструментов Стандартная). Длина пластины изменяется на 35 мм, и линейный массив погашается. В сборке второй экземпляр болта погашается.



Глобальные переменные

Имеется возможность конфигурации глобальных переменных.

В таблице параметров заголовков столбца для управления значением глобальных переменных использует следующий синтаксис:

`$VALUE@имя_глобальной_переменной@уравнение`

В основных ячейках таблицы введите значение для глобальной переменной.. Если оставить ячейку незаполненной, она наследует значение из конфигурации, которая была активной на момент открытия таблицы параметров.

Пример.

	A	B	C
1	Таблица проектирования: p		
2			\$VALUE@rating@equations
3	малая	250	
4	большая	600	

Элементы

Геликоид

Произведены улучшения в PropertyManager и условных обозначениях. Был расширен метод определения геликоида с параметром **Переменный шаг**.

PropertyManager и условные обозначения

PropertyManager и условные обозначения теперь отображают больше информации.

- Условные обозначения для параметра **Постоянный шаг** теперь отображаются в графической области, аналогично условным обозначениям для параметра **Переменный шаг**.
- Условные обозначения показывают все параметры, включая только информационные (отображаются серым цветом).
- В PropertyManager для параметра **Переменный шаг** в таблице теперь отображаются все параметры, включая неактивные или только информационные (отображаются серым цветом).

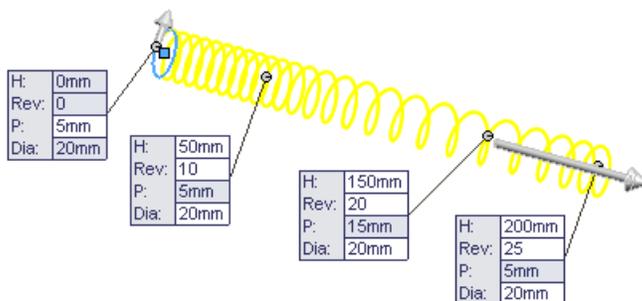
	H	Rev	P	Dia
1	0mm	0	5mm	20mm
2	50mm	10	5mm	20mm
3	150mm	20	15mm	20mm
4	200mm	25	5mm	20mm
5				20mm

Геликоид с переменным шагом

Геликоид с **переменным шагом** можно определить, задав параметр **Высота и вращение**.

Ранее только параметры **Шаг и вращение** и **Высота и шаг** были доступны для параметра **Переменный шаг**, а параметр **Высота и вращение** мог использоваться только при определении геликоида с **постоянным шагом**.

В детали выберите эскиз, содержащий круг. Нажмите **Вставка > Кривая > Геликоид/Спираль**. В PropertyManager (Менеджере свойств) в разделе **Определено** выберите **Высота и вращение**. В разделе **Параметры** выберите **Переменный шаг**. Задайте значения для **В** и **Вращ.** в таблице.



Элемент Вращать

Доступно больше граничных условий при создании элемента вращения.

Новые граничные условия включают следующие:

- **До вершины**
- **До поверхности**
- **Смещение от поверхности**

Для каждого направления (по часовой стрелке или против часовой стрелки от плоскости эскиза) можно задать отдельные граничные условия.

Новые граничные условия доступны при выполнении следующих действий:

- **Повернутая бобышка/основание**  на панели инструментов Элементы или **Вставка > Бобышка/Основание > Повернуть**.
- **Повернутый вырез**  на панели инструментов Элементы или **Вставка > Вырез > Повернуть**.
- **Повернутая поверхность**  на панели инструментов Поверхности или **Вставка > Поверхность > Повернуть**

В PropertyManager в разделе **Направление1** в поле **Тип поворота** выберите граничное условие. Выберите **Направление2**, чтобы задать граничное условие для второго направления.

Пример: Для данной повернутой бобышки граничным условием является **До поверхности** для **Направление1** и **Направление2**:



Масштаб

Имеется возможность конфигурировать коэффициенты масштаба X, Y и Z.

Используйте один из следующих способов:

PropertyManager В разделе **Конфигурации** укажите конфигурации, к которым применяются коэффициенты масштаба.

Таблица параметров В заголовках столбцов, которые управляют коэффициентами масштаба X, Y и Z, используется следующий синтаксис:

$\$ОСЬ_X@имя_элемента_масштабирования$

$\$ОСЬ_Y@имя_элемента_масштабирования$

$\$ОСЬ_Z@имя_элемента_масштабирования$

Пример.

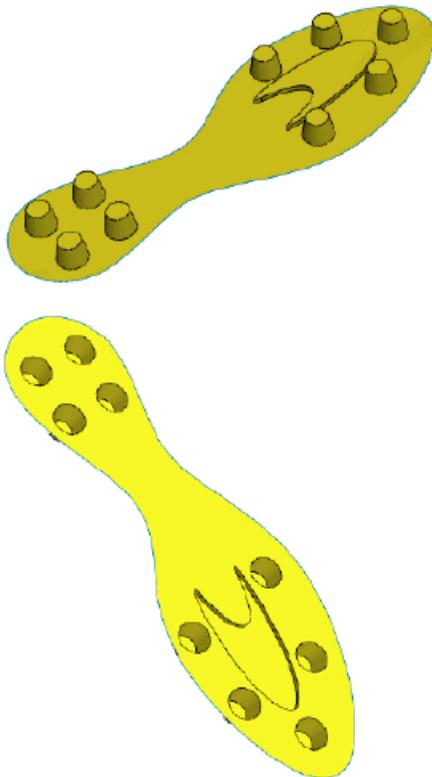
	A	B	C	D
1	Таблица проектирования: bracke			
2		\$X_AXIS@Scale1	\$Y_AXIS@Scale1	\$Z_AXIS@Scale1
3	пластмасса	1.5	1.7	1.3
4	металл	1.07	1.07	1.12

 Для унифицированного масштабирования следует задать только \$Ось_Х@имя_элемента_масштабирования .

Поверхности

Вытянутая поверхность из двумерной или трехмерной грани

Имеется возможность создавать вытянутые поверхности из моделей, которые включают двумерные или трехмерные грани, и привязать вытянутые поверхности к окружающим элементам.



Щелкните **Вставка > Поверхность > Вытянуть**.

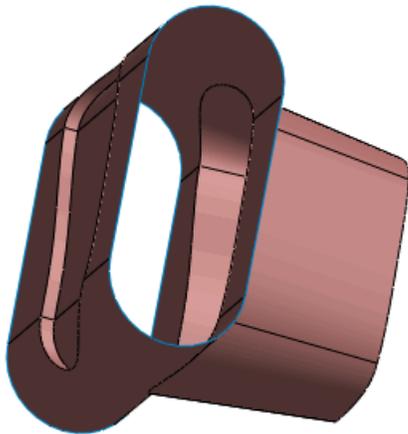
1. Выберите грань:

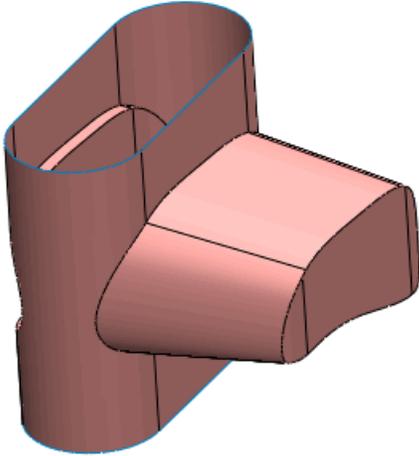
- Чтобы вытянуть поверхность из трехмерной грани, выберите трехмерную грань.
 - Чтобы вытянуть поверхность из двумерной грани, нажмите **Alt** + выберите плоскую грань.
2. Выберите граничное условие.
 3. Для трехмерных граней выберите плоскость, край, двумерную грань, или линию эскиза, чтобы определить направление вытягивания  .
-  Выберите плоскость, чтобы определить направление вытягивания перпендикулярно плоскости.
4. Чтобы удалить грани, определяющие вытянутый элемент из модели после вытягивания, щелкните **Удалить исходные грани**.
 5. Чтобы создать одно тело из вытянутого элемента, когда грани удалены, щелкните **Сшить результат**  .
 6. Установите другие параметры и щелкните  .

Вытяжки поверхности из граней

Имеется возможность создавать вытянутые поверхности из моделей, которые включают двумерные или трехмерные грани, и привязать вытянутые поверхности к окружающим элементам.

В данном примере рассматривается деталь с двумя вытяжками поверхности. Обе вытяжки созданы из трех смежных граней: одной плоской грани и двух трехмерных граней.

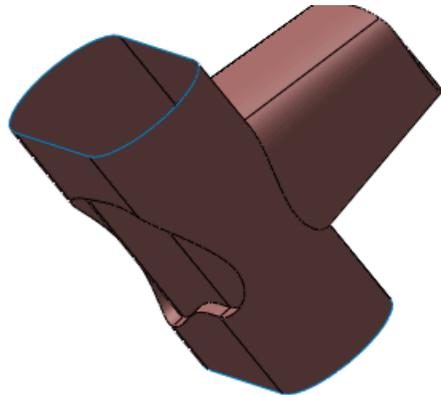




Сначала откроем модель и рассмотрим некоторые компоненты.

1. Откройте файл

`install_dir\samples\whatsnew\surfaces\multiface-surf-extrude_example.SLDPRT.`

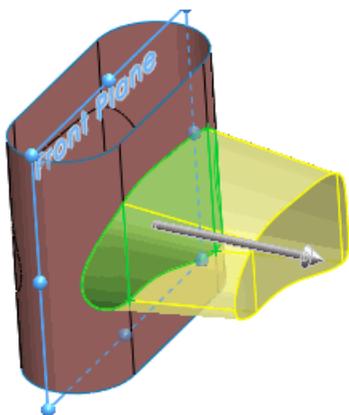
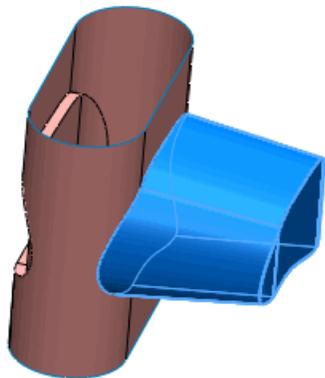


2. Обратите внимание на новые элементы Поверхность - вытянуть в дереве конструирования FeatureManager.

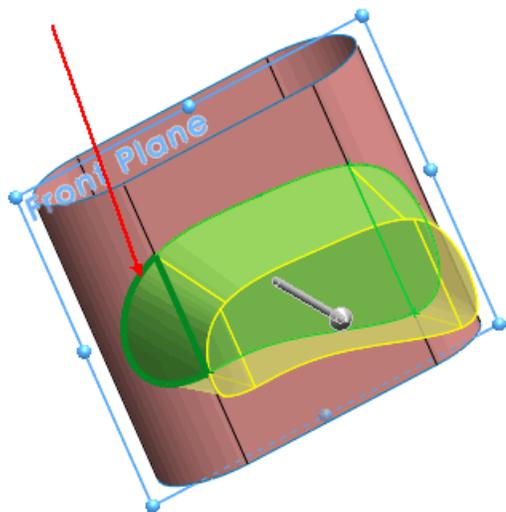
Две вытяжки в и из центральной части модели были созданы путем выбора трех граней, удаления первоначальных граней и установки пробки в один конец вытяжки.

Далее исследуйте параметры, которые используются для определения вытяжки поверхности для модели.

1. Нажмите **Поверхность - Вытянуть2** и нажмите **редактировать элемент** .

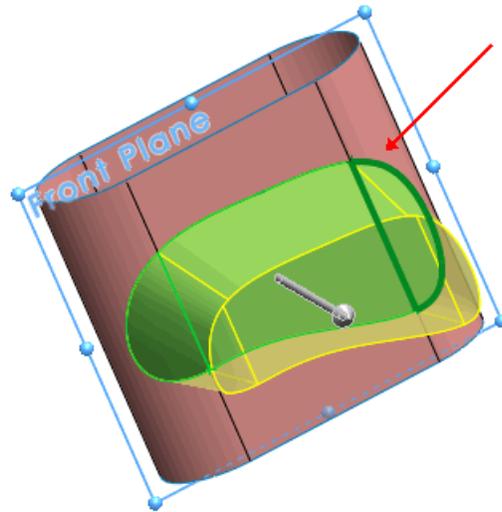


2. Чтобы просмотреть одну из трехмерных граней для создания вытяжки поверхности, выберите **Грань<1>** под **Грани для вытяжки** в PropertyManager.

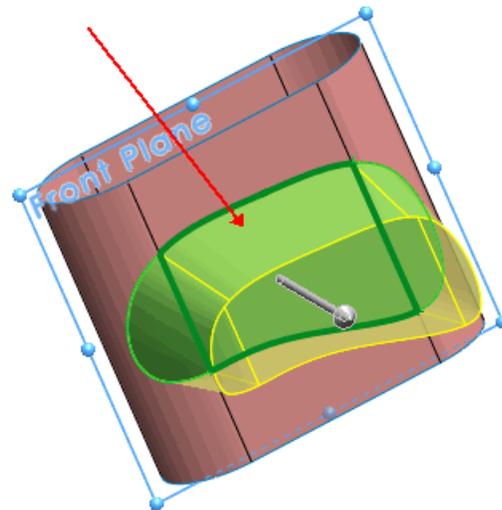


3. Чтобы просмотреть другие грани, используемые для создания вытяжки поверхности, выберите одну из них под **Грани для вытяжки** в PropertyManager.

Трехмерная грань определяет каждую конечную часть вытяжки.

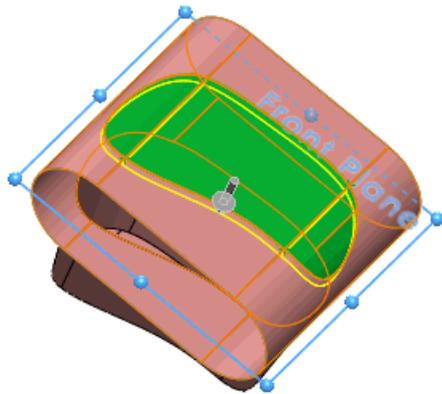


Плоская грань определяет каждую среднюю часть вытяжки.



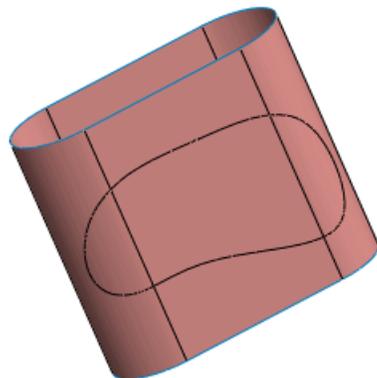
4. Чтобы отобразить плоскость, определяющую направление вытяжки, нажмите **Передняя плоскость** в PropertyManager.
Заметьте, что направление вытяжки направлено по нормали к передней плоскости.
5. Обратите внимание на выбранные параметры:
 - **Торцевая пробка**. Герметизируйте конец в **Направление 1** вытянутого элемента с помощью транслированной копии выбранной трехмерной грани.
 - **Удалить исходные грани** . Удаляет грани, выбранные в **Вытягиваемые грани** . Трехмерные грани удалены из модели.
 - **Сшить результат** . Сшивает результирующий вытянутый элемент с граничной поверхностью, из которой была удалена изначальная грань.
6. Закройте окно PropertyManager.

-  Чтобы исследовать другие вытяжки поверхности, созданные из трехмерных граней, поверните модель и повторите шаги 1-6 для **Поверхность - Вытянуть3**.



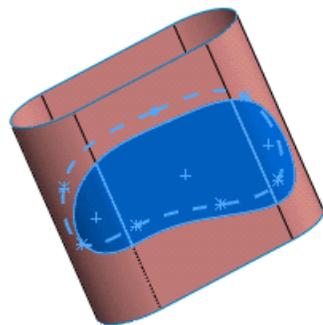
Далее погасите вытяжку поверхности для просмотра поверхности до вытяжки.

1. Нажмите **Поверхность - Вытянуть2** и нажмите **Погасить** .



Три грани были созданы разделением поверхностей с помощью функции "Линия разреза".

2. Нажмите **Ctrl** + выберите три грани в середине, чтобы просмотреть первоначальную поверхность, которая использовалась для создания модели.



3. Закройте модель без сохранения изменений.

Установка пробки на вытянутой поверхности

На вытянутой поверхности можно установить пробку с одного или обоих концов.

Щелкните **Вставка > Поверхность > Вытянуть**. Для закрытия окончания вытянутой поверхности в поле **Направление 1** в окне PropertyManager выберите **Торцевая пробка**.



Противоположный конец вытянутой поверхности можно герметизировать, выбрав **Торцевая пробка** в поле **Направление 2**. Если на обоих концах вытянутого элемента установлены пробки для определения закрытого объема, твердое тело создается автоматически.

Установите другие параметры и щелкните .

FeatureWorks

Доступно в SolidWorks® Professional и SolidWorks Premium.

Распознавание бобышек и вырезов

Распознавание элементов улучшено, теперь можно распознавать новые типы элементов.

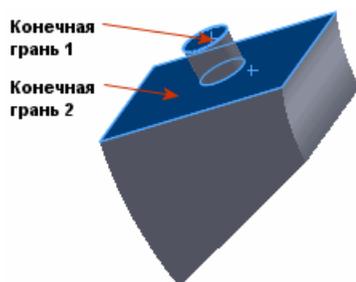
Интерактивное распознавание бобышек и вырезов-по траектории

FeatureWorks® распознает элементы типа "Бобышка-по траектории" и "Вырез-по траектории" во время интерактивного распознавания, когда выбраны две грани.

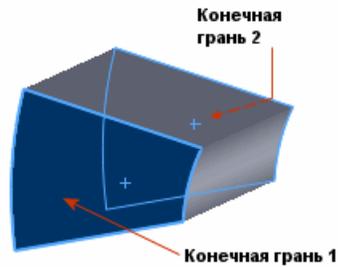
1. Откройте файл

каталог_установки\samples\whatsnew\FeatureWorks\FeatureWorks-BossSweep.x_t.

2. Вначале распознайте верхнюю траекторию бобышки. Во время распознавания характеристик траектории бобышки выберите **Конечная грань 1** и **Конечная грань 2/Опорная поверхность**.

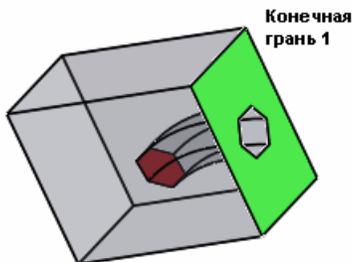


3. Затем распознайте нижнюю траекторию бобышки. Выберите **Конечная грань 1** и **Конечная грань 2/Опорная поверхность**.

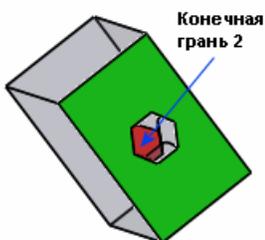


В **FeatureWorks** окна PropertyManager в разделе **Интерактивные элементы** тип элемента **Бобышка-По траектории** заменяет **Основание-По траектории**. Функция "Бобышка по траектории" распознает траектории основания и бобышки.

1. Откройте файл *каталог_установки\samples\whatsnew\FeatureWorks\FeatureWorks-CutSweep.x_t*.
2. Используйте интерактивное распознавание и в разделе **Тип элемента** выберите **Вырез-По траектории**.
3. Выберите **Конечная грань** и **Конечная грань 1**.



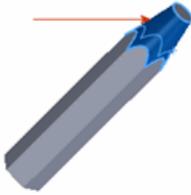
4. Выберите **Конечная грань 2**. При необходимости выполните вращение модели.



Интерактивное распознавание элементов "Вырез-Повернуть"

FeatureWorks распознает элементы "Вырез-Повернуть" типа, известного как "заточка карандаша", во время интерактивного распознавания.

1. Откройте файл
каталог_установки\samples\whatsnew\FeatureWorks\FeatureWorks-Pencil.x_t.
2. Во время интерактивного распознавания элементов "Вырез-Повернуть" выберите грань элемента "Вырез-Повернуть".



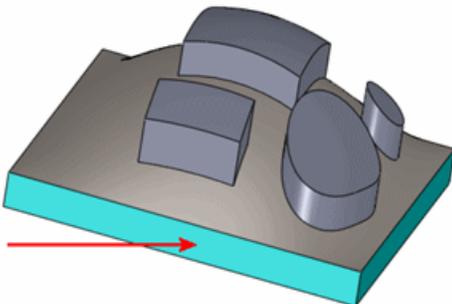
Не выбирайте верхнюю плоскую грань. Проверьте, что удален выбор параметра **Связать повернутые грани**.

Интерактивное и автоматическое распознавание бобышек и вырезов из неплоских граней

FeatureWorks распознает вытянутые элементы (бобышки и вырезы), которые созданы из неплоских граней в режимах автоматического и интерактивного распознавания.

1. Откройте файл
каталог_установки\samples\whatsnew\FeatureWorks\FeatureWorks-NonPlanar_1.x_t.
2. Используйте автоматическое распознавание и в разделе **Автоматические элементы** выберите **Вытянутые элементы**.

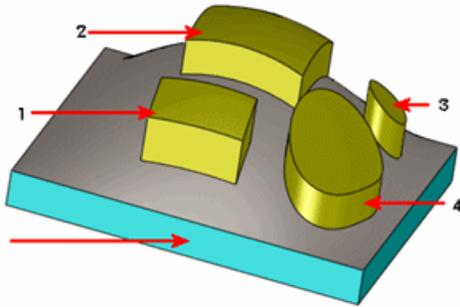
Ранее приложение FeatureWorks могло распознавать только выделенный элемент типа "Бобышка".



FeatureWorks теперь распознает первоначальный вытянутый элемент бобышку, а также четыре вытянутых элемента бобышек, созданных из неплоских граней.



Вытянутые элементы должны быть точными смещениями от грани поверхности.



1. Откройте файл

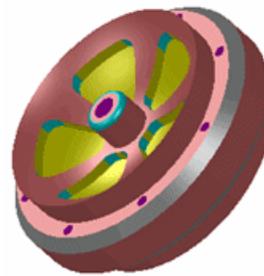
каталог_установки\samples\whatsnew\FeatureWorks\FeatureWorks-NonPlanar_2.x_t.

2. Используйте автоматическое распознавание и в разделе **Автоматические элементы** выберите **Выбрать все фильтры** .

FeatureWorks распознает одно повернутое основание, десять вырезов, девять отверстий, две фаски и 42 скругления. FeatureWorks также находит два круговых массива. FeatureWorks автоматически сопоставляет все элементы.



Исходная деталь



Распознанные элементы

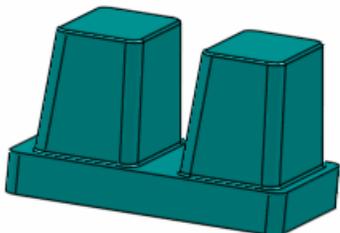
Автоматическое распознавание элементов уклона

FeatureWorks распознает элементы уклона во время автоматического распознавания. Ранее уклоны распознавались только в интерактивном режиме.

1. Откройте файл

каталог_установки\samples\whatsnew\FeatureWorks\FeatureWorks-Draft.x_t.

2. В режиме автоматического распознавания выберите **Стандартные элементы**. В окне **Автоматические элементы** выберите только **Уклоны** и **Скругления/фаски**.



FeatureWorks автоматически сопоставляет все элементы.

Объединение похожих элементов во время автоматического распознавания элементов

Автоматическое распознавание элементов теперь может объединять скругления, фаски или отверстия с одинаковой геометрией в единый элемент. Например, семь скруглений одинакового радиуса теперь распознаются как один элемент. Данная функция позволяет уменьшать количество элементов в дереве конструирования FeatureManager и позволяет группировать элементы для удобства чтения и уменьшения размера файла.

1. Откройте файл

каталог_установки\samples\whatsnew\FeatureWorks\FeatureWorks-CombineFeatures.x_t.

2. В режиме автоматического распознавания выберите **Стандартные элементы**. В окне **Автоматические элементы** выберите **Скругления/фаски**.



Ранее в данном примере инструмент FeatureWorks распознавал 36 фасок. Теперь в дереве конструирования FeatureManager один элемент "Фаска".

Чтобы отключить функцию объединения элементов, щелкните **Параметры**

FeatureWorks  (панель инструментов Элементы) или выберите **Вставка > FeatureWorks > Параметры**. На вкладке **Дополнительные элементы управления** в разделе **Автоматическое распознавание** выберите или удалите выбор **Объединить скругления**, **Объединить фаски** или **Объединить отверстия**.

Доступно в SolidWorks® Premium.

В этой главе описываются следующие темы:

- **Routing Library Manager**
- **Маршрут вдоль существующей геометрии**
- **Зазоры сварки**
- **Автоматический размер**
- **Перемещение и вращение фитинга**
- **Импорт P&ID**
- **Отчет P&ID**
- **Параметры маршрута в команде "Изолировать"**

Routing Library Manager

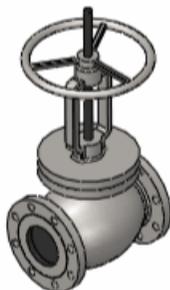
Routing Library Manager является новым интерфейсом, который можно использовать, не запуская приложение SolidWorks®. Данный интерфейс предоставляет доступ к некоторым существующим и новым функциям.

Чтобы открыть Routing Library Manager, нажмите **Маршрут > Инструменты маршрута > Routing Library Manager**. Нажмите вкладку, чтобы открыть мастер или инструмент. Вкладки доступны для следующих функций:

- Мастера для создания компонентов маршрута, кабелей/проводки, изоляции и библиотек электрических компонентов
- Вкладка Местоположение файлов маршрутов для определения путей библиотек
- Инструмент администрирования для управления базой данных и фильтрацией деталей
- Менеджер схемы меток для определения синтаксиса и формата меток в импортированных схематических изображениях

Routing Library Manager предоставляет следующую новую функциональность:

- Мастер компонентов маршрута позволяет выполнять конфигурацию дополнительных типов компонентов, например, выходов, колен, труб и оборудования. Чтобы использовать мастер, создайте геометрию детали и щелкните вкладку Мастер компонентов маршрута.



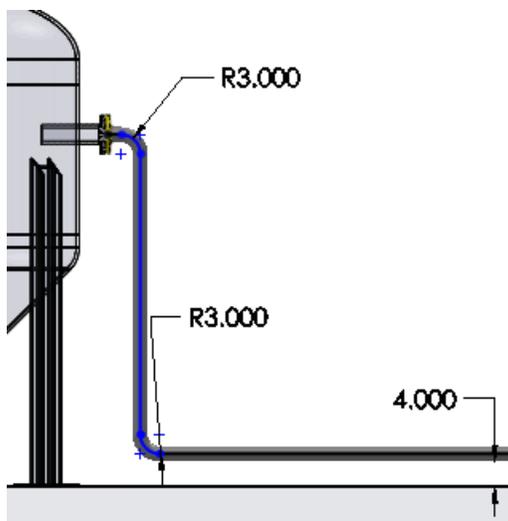
- Можно использовать Менеджер схемы меток для определения синтаксиса и формата меток в импортированных схематических изображениях, что позволяет SolidWorks интерпретировать данные в документах P&ID. Можно задать количество полей в каждой метке, имя каждого поля, количество символов в каждом поле. Также можно задать разделитель.
- Инструмент администрирования позволяет управлять базой данных, которая используется для выбора деталей SolidWorks при создании проекта из импортированных данных P&ID. Пользователь может добавлять информацию из Библиотеки компонентов маршрута в базу данных. Также можно задать или изменить значения свойств и добавить новые свойства для деталей в базе данных. При использовании P&ID для создания проекта в этой базе данных выполняется поиск деталей, которые соответствуют информации, доступной в схематических изображениях, при этом отображается список с фильтрами. Пользователь может выбрать деталь из этого списка.

Маршрут вдоль существующей геометрии

Можно создать маршрут на определенном расстоянии от поверхности с использованием сегмента трубопровода, плоской поверхности или грани в качестве ссылки. Расстояние рассчитывается от внешней поверхности трубы, если не указана осевая линия.

Существует два способа определения расстояния:

- Используйте инструмент **Автоматическое нанесение размеров**, чтобы определить расстояние смещения.
- Выберите сегмент маршрута, который необходимо сместить и используйте **Ctrl +** выбор справочного объекта. Выберите **Маршрут по** в PropertyManager и затем введите расстояние в диалоговом окне Изменить.



Зазоры сварки

Имеется возможность добавлять зазоры сварки к маршрутам между трубами и соединениями с использованием глобальных значений смещения или значений смещения для конкретного соединения.

Зазоры сварки можно определить в начале маршрута или в любой точке после начала маршрута.

- Чтобы задать зазор сварки в начале маршрута, выберите **Использовать зазоры** в параметре Свойства маршрута в окне PropertyManager и введите значение смещения в отображаемом текстовом поле. Данное значение относится ко всем зазорам сварки на маршруте.
- Чтобы определить зазор после создания маршрута или чтобы отредактировать одно или несколько значений, щелкните правой клавишей мыши по сегменту и выберите **Зазор сварки**. Введите новое значение для конкретного зазора сварки в метки зазора сварки или внесите глобальные переменные в параметр Настройки

зазора сварки в окне PropertyManager. также можно щелкнуть **Зазор сварки**  на панели "Трубопровод" и выбрать сегмент.

См. документ *Справка SolidWorks: Зазоры сварки*

Автоматический размер

Теперь при размещении детали ее размер устанавливается автоматически в соответствии с целевым оборудованием или соединением.

Автоматический размер также применяется при редактировании трубы. При перетаскивании соединения на трубу размер соединения регулируется в соответствии с диаметром трубы.

Размер рассчитывается по грани, с которой сопрягается справочное сопряжение. Если размер не соответствует доступному размеру компонента, +/- 5%, выполняется попытка получить размер из точки соединения.

После размещения детали отображается приглашение выбрать конфигурацию детали. Если соответствующий размер не найден, отображается приглашение выбрать размер и конфигурацию.

Перемещение и вращение фитинга

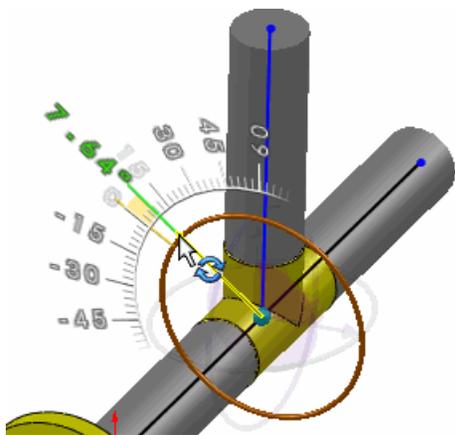
Можно использовать управление триадой для вращения и перемещения деталей, вставленных в отверстие.

Чтобы отобразить триаду при каждом размещении детали, щелкните **Инструменты** > **Параметры** > **Маршрут** и выберите параметр **Использовать триаду для расположения и ориентирования компонентов**.

Также можно произвести щелчок правой клавишей мыши и выбрать **Переместить соединение с помощью триады**.

Щелкните и выполните вращение одного из кругов триады для вращения детали вокруг ее оси. Щелкните и потяните одну из стрелок для перемещения детали.

Направляющие отображаются после перемещения детали. Используйте команду **Авто-маршрут**  для преобразования направляющих в маршрут, когда деталь позиционирована. Можно также щелкнуть направляющую правой клавишей мыши и выбрать параметр **Преобразовать направляющие**.

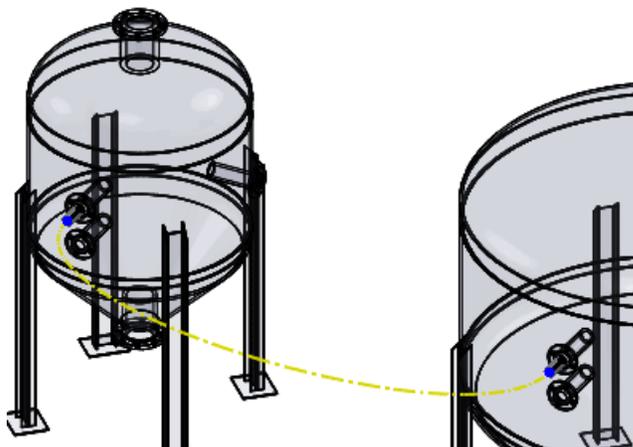


См. документ *Справка SolidWorks: Расположение деталей с помощью триады*

Импорт P&ID

Можно вставить линейные компоненты в маршрут трубопровода после его создания из импортированных данных P&ID, например, партнера решения. SolidWorks определяет требуемые компоненты, например, Т-образные соединения и патрубки, которые не определены в документе, и позволяет выбрать их из списка.

Направляющие маршрута отображаются без необходимости в начале разместить Т-образные соединения и линейные соединения, такие как клапаны и патрубки. При необходимости данные направляющие можно преобразовать в маршруты.



Отчет P&ID

Имеется возможность генерировать отчеты, в которых указываются отсутствующие компоненты или неполные соединения в трехмерной модели, созданной с помощью импортированных данных P&ID.

Чтобы сгенерировать отчет, щелкните **Отчет** на панели Трубопровод и инструментарий. Отображается диалоговое окно Отчет о проверке P&ID.

Щелкните **Текст**, чтобы увидеть готовый к печати текст. Щелкните **Дерево**, чтобы увидеть дерево системы трубопровода. Условные обозначения и всплывающие подсказки в дереве определяют отсутствующие или неудачно созданные соединения.

Параметры маршрута в команде "Изолировать"

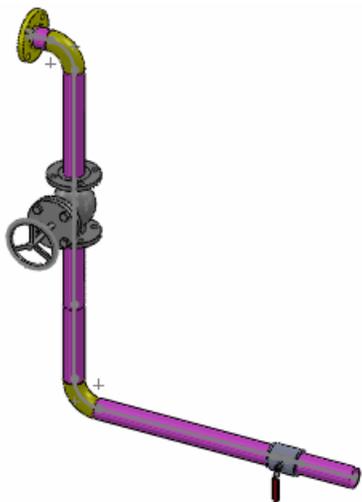
В команде **Изолировать** теперь доступны действия для маршрута.

Выполните щелчок правой клавишей мыши по сборке трубопровода в FeatureManager® и выберите **Изолировать**.

Сделайте выбор в диалоговом окне Изолировать. В качестве примера, если выбрано **Только маршрут**, будет изолирован маршрут. Если выбран параметр **Маршрут и прямые ссылки**, то маршрут все объекты, к которому он подключен, будут изолированы. К другим параметрам относятся:

- Маршрут и вторичные ссылки
- Граничная рамка маршрута
- Граничная рамка сегмента маршрута

На рисунке ниже команда **Изолировать** используется, чтобы изолировать маршрут.



Листовой металл

В этой главе описываются следующие темы:

- **Таблицы расчетов сгиба**
- **Функция "Преобразовать в листовой металл"**
- **Плоские массивы**
- **Коэффициент К в конфигурациях**
- **Сопоставление направлений изгиба при экспорте в файлы DXF/DWG**
- **Зеркально отраженные ребра-кромки и кромки под углом**
- **Свойства листового металла**
- **Массивы ребер-кромки и выштапованных элементов**

Таблицы расчетов сгиба

Имеется возможность рассчитать развернутую длину деталей из листового металла с помощью таблиц расчетов сгиба.

В предыдущих версиях расчет развернутой длины выполнялся с помощью следующих методов: Коэффициент К, таблица сгибов, таблица размеров, допуск сгиба и уменьшение сгиба. С помощью таблиц расчетов сгиба можно определять различные угловые диапазоны, задавать уравнения для таких диапазонов и рассчитывать развернутую длину детали.

Щелкните любой инструмент для работы с листовым металлом, где можно выбрать метод расчета развернутой длины. В PropertyManager, в разделе **Допуск сгиба** в поле **Тип допуска сгиба** выберите **расчет сгиба** и задайте параметры.

См. документ *Справка SolidWorks®: Таблицы расчетов сгиба*.

Функция "Преобразовать в листовой металл"

Улучшена функция **Преобразовать в листовой металл**.

Таблица размеров

Таблицы размеров можно использовать с инструментом **Преобразовать в листовой металл**. Параметры листового металла (толщина материала, радиус изгиба и метод расчета изгиба) используют значения, хранимые в таблице размеров, если пользователь не задал другие условия.

Нажмите **Перевести в листовой металл**  (панель инструментов Листовой металл) или выберите **Вставка > Листовой металл > Перевести в листовой металл**. В окне PropertyManager (Менеджере свойств) в разделе **Размеры листового металла** выберите параметр **Использовать таблицу размеров** и выберите таблицу размеров. Можно указать местоположение файла таблиц размеров в **Инструменты >**

Параметры > Настройки системы > Расположение файлов. В поле **Отобразить папки для** выберите **Таблица размеров листового металла.**

Типы разрывов

Можно определить параметры для кромок разрывов и эскизов разрывов, созданных с помощью инструмента **Преобразовать в листовой металл**. Доступными типами разрывов являются следующие: открытое стыковое соединение, внахлестку сверху и внахлестку снизу. Также можно управлять настройками отдельных разрывов с помощью щелчка по символу разрыва в графической области. Кроме того, можно задать параметр **Соотношение перекрытия для всех разрывов по умолчанию** и отобразить или скрыть условные обозначения в графической области.

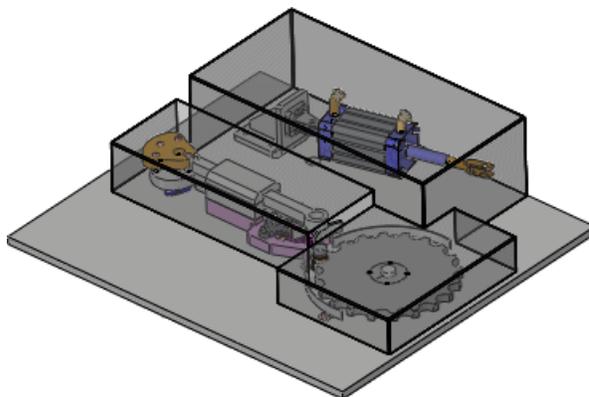
Нажмите **Перевести в листовой металл**  (панель инструментов Листовой металл) или выберите **Вставка > Листовой металл > Перевести в листовой металл**. В PropertyManager в разделе **Параметры угла по умолчанию** выберите тип разрыва и задайте параметры.

См. документ *Справка SolidWorks: Преобразование твердотельной детали в деталь из листового металла.*

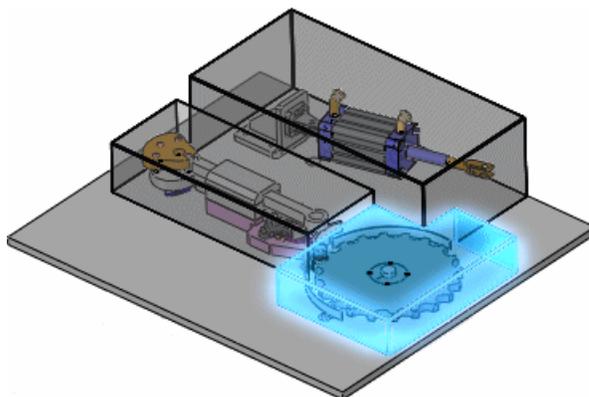
Сохранение или использование твердых тел

При использовании инструмента **Преобразовать в листовой металл** пользователь может сохранить твердое тело для использования с несколькими функциями **Преобразовать в листовой металл** или задать использование всего тела инструментом.

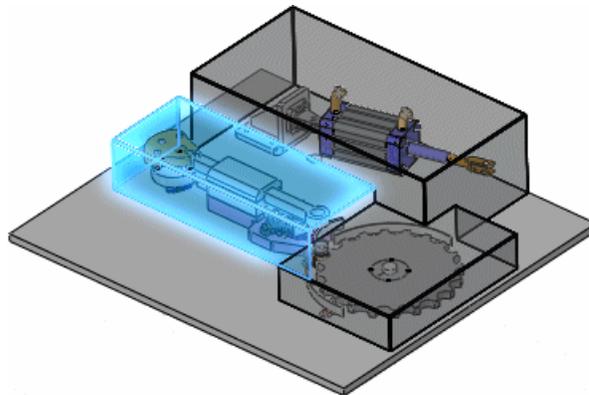
Машина с корпусом из листового металла.



Используйте **Преобразовать в листовой металл**, чтобы создать первое тело из листового металла. **Оставить тело** выбрано. Необходимо оставить твердое тело, чтобы создать тело из листового металла из того же твердого тела.



Используйте **Преобразовать в листовой металл**, чтобы создать второе тело из листового металла. Параметр **Оставить тело** не выбран, поскольку твердое тело использовано.



Нажмите **Перевести в листовой металл**  (панель инструментов Листовой металл) или выберите **Вставка > Листовой металл > Перевести в листовой металл**. В PropertyManager в разделе **Настройки листового металла** выберите или отмените выбор параметра **Оставить тело**.

Податливость

Можно выбрать метод податливости для расчета развернутой длины детали. В предыдущих версиях необходимо было выполнить команду **Преобразовать в листовой металл** и затем изменить податливость в рамках отдельного шага.

Нажмите **Перевести в листовой металл**  (панель инструментов Листовой металл) или выберите **Вставка > Листовой металл > Перевести в листовой металл**. В окне PropertyManager в разделе **Допуск сгиба пользователя** выберите допуск сгиба.

Условные обозначения

Имеется возможность отобразить или скрыть условные обозначения для **Кромки сгиба**, **Найденные кромки разрывов** и **Эскизы разрывов**.

Нажмите **Перевести в листовой металл**  (панель инструментов Листовой металл) или выберите **Вставка > Листовой металл > Перевести в листовой металл**. В окне PropertyManager выберите или удалите выбор параметра **Отобразить условные обозначения**.

Плоские массивы

Улучшения процесса развертки деталей из листового металла привели к успешной развертке сложных форм, которые ранее давали сбой. Эти улучшения также улучшили качество плоской геометрии для обработки определенных углов, элементов по сечениям сгибов и в некоторых случаях в областях, где разрезы пересекаются со сгибами.

Можно обновить существующие плоские массивы, созданные в версиях до SolidWorks 2011, для использования улучшенных методов.

В дереве конструирования FeatureManager (Менеджера свойств) щелкните правой клавишей мыши **Плоский массив** и выберите **Высветить элементы**. В окне PropertyManager Плоский массив в разделе **Параметры** выберите **Воссоздать развертку**.

Коэффициент К в конфигурациях

При использовании коэффициента К в качестве типа допуска изгиба в деталях из листового металла можно указать различные значения для коэффициента К в различных конфигурациях.

В дереве конструирования FeatureManager щелкните правой клавишей мыши **Листовой металл1** и щелкните **Сконфигурировать элемент**. В диалоговом окне в поле **Листовой металл1** выберите переменную, которая соответствует коэффициенту К. Задайте значения коэффициента К для каждой конфигурации.

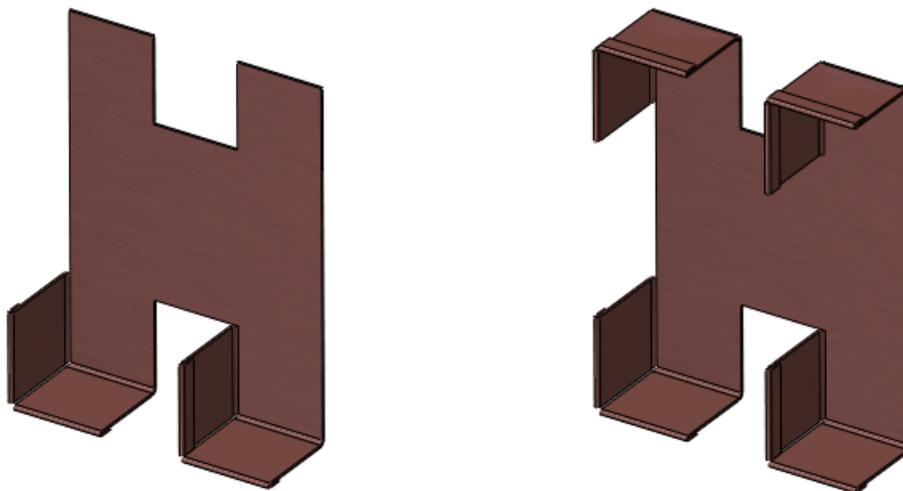
Сопоставление направлений изгиба при экспорте в файлы DXF/DWG

Имеется возможность соотносить направления линий сгиба с конкретными слоями при экспорте моделей из листового металла в качестве файлов .dxf или .dwg. Например, в деталях из листового металла, в которых имеются направления сгиба вверх или вниз, можно соотнести различные направления линии сгиба с отдельными слоями при экспорте детали.

См. [Экспорт направлений линии сгиба](#) на странице 86.

Зеркально отраженные ребра-кромки и кромки под углом

Имеется возможность создания зеркальных отражений ребер, которые состоят из нескольких ребер, прикрепленных к различным кромкам. Также можно создавать зеркальные отражения модифицированных кромок под углом с укороченными кромками во избежание перекрытий геометрии.



Деталь с несколькими ребрами-кромками Зеркально отраженные ребра-кромки

Свойства листового металла

Новые свойства деталей из листового металла рассчитываются и отображаются в диалоговом окне Свойства списка вырезов.

Некоторые свойства рассчитываются на основании граничной рамки, наименьшего прямоугольника, в который помещается плоский массив. Можно задать направление текстуры для определения наименьшего прямоугольника, который соотносится с направлением текстуры для размещения плоского массива. Граничная рамка представлена эскизом, когда пользователь выравнивает на плоскость деталь из листового металла, и располагается в дереве конструирования FeatureManager в разделе **Плоский массив** .

При экспорте детали из листового металла в качестве файла .dxf или .dwg можно экспортировать граничную рамку и задать граничную рамку для конкретного слоя.

См. **Экспорт деталей из листового металла в файлы DXF или DWG** на странице 85.

Следующие свойства рассчитываются в деталях из листового металла:

Длина граничной рамки	Самая длинная сторона граничной рамки
Ширина граничной рамки	Самая короткая сторона граничной рамки
Площадь граничной рамки	Длина граничной рамки x ширина граничной рамки
Площадь граничной рамки-Общая площадь (без вырезов)	Площадь плоского массива за исключением сквозных вырезов
Внешний периметр	Внешний периметр плоского массива (без вырезов), который используется для расчета времени разрезания станком.
Внутренний периметр	Сумма периметров внутренних петель или вырезов
Вырезы	Закрытые вырезы (сквозные отверстия) на плоском массиве, которые используются для расчета времени простоя станка.
Сгибы	Количество сгибов в детали

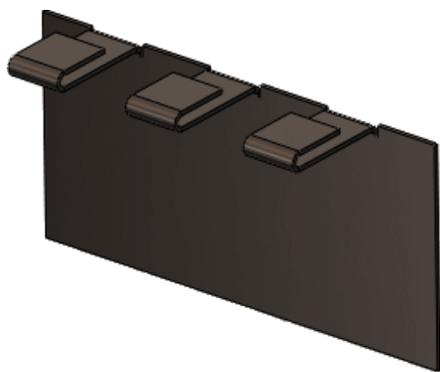
Чтобы просмотреть данные свойства, в дереве конструирования FeatureManager разверните **Список вырезов** . Правой клавишей мыши нажмите **Элемент списка вырезов**  и нажмите **Свойства**. Свойства обновляются при каждом обновлении списка вырезов или разворачивании детали на плоскость.

См. документ *Справка SolidWorks: Свойства листового металла и Настройка направления текстуры для граничных рамок*.

Массивы ребер-кромки и выштапованных элементов

Можно создавать массивы ребер-кромки и выштапованных элементов с прикрепленными дополнительными элементами из листового металла.

Массивы поддерживаются только для одинаковых тел из листового металла. Наличие нескольких тел не поддерживается. Инструменты массива включают следующие: линейный, круговой, на основании кривой, на основании эскиза и на основании таблицы.



Невозможно создать массивы для выштампованных элементов с прикрепленными изгибами или эскизными сгибами.

Доступно в SolidWorks® Premium.

Усовершенствования с пометкой (Professional) касаются версий SolidWorks Simulation Professional и SolidWorks Simulation Premium. Усовершенствования с пометкой (Premium) касаются только версии SolidWorks Simulation Premium.

В этой главе описываются следующие темы:

- **Новые исследования моделирования**
- **Интерфейс**
- **Оболочки**
- **Балки**
- **Соединители**
- **Контакт**
- **Сетка**
- **Нелинейные исследования**
- **Результаты**

Новые исследования моделирования

Новое исследование "2D упрощение" (Professional)

Имеется возможность упростить некоторые трехмерные модели путем их имитации в 2D. Двумерное упрощение доступно для статических, нелинейных исследований, проектирования емкостей под давлением и термальных исследований. Время на анализ можно сэкономить путем использования двумерного упрощения для соответствующих моделей. Для двумерных моделей требуется меньше элементов сетки и более простые условия контакта, чем для соответствующих трехмерных моделей.

Чтобы создать исследование "Двумерное упрощение":

1. Нажмите **Новое исследование**  (Simulation CommandManager).
2. В поле **Тип** выберите **Статическое**, **Нелинейное** или **Термальное** исследование.
3. В разделе **Параметры** выберите **Использовать упрощение 2D** и щелкните .
4. В PropertyManager Упрощение 2D задайте опции и щелкните .

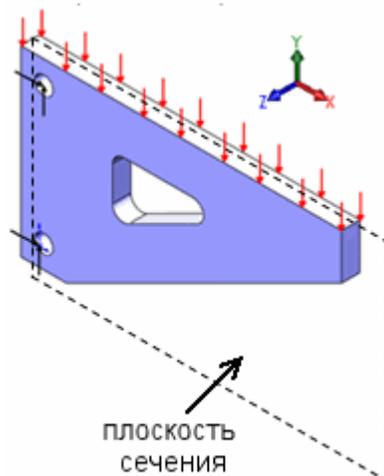
Типы двумерного упрощения

Можно выбрать четыре типа параметров двумерного упрощения на основании геометрии, свойств материалов, креплений, нагрузок и условий контакта.

Напряжение плоскости

Имитирует тонкие геометрии, когда нет сил, направленных по нормали к плоскости сечения. Для предполагаемого напряжения плоскости отсутствуют напряжения, направленные по нормали к плоскости сечения. Данная опция доступна в статических и нелинейных исследованиях.

На данном примере показан кронштейн под распределенной нагрузкой.

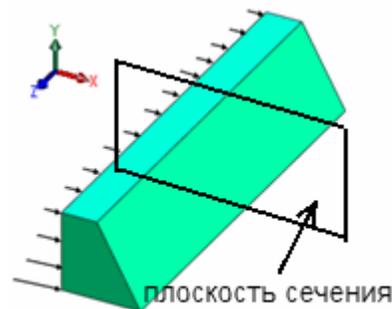


Другие примеры включают тонкие плиты под нагрузкой, поворот ключа при затягивании болта и защелкивание пластиковых зажимов.

Деформация плоскости

Имитирует толстые геометрии, которые распространяются на большое расстояние в обе стороны от плоскости сечения, и когда нет сил, направленных по нормали к плоскости сечения. Для предполагаемой деформации плоскости отсутствуют деформации, направленные по нормали к плоскости сечения. Проблемы с деформацией плоскости менее распространены, чем проблемы с напряжением плоскости. Для термальных исследований этот параметр недоступен.

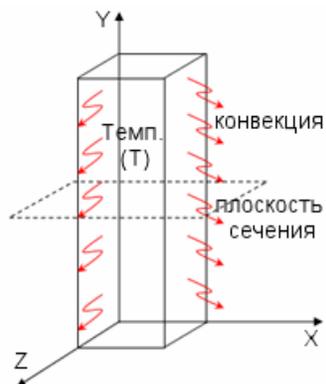
На данном примере показана плотина, подвергающаяся давлению воды.



Другими примерам могут быть туннель под давлением и листовой прокат.

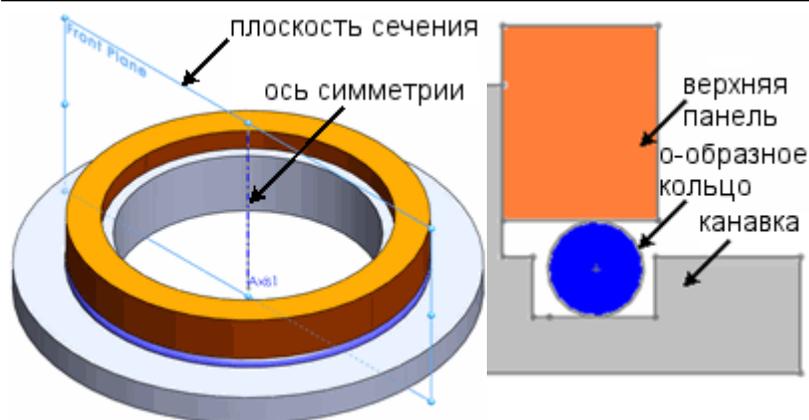
Вытянутые Имитирует геометрии с постоянными термальными нагрузками вдоль линии вытягивания. Данный параметр доступен только для термальных исследований.

На рисунке показан длинный блок, удерживаемый при одинаковой температуре и внезапно подвергнутый воздействию конвекции.



Осесимметричный Имитирует геометрии, свойства материалов, нагрузки и крепления, симметричные оси. На данном примере показан анализ нелинейного контакта уплотнительного кольца.

Трехмерная геометрия	Моделированный разрез
----------------------	-----------------------



Другие примеры включают емкости под воздействием внутреннего и внешнего давления, а также разнообразные проблемы, возникающие при создании турбин.

2D сечения

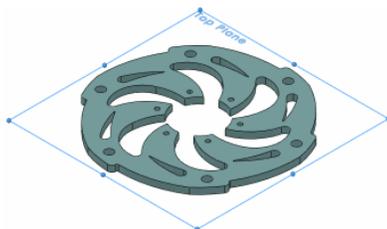
Вы создаете 2D сечения из 3D геометрии или используете плоские поверхности или эскизы на поверхности сечения для определения тел, необходимых для проведения анализа. Вы используете PropertyManager 2D Упрощение для создания сечения.

Сечение твердых тел

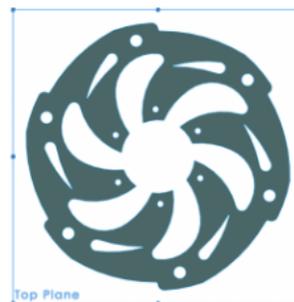
Можно создать тела в 2D путем разделения твердых тел с помощью плоскости сечения.

В примере плоскостного напряжения диска, показанного ниже, воспользуйтесь верхней плоскостью для извлечения 2D модели из 3D геометрии.

3D модель



2D сечение

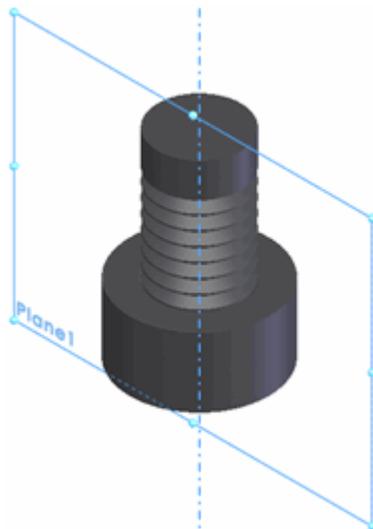


В примере осесимметричности соединения болт-гайка выберите любую плоскость, пересекающую твердое тело, и ось вращения.



Головка болта и геликоидная резьба не моделируются (витки геликоида не осесимметричны).

3D модель



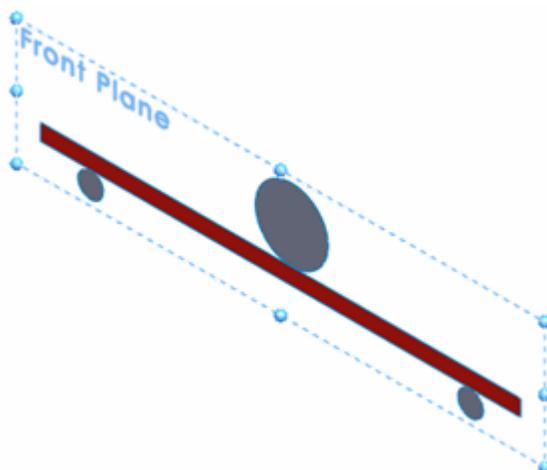
2D сечение



Использование плоских поверхностей

Можно создать тела плоской поверхности или 2D замкнутые эскизы на плоскости сечения для создания 2D сечений.

Пример показывает трехточечный изгиб на пластине под плоской деформацией с телами плоскости, созданными на плоскости сечения.



Выполнение исследование и просмотр результатов

Настройка исследований "Двумерное упрощение"

Настройка двумерного исследования аналогична настройке трехмерного исследования. Замечания по исследованиям двумерного упрощения:

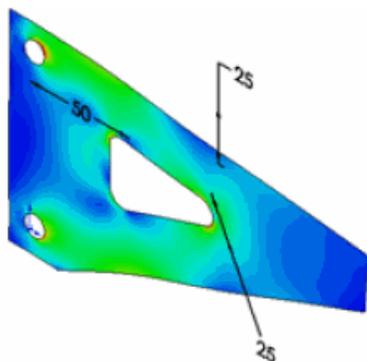
- Для предположений напряжения или деформации плоскости невозможно применять нагрузки или крепления в направлении по нормали к плоскости сечения. Для осесимметричных предположений невозможно применять нагрузки вдоль направления по окружности.
- Необходимо применять крепления, нагрузки и условия контакта к кромкам, а не к граням.
- Для осесимметричных моделей приложенные нагрузки задаются в суммарных значениях (а не на радиан). Для моделей напряжения или деформации плоскости примененные нагрузки основаны на заданной единице толщины.

Просмотр результатов

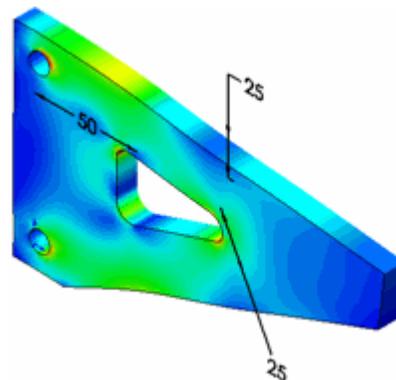
Результаты анализа двумерного упрощения можно просматривать в 2D или 3D.

Для предположений напряжения или деформации плоскости результаты одинаковы по всем поперечным сечениям, параллельным плоскости сечения. Результаты приводятся на заданную единицу толщины.

Эпюра результатов 2D

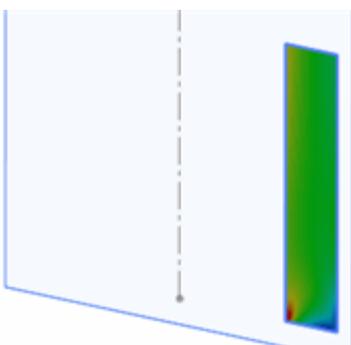


Эпюра результатов 3D

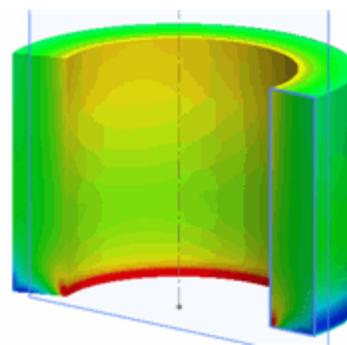


Для осесимметричных предположений результаты одинаковы для всех поперечных сечения вокруг оси вращения. Результаты приводятся в суммарных значениях (а не на радиан).

Эпюра результатов 2D



Эпюра результатов 3D (вращение 200°)

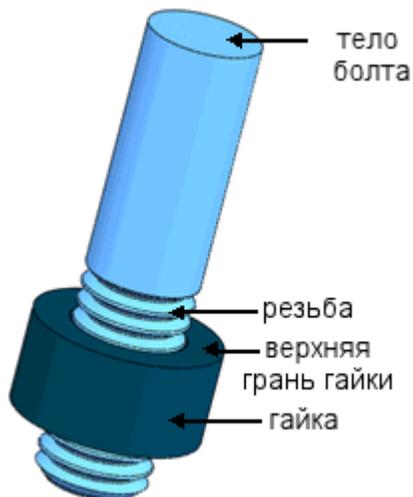


Анализ двумерного упрощения для соединения "болт-гайка"

Выполнение осесимметричного анализа на сборке "болт-гайка" предназначено для нанесения результирующих напряжений на резьбы. Выполнение анализа двумерного упрощения позволяет сэкономить время, поскольку для двумерных моделей требуется меньше элементов сетки и более простые условия контакта, чем для трехмерных моделей.

Чтобы просмотреть модель откройте

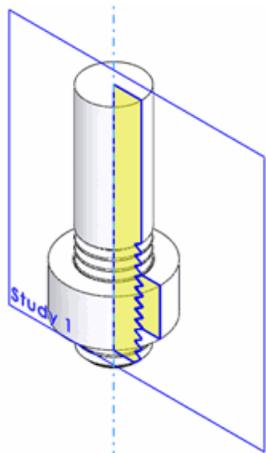
каталог_установки\samples\whatsnew\2dsimplification\bolt_nut.sldasm.



 Головка болта и фиксирующие устройства не моделируются. Для применения двумерного упрощения резьба моделируется как отдельные кольца материала, а не как непрерывная спираль (это упрощение, поскольку спиральные резьбы не являются осесимметричными). Для моделирования затягивания соединения или продвижения болта необходимо использовать трехмерную модель.

Определите исследование "Двумерное упрощение" из трехмерной модели и выполните нелинейный статический анализ.

1. Нажмите на стрелку вниз в разделе **Консультант исследования**  (Simulation CommandManager) и выберите **Новое исследование**.
2. В PropertyManager в поле **Имя** введите `болтовое соединение`.
3. Под **Тип** нажмите **Нелинейный** .
4. В разделе **Параметры** выберите **Использовать упрощение 2D**.
5. Щелкните .
6. В Упрощение 2D PropertyManager под **Тип** выберите **Осе-симметричный**.
7. Для **Плоскость сечения** выберите **Плоскость1** из дерева конструирования FeatureManager.
8. Для **Ось симметрии** выберите **Ось1** из дерева конструирования FeatureManager. Это ось, относительно которой геометрия, нагрузки и крепления являются симметричными.



9. Щелкните .

Определите свойства материалов и контактные наборы.

1. В дереве исследований Simulation правой клавишей мыши щелкните папку исследований **болтового соединения**  и выберите **Свойства**.
2. В диалоговом окне Нелинейный статический для параметра **Параметры нелинейности геометрии** выберите **Параметр больших деформаций**. Выберите **Параметр больших деформаций** для моделирования пластичности в болтовом соединении.
3. Под **Решающая программа** выберите **Direct Sparse** и нажмите **ОК**.
4. Правой клавишей мыши нажмите **Детали**  и выберите **Применить материал ко всем** .
5. В диалоговом окне Материал для **Тип модели** выберите **Пластичность - von Mises**.
6. Нажмите **Применить** и затем **Заккрыть**. Свойства упругого пластичного материала **Легированная сталь** задаются для болта и гайки.
7. Щелкните правой клавишей мыши **Соединения**  и выберите **Набор контактов** . В PropertyManager выполните следующее:
 - а) Для **Грани, кромки, вершины для набора 1**  выберите двумерное тело болта.



б) Для **Грани, кромки, вершины для набора 2**  выберите двумерное тело гайки.

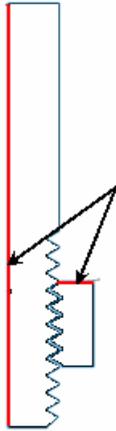


с) Под **Дополнительно** выберите **Поверхность - поверхность**.

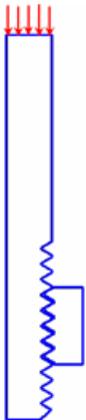
8. Щелкните .
Проникающий контакт без трения не применяется между соприкасающимися областями резьбы болта и гайки.

Нагрузка прикладывается к верхней кромке тела болта, чтобы предотвратить вертикальное перемещение гайки. Затем выполняется исследование **болтового соединения**.

- Щелкните правой клавишей мыши **Крепления**  и выберите **Ролик/Скольжение**.
- В PropertyManager для **Прямые кромки для крепления**  выберите кромку болта и верхнюю кромку гайки, как показано на рисунке. Щелкните .



3. Щелкните правой клавишей мыши **Внешние нагрузки**  и выберите **Сила** .
4. В PropertyManager задайте нагрузку:
 - а) Под **Сила/Вращающий момент** для **Грани и кромки оболочки для нормальной силы** , выберите кромки, отмеченные на рисунке стрелками.

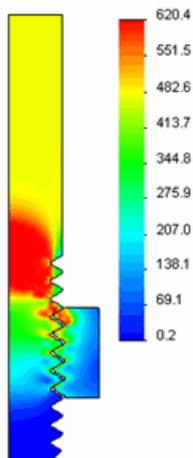


- b) Выберите **Выбранное направление**.
 - c) Для **Грань, Кромка, Плоскость, Оси для направления**  из дерева конструирования FeatureManager выберите **Плоскость1**.
 - d) Для **Единица измерения**  выберите **Английская (IPS)**.
 - e) Под **Сила** выберите **Вдоль плоскости - направление 2**  и введите 3000.

 Это суммарная сила, действующая на круговую грань тела болта.
 - f) Щелкните .
5. Щелкните **Выполнить**  (Simulation CommandManager).

Результаты анализа двумерного упрощения можно просматривать в 2D или 3D. Для осесимметричного анализа результаты одинаковы для всех поперечных сечения вокруг оси вращения.

1. В дереве исследований Simulation откройте папку **Результаты** .
2. Дважды щелкните **Напряжение (-von Mises-)** для отображения эпюры.

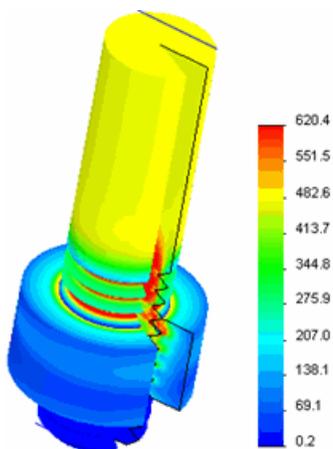


По умолчанию результаты отображаются в 2D.

3. Правой клавишей мыши щелкните **Напряжение (-von Mises-)** и выберите **Отобразить как трехмерную эпюру**.



По умолчанию двумерное сечение вращается на 330°. Изменить угол можно в Эпюра напряжения PropertyManager под **Дополнительные параметры**.

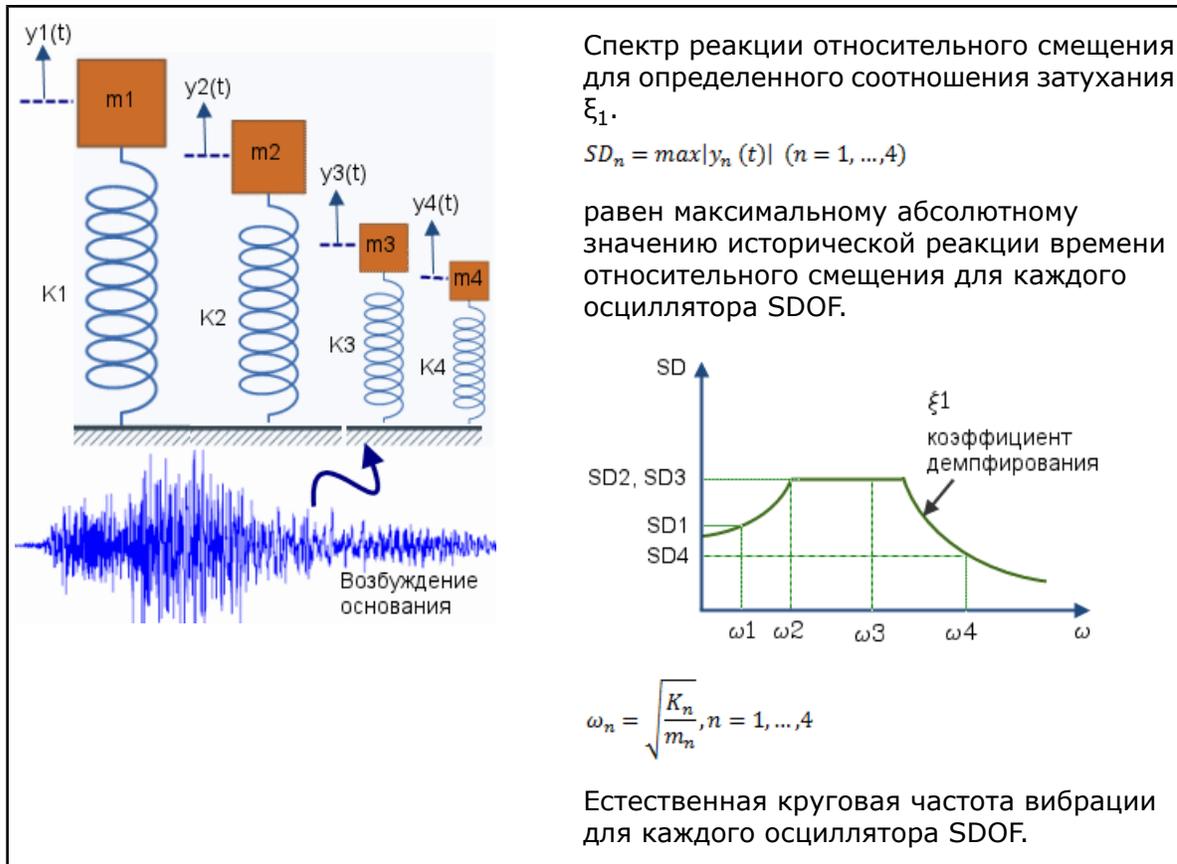


результат показывает пластическую деформацию модели. Среди контактирующих резьб первая задействованная резьба показывает высокие значения напряжения. Для последующих резьб эти значения ниже.

Новое исследование "Анализ спектра реакции" (Premium)

Новое исследование "Анализ спектра реакции" оценивает пиковые значения реакции вашей модели на основании спектра проекта, указанного как возбуждение основания.

При анализе спектра реакций результаты модального анализа используются как известный спектр для расчета перемещений и нагрузок в модели. Для каждого режима реакция считывается из спектра проекта на основании модельной частоты и заданного соотношения затухания. Все модальные реакции затем комбинируются для получения оценки максимальной реакции структуры.



Анализ спектра реакции вместо анализа журнала времени можно использовать для оценки реакции структур на случайные или зависящие от времени нагрузки, например, землетрясения, нагрузки, создаваемые ветром или морскими волнами, рывками реактивного двигателя или вибрацией двигателя ракеты.

Методики сочетания режимов

Параметрами сочетания режимов для оценки максимального отклика являются следующие:

Абсолютная сумма

Предполагает, что максимальные режимные отклики происходят одновременно для всех режимов. Данный метод является наиболее консервативным среди методов сочетания режимов.

Квадратный корень суммы квадратов (SRSS)

Оценивает пиковый отклик по квадратному корню суммы квадратов максимальных режимных откликов.

Полноквадратичная комбинация (CQC)

Данный метод основан на теории случайного колебания. Метод принимает во внимание коэффициенты перекрестной корреляции между двумя режимами и соотношения модального демпфирования.

Научно-исследовательская лаборатория ВМС (NRL)

Используйте абсолютное значение отклика режима с наибольшим откликом и добавляет его к отклику SRSS оставшихся режимов.

Создание исследования "Анализ спектра реакции"

1. Нажмите **Simulation > Исследование**.

a) В разделе **Тип** выберите **Линейный динамический** .

b) В разделе **Параметры** выберите **Анализ спектра реакции** .

2. Задайте параметры частоты и спектра реакции для исследования. В дереве исследований Simulation правой клавишей мыши щелкните пиктограмму исследования и нажмите **Свойства**. Выберите метод модальной комбинации для оценки максимальной реакции.

3. Определите материал для каждого тела.



Балки и составные оболочки не поддерживаются в исследовании спектра отклика.

4. В разделе **Соединения**  задайте контактные наборы и соединители.



Поддерживаются следующие соединители: стыковое соединение, пружина и торцевой сварной шов.

5. Чтобы задать крепления правой клавишей мыши щелкните **Крепления**  и выберите из имеющихся параметров.

6. Правой клавишей мыши щелкните **Внешние нагрузки**  и выберите **Однородное возбуждение основания** или **Выбранное возбуждение основания**. Данный параметр определяет возбуждение основания (однородное или выбранное) с точки зрения заданного спектра реакций смещения, скорости или ускорения.



В исследовании анализа спектра реакции можно применить несколько определений спектров реакции на однородные или выбранные возбуждения основания. При использовании нескольких определений спектров реакции общая реакция рассчитывается как квадратный корень суммы квадратов отдельных реакций.

7. Правой клавишей мыши щелкните **Параметры результатов**  и выберите **Редактировать/Определить**.

8. Создайте сетку в модели и проведите исследование.

9. Правой клавишей мыши щелкните **Результаты**  и выберите требуемые параметры.

Пользователь может просмотреть значения максимальной реакции модели (нагрузки, смещения, скорости, ускорения) на основании метода модальной комбинации, выбранного в шаге 2.



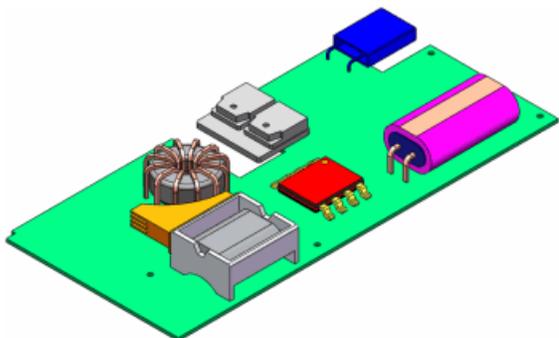
Для получения дополнительной информации об исследованиях "Анализ спектра реакции" см. документ *Справка Simulation: Анализ спектра реакции*.

Анализ спектра реакции печатной платы

Анализ спектра реакции проводится на сборке печатной платы. Используйте спектры реакции для горизонтальных компонентов движения на плоскости земли, рекомендованные Советом прикладных технологий (АТС-3-06, Предварительные условия, 1984 г.). Примените спектр реакции проекта в одном горизонтальном направлении и просмотрите результаты. Выберите метод комбинации режима "Научно-исследовательская лаборатория ВМС" для оценки ожидаемой максимальной реакции.

Чтобы просмотреть модель откройте

каталог_установки\samples\whatsnew\response_spectrum\circuit_board.sldasm.



Документ сборки включает исследование частоты с определениями материала, крепления и сетки. Скопируйте исследование частоты в новое исследование спектра реакции.

" "

Создайте исследование "Анализ спектра реакции" из существующего исследования частоты и задайте свойства исследования.

1. В дереве исследований Simulation правой клавишей мыши щелкните пиктограмму исследования частоты  и выберите **Копировать в новое динамическое исследование**.
2. В поле **Имя исследования** введите **Спектр реакции**.
3. В разделе **Тип линейного динамического исследования** выберите **Анализ спектра реакции**.
4. Нажмите кнопку **ОК**.

Программа создает новое исследование **Спектр реакции**. Все определения материала, контакта и сетки из исследования **Частота** копируются в новое исследование **Спектр реакции**.

Выберите метод комбинации режимов (Научно-исследовательская лаборатория ВМС) для оценки расчетной максимальной реакции.

1. Выберите вкладку исследования спектра реакции .
2. Произведите щелчок правой клавишей мыши по пиктограмме исследования спектра реакции и выберите **Свойства**.
3. На вкладке **Параметры спектра реакции** выберите **Научно-исследовательская лаборатория ВМС**.
4. Нажмите кнопку **ОК**.



Анализ спектра реакции основан на первых 30 частотах модели для расчета максимальной реакции. Чтобы изменить количество частот, правой клавишей мыши щелкните пиктограмму исследования спектра реакции и выберите **Свойства**. Задайте требуемое значение в поле **Количество частот**.

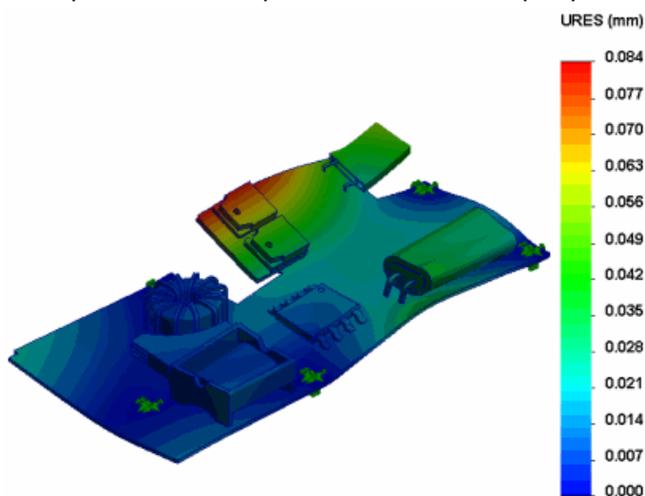
Примените горизонтальное возбуждение основания в глобальном направлении X в рамках спектра проектной реакции ускорения. Проектный спектр рекомендован Советом прикладных технологий (АТС-3-06, Предварительные условия, 1984 г.).

1. Щелкните правой клавишей мыши **Внешние нагрузки** и выберите **Однородное возбуждение основания**.
2. В разделе **Тип** окна PropertyManager выберите **Ускорение**.
3. В разделе **Ускорение**:
 - а) Для **Единица измерения** выберите **g**.
 - б) Щелкните **Вдоль плоскости - направление 1** и введите 1.
Данное возбуждение применяется ко всем расположениям, ограниченным глобальным направлением X.
4. В разделе **Колебания частоты**:
 - а) Нажмите **Кривая**.
 - б) Нажмите **Редактировать**.
5. В окне **Кривая частоты** PropertyManager:
 - а) Нажмите **Получить кривую**, чтобы загрузить заранее заданную кривую спектра реакции ускорения.
 - б) В **Кривые функций** PropertyManager загрузите библиотеку кривой `install_dir\Simulation\CWLang\English\response spectra curves.cwcur`.
 - в) Разверните **Кривая частоты** и выберите **АТС-3-06-Acceleration (g)**.
 - г) Для **Единицы измерения** выберите **Гц**.
 - д) Дважды щелкните **ОК**.
6. Щелкните .

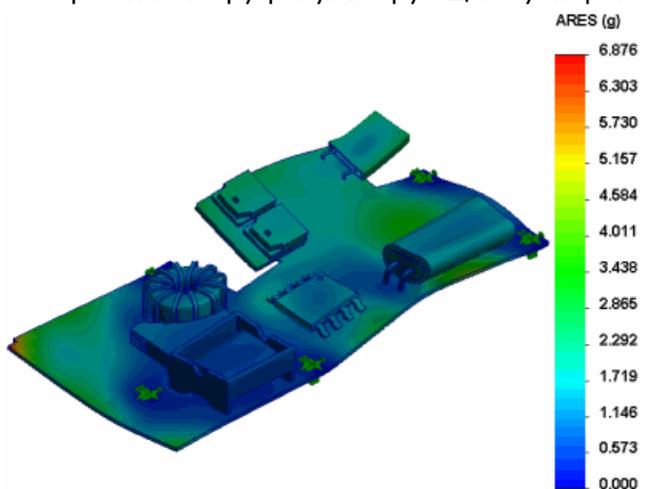
После выполнения исследования можно просмотреть эпюру реакций для получения информации о максимальном ускорении, скорости, перемещении и напряжении.

1. Щелкните **Выполнить** (Simulation CommandManager).
2. В дереве исследований Simulation правой клавишей мыши щелкните **Результаты** и выберите **Определить эпюру перемещения**.

Отображается эпюра максимального результирующего перемещения.



3. Отобразите эпюру результирующего ускорения.



Заметьте, что максимальные значения перемещения и ускорения происходят в различных частях печатной платы.



Можно использовать другой метод модальных комбинаций (SRSS, абсолютная сумма или CQC) и сравнить результаты.

Интерфейс

Организация тел

Улучшения в дереве исследований Simulation позволяют более легко использовать функции имитации.

- Тела можно организовать по папкам в дереве исследований Simulation.
- Списки вырезов для балок и тел из листового металла теперь отображаются в дереве исследований Simulation.

Чтобы создать подпапки, щелкните правой клавишей мыши папку в дереве исследований Simulation и выберите **Создать новую папку**. Затем можно перетащить объекты в новую папку.

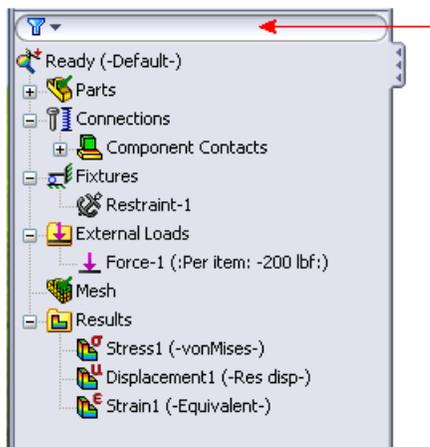
Все опции под родительской папкой доступны для только что созданной подпапки, например:

- Можно задать одинаковые свойства материалов для тел в подпапке в папке **Детали** 
- Можно перетащить существующие нагрузки давления в подпапку в папке **Внешние нагрузки** 

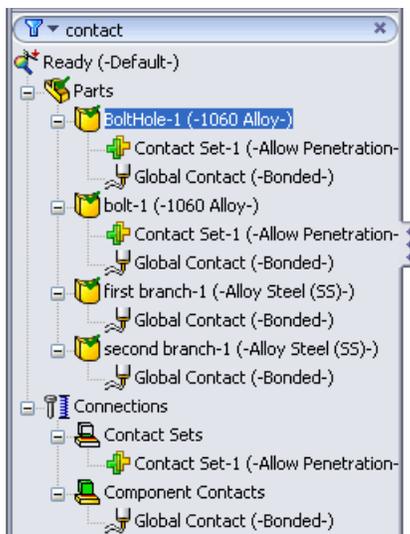
Фильтрация дерева исследований Simulation

Теперь можно использовать новый инструмент фильтрации для Simulation, который позволяет выполнять фильтрацию дерева исследований Simulation.

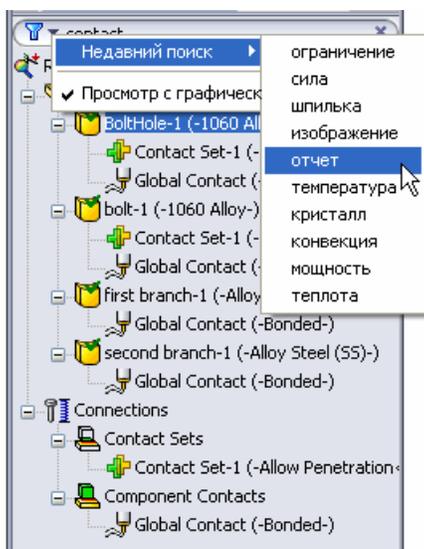
Введите текст для фильтрации в инструмент фильтрации в верхней части дерева исследований Simulation.



- Фильтрацию можно выполнять по текстовым именами, например, Давление-3, или по свойствам, например, толщине оболочек или фиксированной геометрии.



- Недавно использовавшиеся поиски сохраняются для использования в других документах.



- Используйте **Фильтрация графического вида** для отображения только отфильтрованных элементов в графической области.

Улучшения отображения для исследований моделирования

Улучшения отображения деталей и сборок включают следующее:

- Тело, исключенное из анализа, скрывается с исследованием моделирования.
- При изменении материала тела в исследовании моделирования внешний вид тела обновляется с учетом нового материала при просмотре в исследовании моделирования.

Отображение условных обозначений моделирования

При редактировании исследования моделирования можно переключать отображение всех условных обозначений моделирования, например, нагрузок, креплений и

соединителей. Чтобы переключить отображение условных обозначений моделирования, щелкните **Вид > Обозначения Simulation** или щелкните **Скрыть/отобразить объекты**  (панель инструментов «Управляемый просмотр») и выберите **Просмотр обозначений Simulation**.

Выражения в полях ввода

Теперь можно вводить выражения в поля, допускающие ввод числовых значений.

Примеры:

- Чтобы использовать компонент результирующей силы в 50 Н, ориентированный под углом 30° к выбранному направлению, введите $50 * \cos(\pi/6)$ для параметра **Сила** в поле Сила/Вращающий момент в окне PropertyManager.
- Чтобы уменьшить параметрическое значение плотности 7800 кг/м^3 на одну треть, введите $7800/3$ для параметра **Значение пользователя** в диалоговом окне Добавить параметры.

Список допустимых выражений приведен в документе *Справка SolidWorks: Список операторов и функций*.

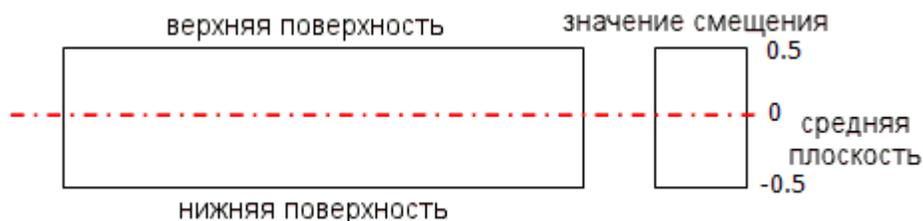
Оболочки

Смещения для оболочек

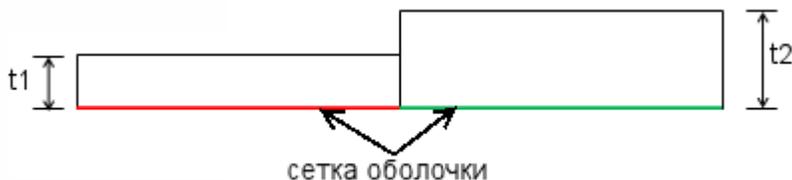
Сетку можно выровнять по верхним, средним и нижним граням оболочки. Чтобы выровнять сетку по справочной поверхности, необходимо ввести значение смещения.

В разделе Определение оболочки PropertyManager имеются следующие параметры:

Средняя поверхность	Выравнивает сетку по средней поверхности оболочки
Верхняя поверхность	Выравнивает сетку по верхней поверхности оболочки
Нижняя поверхность	Выравнивает сетку по нижней поверхности оболочки
Укажите коэффициент	Выравнивает сетку по справочной поверхности, заданной значением смещения, которое является дробной частью суммарной толщины. На рисунке показано, что означают отрицательные и положительные значения смещения.



Например, чтобы смоделировать прилегающие оболочки с различной толщиной, так чтобы их нижние грани совпадали, можно создать две поверхности с использованием параметра **Нижняя поверхность**.



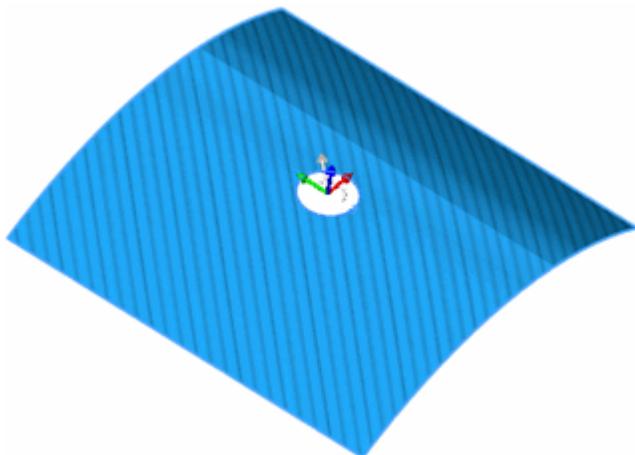
Ориентация слоя в композициях (Premium)

Это расширенные опции для углов слоя композиции.

Для доступа к опциям в окне Определение оболочки PropertyManager (Менеджер свойств) в разделе **Тип** выберите **Композиция**. В разделе **Составные параметры** можно выполнить следующие операции:

- Выберите строчку в таблице **Слои составной оболочки**.

Полосатая структура тела составной поверхности выделяет угол выбранного слоя. На рисунке показана структура для угла слоя 45° . Белая стрелка показывает направление слоя.



- Выберите **Углы слоя относительно слоя 1**.

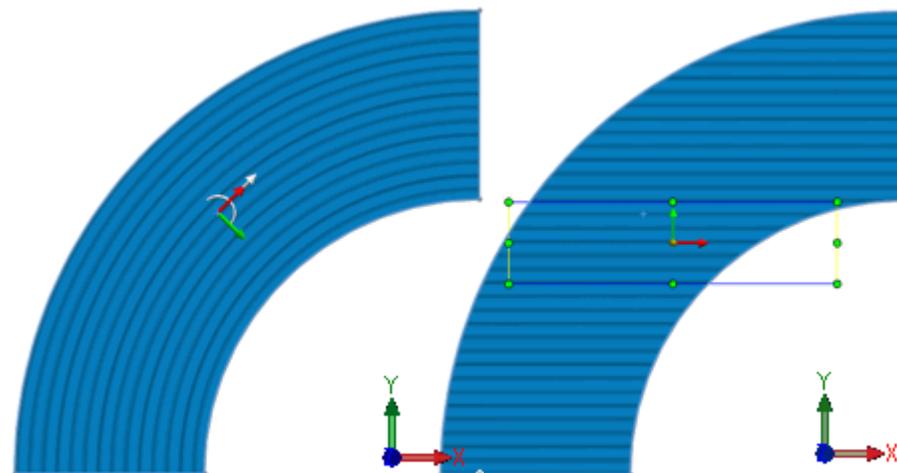
Углы слоя определяются относительно первого слоя. Угол первого слоя является абсолютным. Если, например, угол слоя 1 равен 45° и абсолютный угол слоя 2 равен 60° , то относительный угол слоя 2 по отношению к углу слоя 1 равен 15° .

- Используйте опцию **Плоскостное отображение** для определения общего нулевого опорного угла слоя для группы плоских поверхностных граней или в случае, если опция по умолчанию **Преобразование поверхности** не подходит.

Несоответствующая ориентация слоя

На рисунке показана грань, созданная с помощью операции заполнения поверхности. Методика преобразования поверхности, использующая координаты UV, показывает кривые полосы на оболочке. Методика плоскостного отображения используется с помощью выбора плоскости XY и проецирования нужной ориентации слоя.

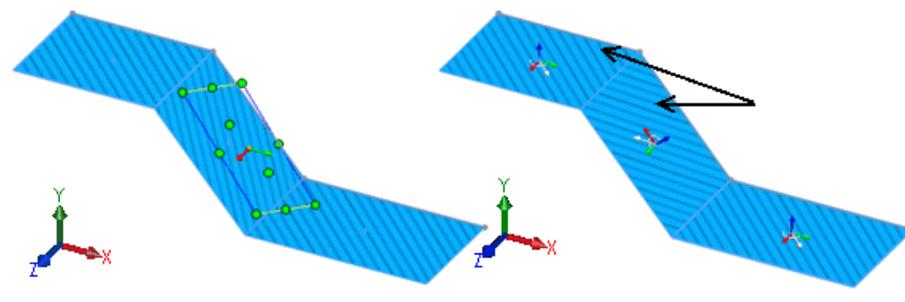
Преобразование поверхности Плоскостное отображение с помощью поверхности XY



Несовместимая ориентация по граням

На рисунке показана совместимая ориентация слоя по нескольким граням с опцией плоскостного отображения. Преобразование поверхности создает несовместимую ориентацию для угла слоя 45° по граням.

Плоскостное отображение с помощью поверхности XZ Преобразование поверхности



Информация составного стека (Premium)

При определении составной оболочки теперь можно сохранить данные стека в форматах .csv или .txt. Затем информацию стека можно повторно загрузить для использования в будущем.



В качестве рекомендованного метода работы редактировать информацию стека следует в Определении оболочки в PropertyManager. Не рекомендуется редактировать данные в стороннем редакторе.

Чтобы сохранить и загрузить информацию составного стека:

1. В Определении оболочки в окне PropertyManager под **Тип** выберите **Составной** задайте различные **Составные параметры**.
2. Щелкните **Сохранить стек в файл**.

3. Щелкните **Загрузить стек из файла**, чтобы загрузить сохраненный файл составного стека.

Балки

Неравномерная и частичная нагрузка на балки

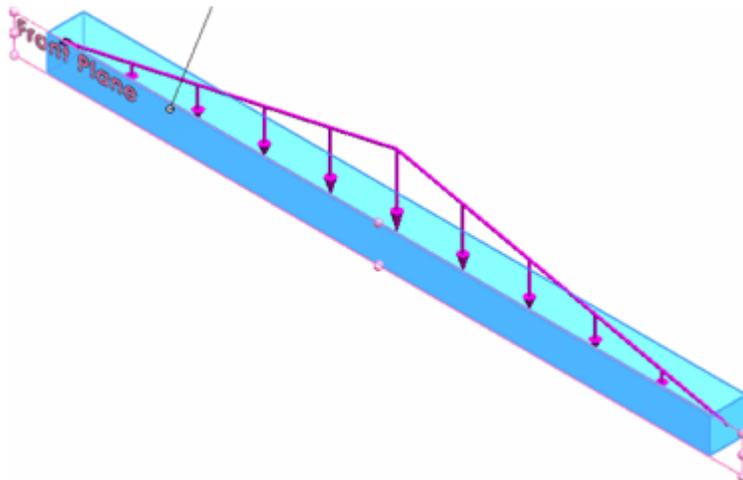
Теперь можно определить неравномерные нагрузки или нагрузки, определенные для частей балки. Можно указать управляемые таблицей значения силы в различных месторасположениях на балке или можно выбрать из заранее определенного распределения нагрузок, таких как треугольные, параболические или эллиптические.

В PropertyManager Сила/Вращающий момент выберите **Неравномерное распределение**.

Выберите один из следующих параметров:

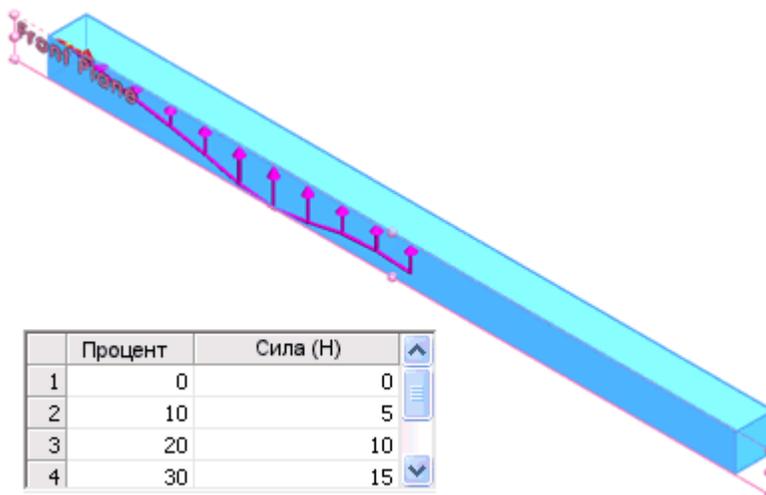
Распределение общей нагрузки Распределяет указанные Вами общую силу или вращающий момент по длине балки. Нагрузки не применяются к концам балки. Форма распределения может быть параболической, треугольной или эллиптической.

Центральное распределение нагрузки Применяет указанные Вами силу или момент к центру балки. Нагрузки уменьшаются с каждой стороны от центра в зависимости от выбранного распределения и определены на единицу длины. Нагрузки не применяются к концам балки.



Распределение нагрузки, управляемое таблицей Применяет значения силы в определенных месторасположениях по длине балки. Вы указываете месторасположения как проценты или как расстояния от одного конца балки. Можно выбрать линейную или кубическую схему интерполяции для промежуточных месторасположений, не указанных в таблице.

Можно сохранить таблицу как файл `.txt` или `.csv` для использования в будущем.

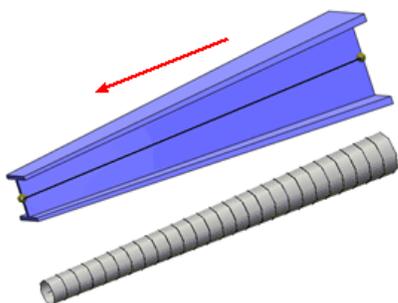


Конические балки

Теперь можно обрабатывать конические геометрии как балки с различными размерами поперечного сечения вдоль их длины. Конические геометрии должны иметь одинаковый профиль поперечного сечения вдоль своей длины, чтобы их можно было рассматривать как балки.

В дереве исследований Simulation правой клавишей мыши щелкните твердое тело и выберите **Рассматривать как балку**. Пиктограмма конической балки  отображается в дереве исследований, если твердое тело содержит конус вдоль своей длины.

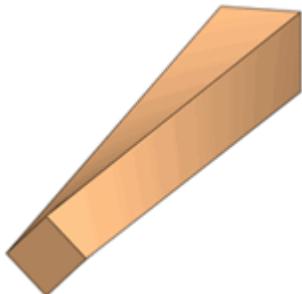
На рисунке представлена конусная двутавровая балка, размер поперечного сечения которой уменьшается линейно вдоль указанного направления. Конусная балка представлена прямой линией (нейтральная ось), которая соединяет два конечных соединения. На рисунке ниже показана сетка, с помощью которой балка разделена на несколько элементов конусной балки, представленных цилиндрами. Каждый элемент состоит из двух узлов, имеющих области поперечного сечения одной формы, но разных размеров. Сетка и результаты являются визуальным индикатором конуса вдоль длины балки.



Если твердое тело не является конусной балкой, отображается предупреждение, которое не рекомендует рассматривать тело как конусную балку. Чтобы

рассматриваться как конусная балка, твердое тело должно иметь одинаковый профиль поперечного сечения вдоль своей оси, но различного размера.

В данном примере показано тело со скручиванием вдоль своей длины, которое не может рассматриваться как конусная балка.



Соединители

Европейский стандарт для торцевых сварных швов (Professional)

Теперь можно использовать Европейский стандарт EN1993-1-8:2002- Еврокод 3 для расчетов торцевых сварных швов.

Чтобы использовать Европейский стандарт:

1. Нажмите правой кнопкой мыши **Соединения**  и выберите **Торцевой сварной шов**.
2. В PropertyManager в разделе **Размер сварного шва** выберите **Европейский стандарт**.

Задайте свойства соединителя сварных швов:

Материал более слабой соединяемой части	Выберите материал прикрепленного металлического компонент с меньшим значением предела прочности при растяжении. Также можно выбрать Пользовательский , чтобы задать значение предела прочности сварного шва при растяжении.
Максимальный предел прочности при растяжении	Введите значение предела прочности при растяжении для пользовательского сварного материала. Для других вариантов выбора значение заполняется автоматически.
Коэффициент корреляции	Введите коэффициент корреляции, который используется для определения достаточного сопротивления сварного шва.



Коэффициенты корреляции для различных классов материала приведены в документе [Стандарт EN1993-1-8:2002 - Еврокод 3, таблица 4.1.](#)

Коэффициент частичной безопасности

Введите коэффициент частичной безопасности, который используется для определения достаточного сопротивления сварного шва.



Коэффициенты корреляции для различных типов соединений приведены в документе **Стандарт EN1993-1-8:200 - Еврокод 3, таблица 2.1.**

Приблизительный размер сварки

Введите значение размера сварного шва. Расчеты торцевых сварных швов определяют, может ли данный размер обеспечить достаточное сопротивление приложенным нагрузкам.

Контакт

Автоматический параметр для упрощенного соединения

решающая программа теперь выбирает соединительный контакт на основании поверхности или узла с учетом определенных критериев производительности. Если используемое по умолчанию соединение "поверхность-поверхность" существенно замедляет решение, решающая программа автоматически переключается на соединение "узел-поверхность". Новый параметр для автоматического выбора соединительного контакта доступен для исследований статических характеристик, частоты, потери устойчивости, а также линейной динамики.

Произведите щелчок правой клавишей мыши по пиктограмме исследования Simulation и выберите **Свойства**. В разделе **Несовместимые параметры соединения** выберите **Автоматически**.

Сетка

Усовершенствования процедур создания сетки

- Производительность сеток оболочек и твердых тел улучшена, поскольку SolidWorks Simulation использует несколько процессоров вашего компьютера для создания сетчатых поверхностей.
- Механизм создания сеток по умолчанию теперь основан на кривизне.
- Механизм создания сеток на базе кривизны поддерживает параметр **Заново создать сетку из неудавшихся деталей с несовместимой сеткой**.
- Диагностика сеток интегрирована в приложение Mesh Advisor, которое помогает разрешить проблемы с сеткой, например, для тел, для которых не удалось создать сетку.
- Имеется возможность управлять размером лучей сетки. Укажите общее количество элементов или размер элемента.

В пункте Управление сеткой окна PropertyManager в разделе **Параметры сетки** выберите **Количество элементов** или **Размер элемента**.

Нелинейные исследования

Улучшенная точность для нелинейных креплений (Premium)

В нелинейных исследованиях используется точный метод вместо метода расчета приближенной погрешности для применения креплений. Новый метод исключает сложности численной сходимости, которые возникали при использовании метода расчета погрешности, и повышает точность и скорость выполнения большинства нелинейных исследований.

Улучшение производительности более существенно (улучшение до 20% времени анализа) для нелинейных исследований с определениями многочисленных ограничений и более высокими плотностями сетки.

Результаты

Нелинейные эпюры (Premium)

Можно создавать эпюры элементарных главных деформаций для нелинейных исследований.

В Эпюра деформации окна PropertyManager выберите **Первая, Вторая** или **Третья Главная деформация** в параметре **Компонент** .

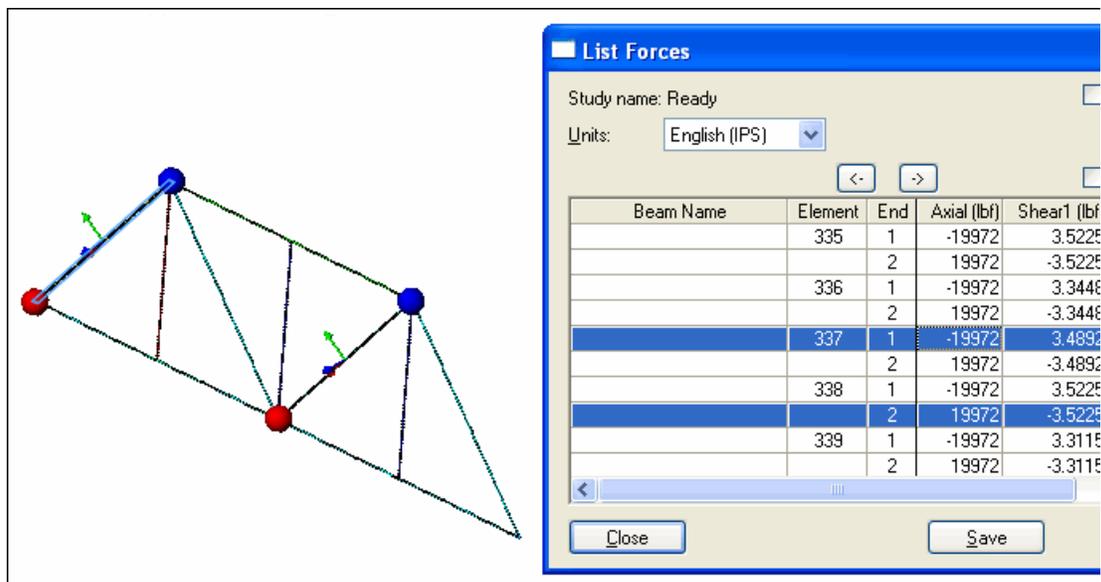
Тепловая мощность и тепловая энергия

Теперь можно более легко и точно выяснить тепловую мощность, создаваемую или рассеиваемую с помощью выбранных элементов, для исследования стабильного состояния и исследований переходных термических процессов.

Щелкните правой клавишей мыши папку **Результаты**  и выберите параметр **тепловая мощность и тепловая энергия - Список**. Тепловая энергия доступна только для исследований переходных термических процессов и на заданных временной интервал.

Взаимодействие с таблицами списка результатов

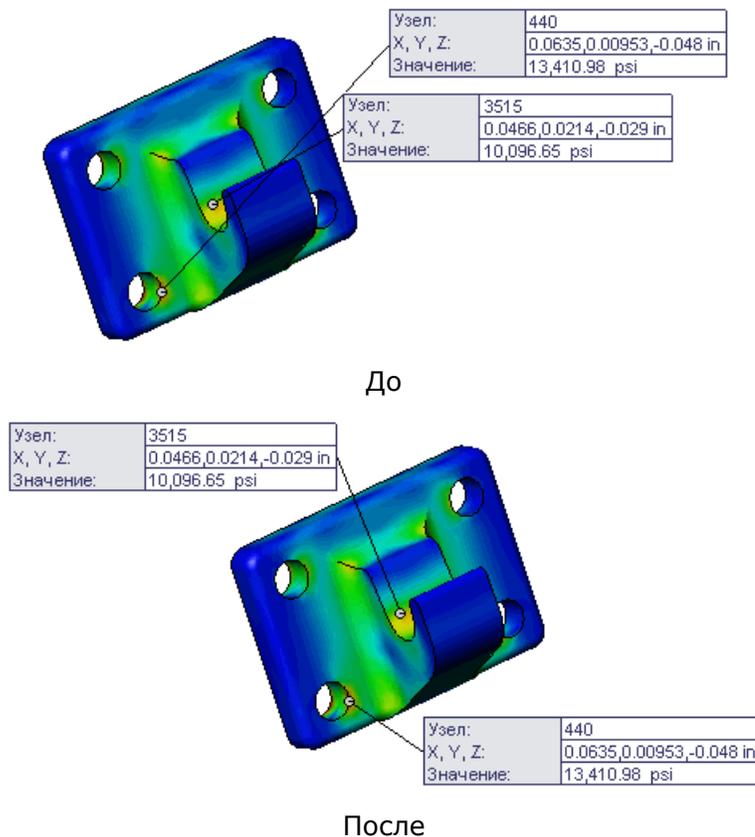
При выделении сроки в диалоговом окне Шпилька/Болт/Подшипник или Список сил, действующих на балку соответствующий соединитель или балка подсвечиваются в графической области и дереве исследований Simulation.



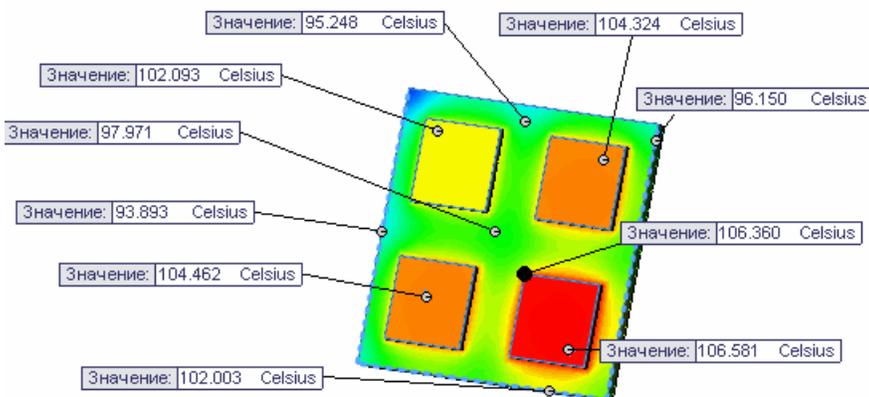
Улучшения условных обозначений зондирования

Условные обозначения зондирования содержат теперь больше информации и их положение в графической области можно изменить.

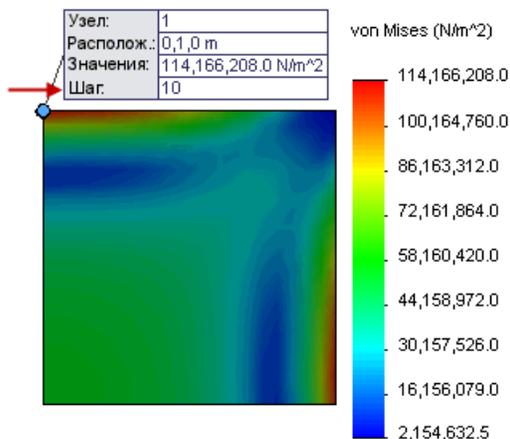
- Результаты зондирования можно размещать в различных местах графической области.



- Пользователь может изменять условные обозначения для отображения примечаний, например ИН (номера узлов), координат, информации по конкретным результатам, например, напряжения по Мизесу или температуру. В поле Результат зондирования в окне PropertyManager под **Примечания** выберите или удалите выбор для примечаний по конкретным результатам. В данном примере термального исследования выбрано **Показать значение** и удален выбор для **Показать номер узла/элемента** и **Показать расположение X, Y, Z**.



- При зондировании эпюры конверта для исследования переходных состояний



указывается шаг решения.

Датчики для исследований переходных процессов

Теперь можно определять датчики для отслеживания результатов нелинейных исследований, испытаний на ударную нагрузку, линейной динамики и термальных исследований переходных процессов. Данные датчики можно задавать для отслеживания значений на всех шагах, на конкретном шаге эпюры или в определенном режиме.

В поле Датчик окна PropertyManager для параметра **Тип датчика**  выберите **Данные моделирования**. В разделе **Свойства** для параметра **Критерий шага** выберите одно из следующих значений:

- По всем шагам** Отслеживает значение данных моделирования по всем шагам для всей модели или для выбранных элементов и сообщает

единое значение. Например, если выбрано **Модель Макс.**

для параметра **Критерий** , датчик сообщает максимальное значение в модели по всем шагам.

На конкретном шаге эюры

Отслеживает значение данных моделирования на конкретном шаге эюры на основании заданного номера эюры.

Пользователь может управлять номером эюры и и интервалом шага с помощью папки **Параметры результата**  в дереве исследований Simulation.

При конкретной форме колебаний

Данный параметр доступен только для датчиков частоты и продольного изгиба. Задаёт номер режима, при котором датчик отслеживает результат.

Отчеты исследований

Стили и разделы отчетов

- Доступны различные стили отчетов; включенные разделы можно изменять в соответствии с типом исследования.

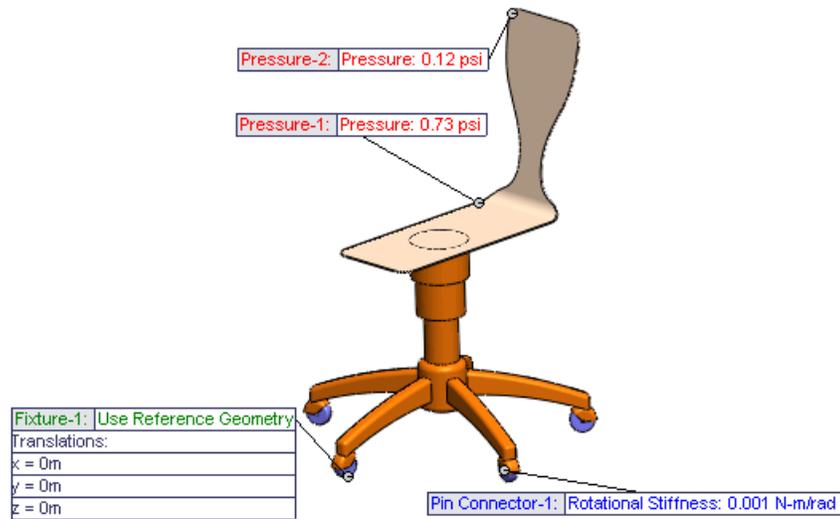
Чтобы выбрать конкретные разделы для типа отчета, щелкните **Моделирование** > **Параметры**. На вкладке Параметры по умолчанию щелкните **Отчет** и выберите стиль отчета из **Форматы отчетов**. После выбора формата отчета выберите или удалите выбор в **Разделы отчета**.

- Отчеты доступны для исследований всех типов.

Улучшения захвата изображений

Имеется возможность включать примечания для креплений и нагрузок при захвате изображения для отчета.

- После создания отчета в дереве исследований Simulation правым щелчком мыши выберите **Отчет** и выберите **Включить изображение**. Задайте параметры. Чтобы отобразить примечания, выберите **Примечания** и выберите элементы или удалите выбор под **Имя элемента**. Условные обозначения можно перенести в различные положения. Щелкните  для добавления изображения в папку **Изображения**.

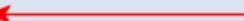
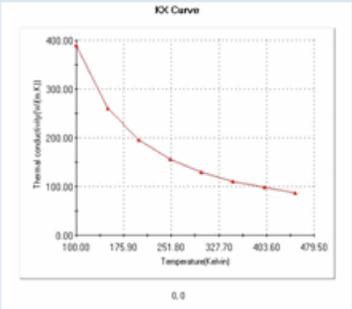


- Чтобы добавить изображение в отчет, добавьте изображение в папку отчета, щелкните отчет правой клавишей мыши в папке **Отчет** и выберите **Опубликовать**.

Графики для свойств материалов

Связанные графики включаются наряду со свойствами материалов. В данном примере график Данные кривой включен наряду со свойствами материала.

Material Properties

Model Reference	Properties	Components
	Name: Chip Material Model type: Linear Elastic Isotropic Default failure criterion: Max von Mises Stress Thermal conductivity: Temp dependent Specific heat: 670 J/(kg.K) Mass density: 1250 kg/m ³	Extrude1, Extrude1, Extrude1, Extrude1
Curve Data: 		
 <p style="text-align: center;">KX Curve</p>		

Отчеты исследований SimulationXpress

Отчеты исследований SimulationXpress генерируются как документы Microsoft Word.

Создание эскиза

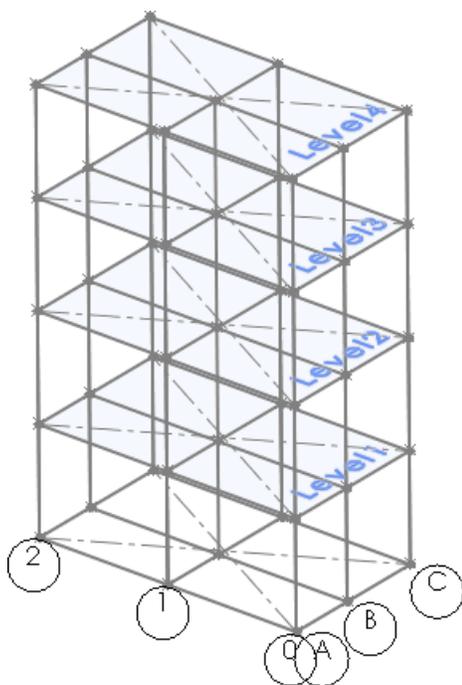
В этой главе описываются следующие темы:

- Система сеток

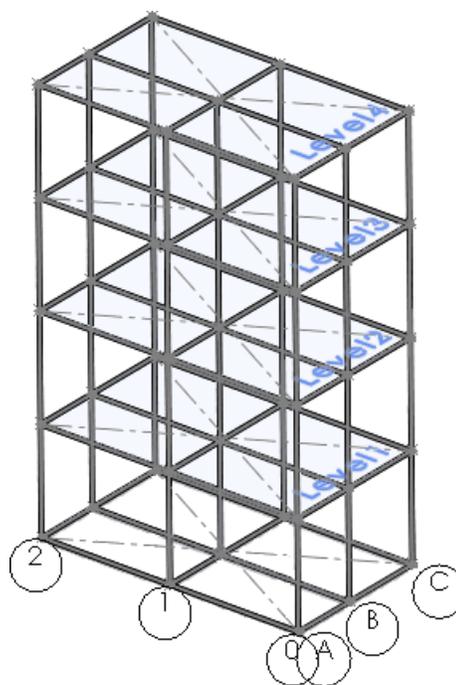
Система сеток

Можно использовать инструмент **Система сеток** для построения системы сеток для крупных объектов. Система сеток полезна при создании сварных структур. Система сеток также полезна, если в работе участвует несколько пользователей, использующих различные сторонние приложения для создания сеток. Несколько пользователей может использовать систему сеток и работать на одном базовом уровне.

Пользователь может создать сетку, чтобы указать расположение ключевых элементов в структурах. При использовании инструмента **Система сеток** пользователь создает эскиз, представляющих сетку. Затем необходимо задать количество полов для структуры и расстояние между каждым полом. Эскиз реплицируется для каждого пола структуры. Позиции прикрепляются к элементам сетки для более удобного ориентирования.



Эскиз системы сеток



Система сеток с примененными сварным деталями

Нажмите **Система сеток**  на панели инструментов "Элементы" или выберите **Вставка > Справочная геометрия > Система сеток**.

См. документ *Справка SolidWorks®: Создание системы сеток*.

Графическая область может показаться переполненной, когда система сеток создает множество геометрических элементов или когда пользователь создает несколько систем сеток. Чтобы уменьшить переполнение, можно скрыть геометрию. Доступные параметры отображения помогают визуализировать структуру сетки и убедиться в правильности привязки.

Чтобы получить доступ к параметрам отображения, в дереве конструирования FeatureManager щелкните правой клавишей мыши **Система сеток**  и нажмите **Просмотр компонентов сетки**. В диалоговом окне Просмотр компонентов сетки выберите элемент и щелкните параметр отображения, например, **Перпендикулярно**



В этой главе описываются следующие темы:

- **Новые поддерживаемые регионы**
- **Ссылка Sustainability для пользовательского материала**

Новые поддерживаемые регионы

SolidWorks® Sustainability и SustainabilityXpress поддерживают следующие дополнительные регионы: **Южная Америка, Австралия и Индия**. Данные регионы можно задать как **Производство** или **Транспортировка и использование**.

Ссылка Sustainability для пользовательского материала

Имеется возможность выполнить анализ устойчивого развития с использованием пользовательских материалов. Данный анализ выполняется путем привязки пользовательского материала к материалу со сходными характеристиками в базе данных материалов SolidWorks, которая имеется по умолчанию. Анализ затем выполняется с помощью характеристик устойчивого развития материала SolidWorks.

Чтобы привязать пользовательский материал к сходному материалу:

1. В диалоговом окне **Материал** выберите пользовательский материал в библиотеке пользовательских материалов.
2. На вкладке **Свойства** в разделе **Свойства материала** нажмите **Выбрать**.
3. В диалоговом окне **Соответствие с информацией Sustainability** выберите материал, который наиболее сходен с пользовательским материалом.



В списке отображаются только материалы со ссылкой на базу данных Sustainability.

4. Нажмите **ОК**.
5. Нажмите **Применить** и затем **Заккрыть**.

Утилиты SolidWorks

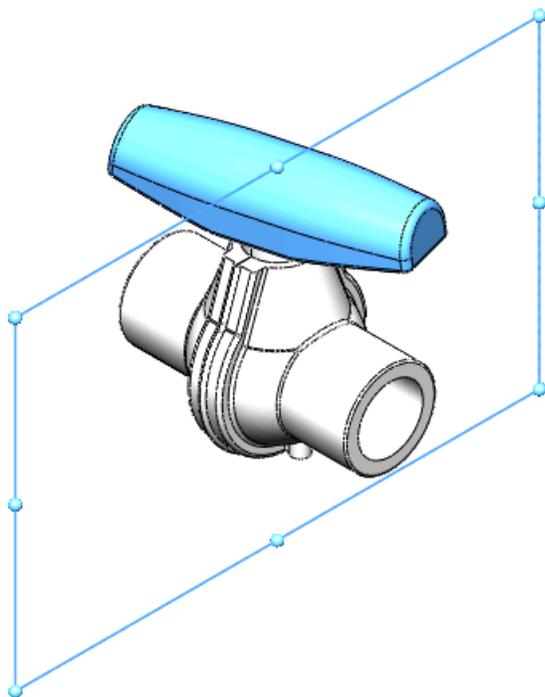
Доступно в SolidWorks® Professional и SolidWorks Premium.

В этой главе описываются следующие темы:

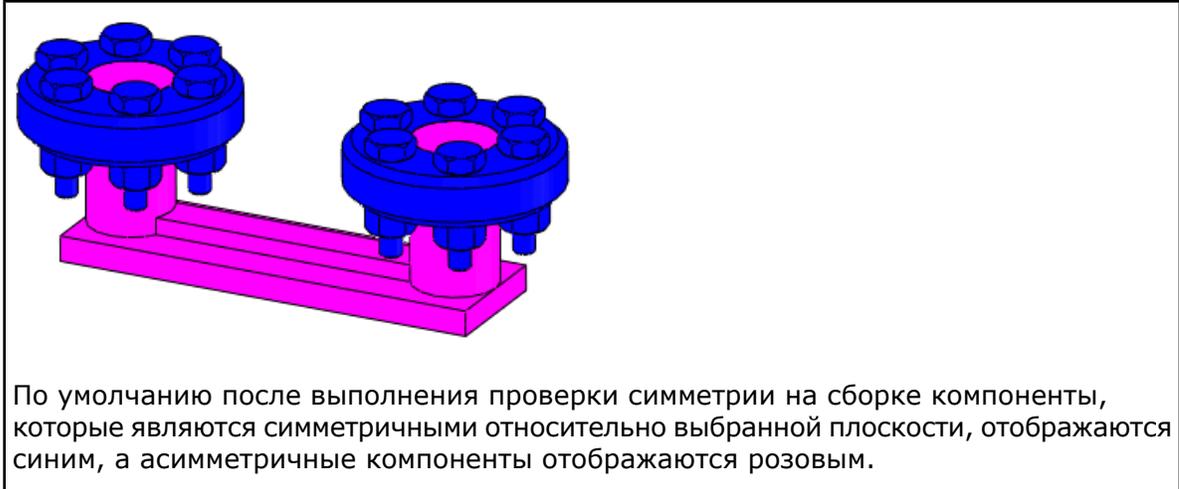
- **Утилита проверки симметрии**
- **Найти/Изменить/Погасить выбор элемента.**

Утилита проверки симметрии

Можно использовать утилиту проверки симметрии для проверки симметрии компонентов относительно выбранной плоскости и определения симметричных и асимметричных компонентов в сборке.



Чтобы выполнить проверку симметрии детали или сборки относительно плоскости, выберите плоскость в дереве конструирования FeatureManager и щелкните **Проверка симметрии**  (на панели инструментов «Инструменты»).



По умолчанию после выполнения проверки симметрии на сборке компоненты, которые являются симметричными относительно выбранной плоскости, отображаются синим, а асимметричные компоненты отображаются розовым.

Для получения дополнительной информации см. *Справка по SolidWorks®: Утилита проверки симметрии.*

Найти/Изменить/Погасить выбор элемента.

Можно выбрать элемент детали для сопоставления при использовании утилиты Найти/Изменить/Погасить.

Чтобы найти, изменить или погасить элементы детали на основании свойств выбранного элемента, выберите элемент и щелкните **Найти/Изменить/Погасить**

 (на панели инструментов «Инструменты»).

Для получения дополнительной информации см. *Справка по SolidWorks: Найти/Изменить/Погасить выбор элемента.*

Доступно в SolidWorks® Professional и SolidWorks Premium.

В этой главе описываются следующие темы:

- **Открытие моделей со справочными компонентами Toolbox**
- **Зубчатые колеса по стандарту GB**

Открытие моделей со справочными компонентами Toolbox

При открытии сборки SolidWorks® автоматически находит ссылки на компоненты Toolbox в папке Toolbox, даже если сборка была создана в отдельной установке Toolbox, например, вне вашей компании. Данная функциональность, которая по умолчанию применяется ко всем новым установкам SolidWorks, управляется с помощью системного параметра Мастер отверстий/Toolbox.

Чтобы настроить SolidWorks на поиск ссылок на компоненты Toolbox в папке Toolbox:

1. Нажмите **Параметры**  (панель инструментов Стандартная).
2. Нажмите **Мастер отверстий/Toolbox**.
3. Выберите **Сделать эту папку месторасположением по умолчанию для поиска компонентов Toolbox**.



Если данный параметр системы отключен, SolidWorks не открывает автоматически ссылки на компоненты Toolbox в папке Toolbox.

Зубчатые колеса по стандарту GB

Администраторы Toolbox могут включать зубчатые колеса по стандарту GB в Toolbox.



Чтобы включить зубчатые колеса по стандарту GB в Toolbox:

1. В меню Windows **Пуск** выберите **Все программы > SolidWorks версия > Инструменты SolidWorks > Настройки Toolbox**.
2. На странице Выбрать аппаратное обеспечение щелкните **GB, Трансмиссия и Зубчатые колеса**.
3. Выберите требуемые зубчатые колеса GB и удалите выбор ненужных.
4. Закройте Настройки Toolbox.

Сварные детали

В этой главе описываются следующие темы:

- **Списки вырезов**
- **Сварные швы**
- **Поддержка сварных швов в чертежах**

Списки вырезов

Пиктограммы списка вырезов

Новые пиктограммы отображаются в дереве конструирования FeatureManager в разделе **Список вырезов**.

Пиктограммы основаны на типе тела в модели:

- Листовой металл 
- Сварные или структурные детали 
- Другие тела 

Повторное упорядочивание и исключение элементов списка вырезов

Имеется возможность осуществить повторное упорядочивание папок **Элемент списка вырезов**. Поскольку последовательность папок **Элемент списка вырезов** определяет записи списка вырезов, к списку вырезов можно применить заданную пользователем последовательность. Повторное упорядочивание распространяется на списки вырезов в детали и чертеже. Имеется возможность исключить папки **Элемент списка вырезов** из списков вырезов.

Чтобы осуществить повторное упорядочивание папок **Элемент списка вырезов**:

- Перетащите папки в дереве конструирования FeatureManager.
- Используйте диалоговое окно Свойства списка вырезов для перетаскивания папок на вкладках Сводка вырезов или Таблица списка вырезов.

Чтобы исключить папки **Элемент списка вырезов** из списков вырезов:

- Правой клавишей мыши щелкните папку в дереве конструирования FeatureManager и щелкните **Исключить из списка вырезов**.
- Используйте диалоговое окно Свойства списка вырезов для выбора **Исключить из списка вырезов** на вкладках **Сводка вырезов** или **Таблица списка вырезов**.

См. документ *Справка SolidWorks: Исключение папок из списков вырезов*.



До внесения изменений в элементы списка вырезов необходимо закончить моделирование детали. Изменения в списке вырезов могут быть потеряны, если изменена геометрия после изменения списка вырезов.

Сварные швы

Имеется возможность добавлять упрощенные сварные швы к сварным деталям и сборкам, а также многотельным деталям.

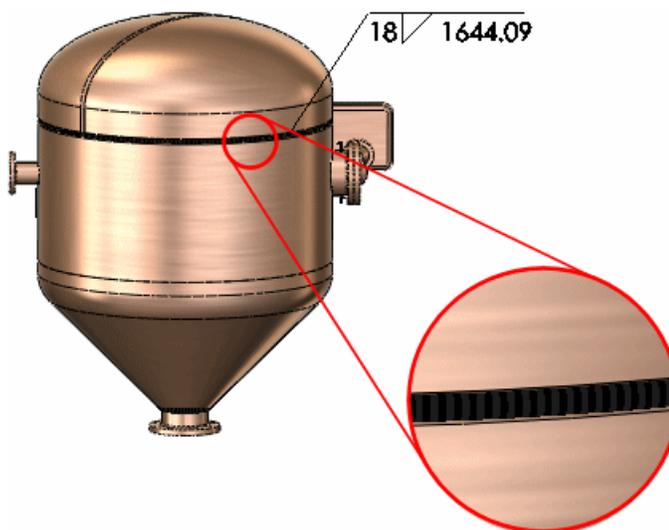
Преимущества упрощенных сварных швов:

- Единообразное внедрение в деталях и сборках
- Совместимость со всеми типами геометрии, включая тела с зазорами
- Легкое отображение упрощенных сварных швов
- включение характеристик сварных швов в чертежи с помощью таблиц сварных швов;
- Инструмент выбора Smart Weld для выбора граней путей сварки
- Привязка условных обозначений сварных швов к сварным швам
- Инструменты, упрощающие определение путей сварки (длины)
- Включение в **Папка сварных швов**  в дереве конструирования FeatureManager

Кроме того, пользователь может задать свойства для **Подпапки сварных швов**, в том числе:

- Материал сварного шва
- Процесс сварки
- Масса сварного шва на единицу длины
- Стоимость сварки на единицу массы
- Время сварки на единицу длины
- Количество проходов сварки

Нажмите **Сварной шов**  (панель инструментов Сварные детали) или выберите **Вставка > Сварные детали > Сварной шов**. В сборке нажмите **Вставка > Элемент сборки > Сварной шов**.



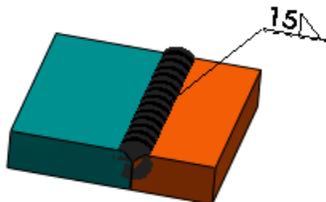
Отображение сварных швов

Сварные швы отображаются как графические представления в моделях. Сварные швы легковесны и не влияют на производительность.

Сварные швы в сборках

Сварные швы

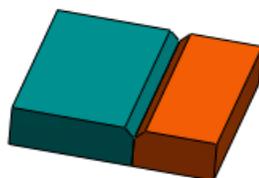
К сборкам можно добавлять упрощенные сварные швы.



 В предыдущих версиях программного обеспечения SolidWorks® сварные швы необходимо было добавлять как компоненты сборки. Этот способ больше не используется. Однако вы по-прежнему можете редактировать существующие компоненты сварных швов.

Фаски и скругления

В сборках пользователь может задавать скругления и фаски, которые полезны при подготовке к сварке. Как и при работе с другими характеристиками сборки, данные характеристики можно распространить на детали, на которые они влияют.



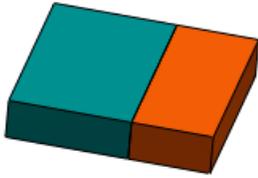
Пример: Добавление фасок и сварных швов в сборку

В данном примере демонстрируется добавление фасок к двум плитам для подготовки их к сварке. Затем выполняется добавление упрощенного сварочного шва.

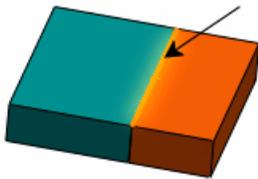
В начале добавьте фаску к плите справа.

1. Откройте файл

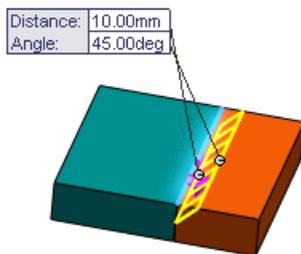
`каталог_установки\samples\whatsnew\assemblies\plate_assembly.sldasm.`



2. Нажмите **Элементы сборки**  (вкладка Сборка в CommandManager) и щелкните **Фаска**  или нажмите **Вставка > Элемент сборки > Фаска**.
3. В PropertyManager в окне группы **Параметры фаски** для **Грани и кромки или вершина**  выполните следующее действие для выбора кромки пластины01:
 - a) Выполните щелчок правой клавишей мыши по верхней кромке между двумя плитами и нажмите **Выбрать другой**.



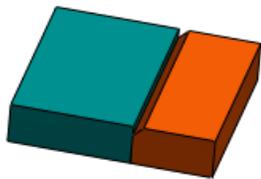
- b) В диалоговом окне выберите **Кромка@[плита01<1>]**.
Отобразится предварительный вид фаски.



4. В разделе **Параметры фаски**:
 - a) Выберите **Угол-расстояние**.
 - b) Установите для параметра **Расстояние**  значение 5.
 - c) Установите в параметре **Угол**  значение, равное 45.

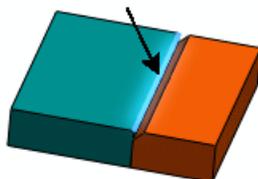
 В разделе **Область действия элемента** можно выбрать **Распространить элемент в детали**, если необходимо добавить фаску к файлу детали плиты.

5. Нажмите .
Отображается фаска.

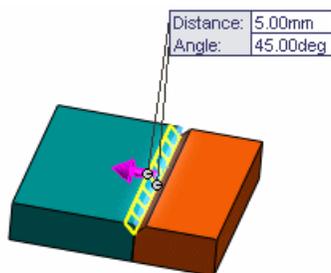


Теперь добавьте фаску к другой плите.

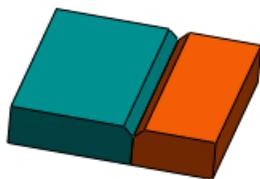
1. Выберите кромку плиты.



2. Нажмите **Элементы сборки**  (вкладка Сборка в CommandManager) и нажмите **Фаска** .
- Отобразится предварительный вид фаски.



3. В окне PropertyManager нажмите .
- Фаска отображается на второй плите.

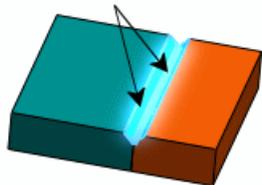


Теперь добавьте сварной шов в сборку.

1. Выполните одно из следующих действий.

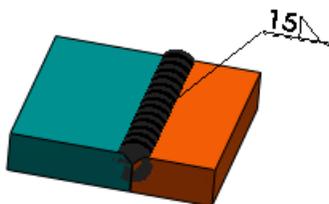
- Нажмите **Сварной шов**  (панель инструментов Сварные детали).

- Нажмите **Элементы сборки**  (вкладка Сборка в CommandManager) и нажмите **Сварной шов** .
 - Нажмите **Вставка > Элемент сборки > Сварной шов**.
2. В PropertyManager в разделе **Настройки**:
- а) Для **Выбор сварного шва** выберите грани двух скруглений в графической области.

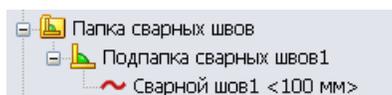


- б) Установите для параметра **Размер шва**  значение 15.

3. Нажмите .
В графической области появится сварной шов.



В дереве конструирования FeatureManager отображается **Папка сварных швов** . Элементы сварных швов с идентичными свойствами сгруппированы подпапкам. **Сварной шов1**  — это только что созданный сварной шов.



Поддержка сварных швов в чертежах

Обозначение сварного шва

- В чертежах можно вставить двунаправленные обозначения сварного шва, прикрепленные к путям сварки. Щелкните **Вставка > Элементы модели** и в разделе **Примечания** щелкните **Обозначение сварного шва**.
- Имеется возможность вставить обозначения сварного шва, гусеничные швы и обработку торцов для сварных швов в конкретных видах. Щелкните **Вставка > Элементы модели** и в разделе **Источник/Назначение** щелкните **Выбранный элемент** для параметра **Источник**. В разделе **Примечания** выберите **Обозначение сварного шва**, **Гусеницы** или **Обработка торцов**. Переместите указатель для подсветки пути сварки и щелкните для размещения примечания.

Также имеется возможность выбрать характеристики сварного шва из дерева конструирования FeatureManager в команде **Элементы модели**.

Таблицы сварных швов

Можно вставить таблицы сварных швов в чертеж, содержащий сводку данных о сварных швах.

По умолчанию таблица сварных швов включает следующие параметры:

- Размер сварного шва
- Обозначение
- Длина сварного шва
- Материал сварного шва
- Количество

В таблицу можно добавить другие настроенные свойства сварных швов, например, стоимость сварного шва и время создания сварного шва, а также сохранить таблицу в качестве шаблона для дальнейшего использования.

В чертежном виде щелкните **Таблица сварных швов**  (панель инструментов Таблица) или выберите **Вставка > Таблицы > Таблица сварных швов**. В окне PropertyManager (Менеджер свойств) установите параметры и щелкните .

ПОЗИЦИЯ	РАЗМЕР ШВА	ОБОЗНАЧЕНИЕ	ДЛИНА ШВА	МАТЕРИАЛ ШВА	КОЛ-ВО
1	3		50	углеродистая сталь	2
2	3		40	углеродистая сталь	2
3	4		20	углеродистая сталь	2
4	4		12.5	углеродистая сталь	2
5	2		15	углеродистая сталь	1