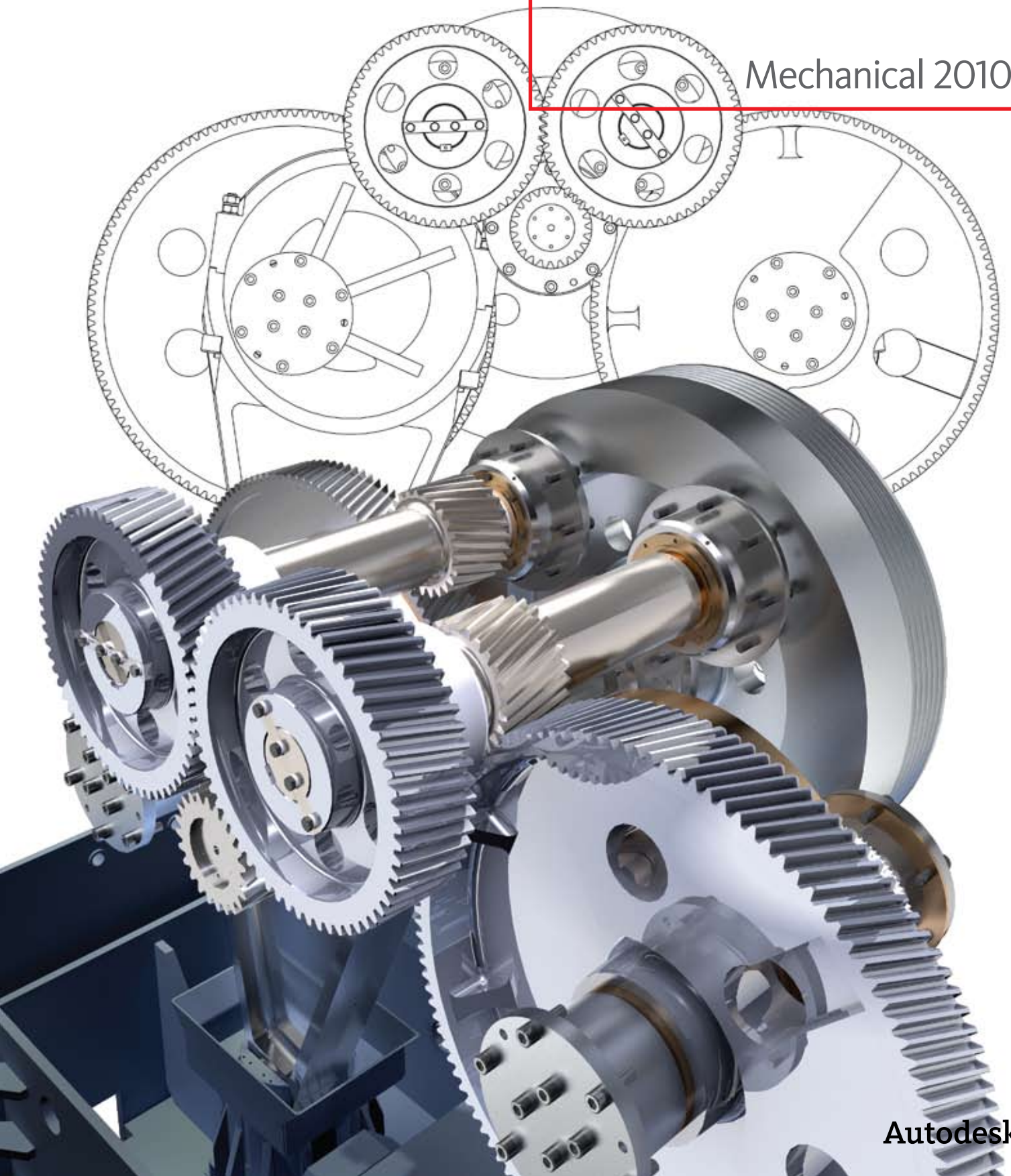


# AutoCAD для машиностроителей

**AutoCAD®**

Mechanical 2010



Autodesk®

# Преимущества AutoCAD Mechanical

Для того чтобы добиться преимущества на современном рынке проектных работ, инженерам необходимо еще более ускорить процесс проектирования. Преимуществом AutoCAD® Mechanical по сравнению с базовым AutoCAD® является более высокая производительность, которая достигается благодаря упрощению повседневных конструкторских операций.

## Содержание

Средства повышения производительности .....	3
Стандарты оформления и библиотеки деталей .....	6
Модули проектирования типовых деталей и расчеты .....	8
Средства выпуска документации .....	10
Управление и обмен проектными данными .....	12
Дополнительные сведения .....	14

Имея в своем составе библиотеки стандартных деталей и функции автоматизации типовых задач, AutoCAD Mechanical ускоряет работу конструктора. Это — передовой продукт с множеством полезных функций, которые и не снились пользователям AutoCAD.

Опыт, накопленный за время работы в AutoCAD, поможет конструкторам поддерживать преимущество рабочего процесса, а осваивать специализированные возможности они смогут в удобном для них темпе. Специалисты могут уделять больше времени творческому процессу, не отвлекаясь на утомительные рутинные процедуры и повторяющиеся действия.

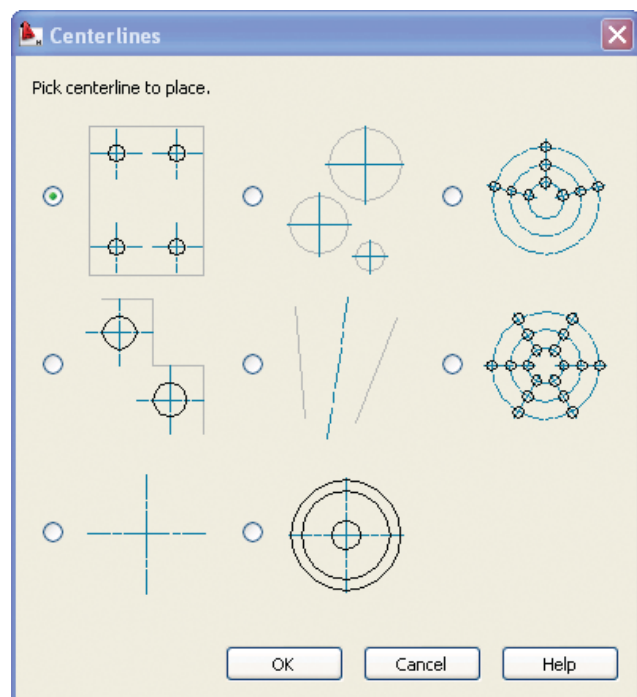
Возможность	AutoCAD	AutoCAD Mechanical
Полный набор функций AutoCAD	•	•
Привычный интерфейс AutoCAD	•	•
Средства черчения	•	•
Совместимость с DWG™	•	•
700 тыс. стандартных деталей и компонентов		•
Поддержка государственных стандартов		•
Генераторы компонентов и расчетные модули		•
Интеллектуальные размеры		•
Автоматическое скрывание линий		•
Ассоциативные номера позиций и спецификации		•
Интегрированное управление данными		•
Ассоциативность с Autodesk® Inventor®		•

# Средства повышения производительности

Призванный экономить ваше время, AutoCAD Mechanical охватывает практически все аспекты процесса машиностроительного и промышленного проектирования.

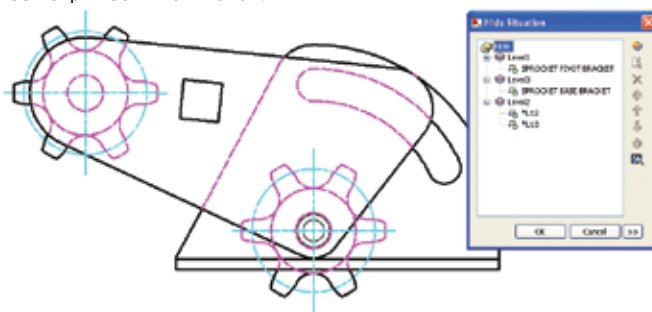
## Панель инструментов черчения

Специализированные функции способствуют созданию чертежей более высокого качества. В AutoCAD Mechanical намного больше возможностей для выполнения построений: имеется более 30 опций создания прямоугольников, дуг и отрезков, специальных линий для местных разрезов, осевых линий и штриховки.



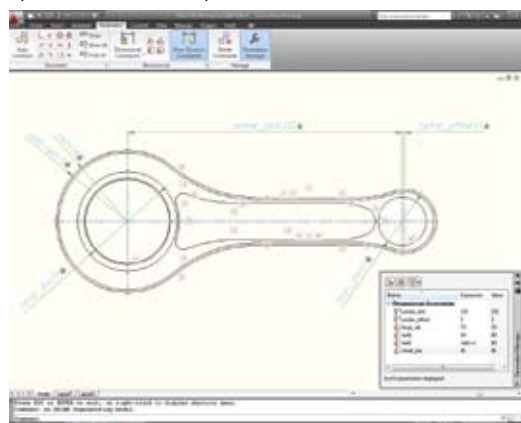
## Формирование линий невидимого контура

Затраты усилий на черчение снижаются благодаря автоматическому формированию линий невидимого контура, которые обновляются при внесении изменений в объекты чертежа. Расчет линий выполняется по указанным пользователем объектам переднего и заднего плана. При внесении изменений геометрические объекты автоматически перечерчиваются; это избавляет пользователей от необходимости самим обрезать линии и изменять свойства объектов. Кроме того, функция 2D скрытия предупреждает о возможных геометрических ошибках.



## Диспетчер зависимостей

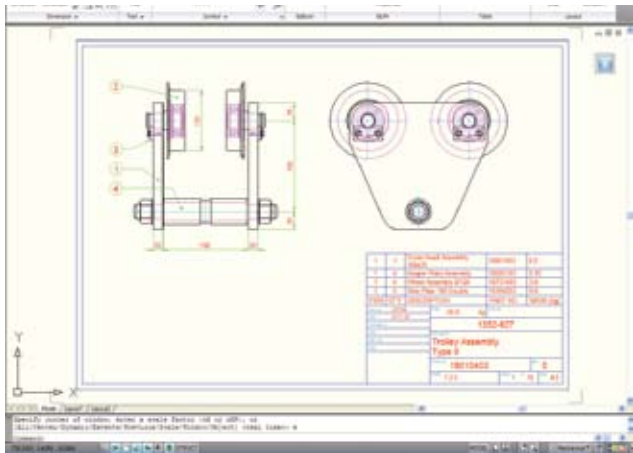
Теперь вместо вычерчивания отдельных элементов вручную можно задавать параметрические зависимости. Благодаря Диспетчеру зависимостей конструкторы могут применять в чертежах такие динамические отношения, как параллельность, касательность или перпендикулярность. При внесении изменений в деталь или изделие Диспетчер автоматически обновляет геометрию так, чтобы продолжали поддерживаться все зависимости.



# Средства повышения производительности

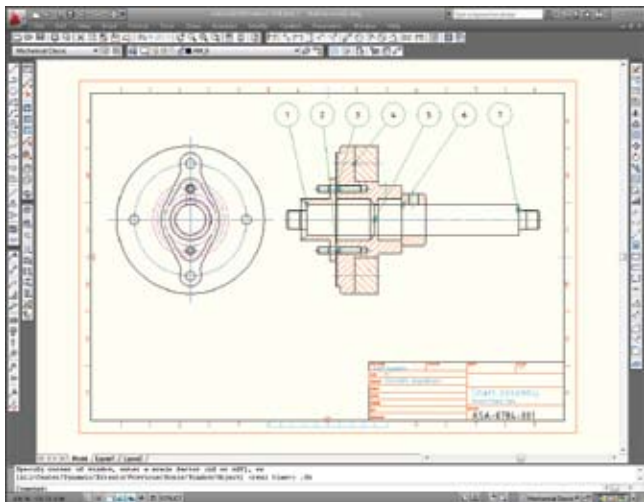
## Оптимизированная рабочая среда

AutoCAD Mechanical снабжен удобным пользовательским интерфейсом. Пользователи тратят меньше времени на поиск нужных инструментов и команд, располагая их удобным для себя образом.



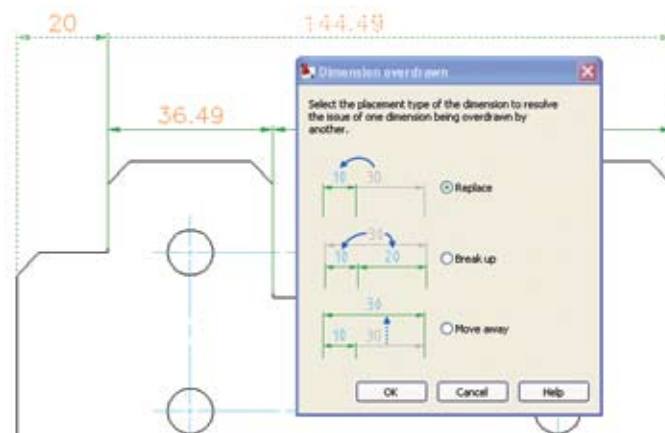
## Рабочие пространства

Вы можете быстро настроить панели инструментов и параметры программы с помощью панели рабочих пространств. Различные комбинации параметров интерфейса сохраняются в этой панели и могут быть вызваны через ее специальное меню. Несколько типовых рабочих пространств, в том числе классическое рабочее пространство AutoCAD, входит в поставку; это поможет начинающим пользователям быстрее освоить AutoCAD Mechanical.



## Суперразмеры

Вы можете изменять, редактировать и удалять размеры, не затрачивая на это излишних усилий. В AutoCAD Mechanical работа с размерами AutoCAD усовершенствована; диалоговые окна не перегружены информацией, и вы управляете только теми параметрами, которые имеют смысл для машиностроительного проектирования. Функция нанесения авторазмеров дает возможность одновременно создавать несколько размерных объектов. Вставляемые при этом группы ординатных, параллельных и симметричных размеров сразу корректно форматируются. Зависимые друг от друга размеры автоматически перестраиваются при добавлении и изменении информации о допусках и посадках. Проверочные размеры позволяют задавать критерии для тестирования.



## Управление геометрией с помощью размеров

Придать составным частям изделия нужную форму и размеры можно, изменяя значения размерных чисел. После такого изменения геометрические объекты удлиняются или укорачиваются. В сложных изделиях от пользователя требуется указать, какая именно геометрия должна подчиняться модификации размеров.





# Стандарты оформления и библиотеки деталей

AutoCAD Mechanical унифицирует оформление рабочих чертежей благодаря использованию в них более 700 тыс. стандартных компонентов.

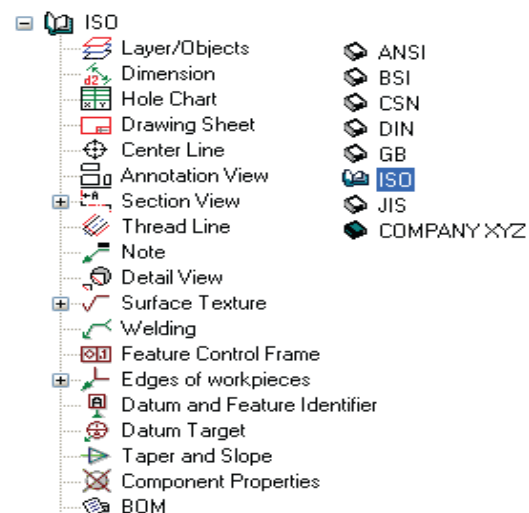
## Стандартные детали, конструктивные элементы и отверстия

Использование стандартных деталей из поставляемой с AutoCAD Mechanical библиотеки позволяет значительно экономить время. В AutoCAD Mechanical имеется более 700 тыс. таких деталей; среди них — болты, гайки, шайбы, штифты, заклепки и подшипники. Также имеется около 100 тыс. готовых конструктивных элементов, таких как поднутрения, шпоночные пазы и резьбы. В AutoCAD Mechanical имеется более 8 тыс. готовых отверстий, в том числе сквозные и глухие, а также прорези. При вставке стандартных компонентов AutoCAD Mechanical автоматически подчищает область размещения, избавляя пользователя от излишних ручных операций.



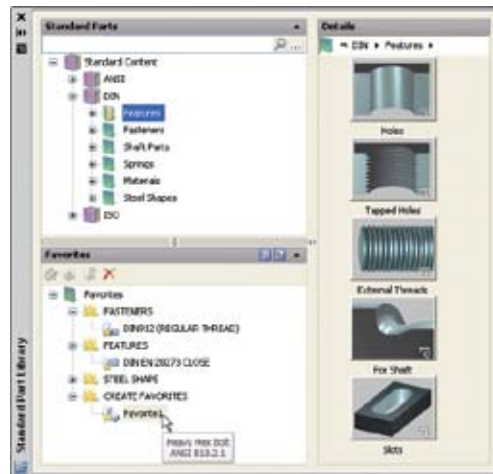
## Проектирование на основе стандартов

Средства, обеспечивающие соблюдение стандартов при формировании документации, значительно повышают производительность. AutoCAD Mechanical поддерживает следующие стандарты оформления чертежей: ГОСТ, ANSI, BSI, CSN, DIN, GB, ISO, JIS. Использование стандартов позволяет придерживаться единого стиля оформления чертежей в проектом коллективе.



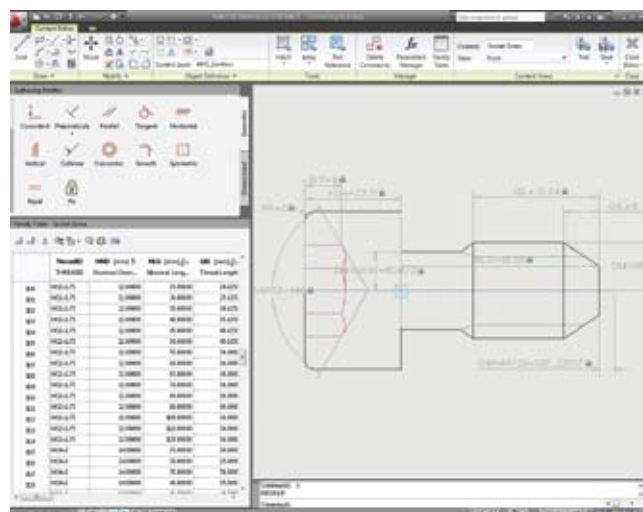
## Избранные стандартные детали

AutoCAD Mechanical настраивается в соответствии с принятым в организации рабочим циклом. Часто применяемые детали можно сохранять как избранные и потом быстро находить их.



## Публикация деталей

Использование разработанных ранее деталей обеспечивает экономию времени и унификацию проектов. Функция публикации деталей позволяет добавлять в библиотеку новые семейства.

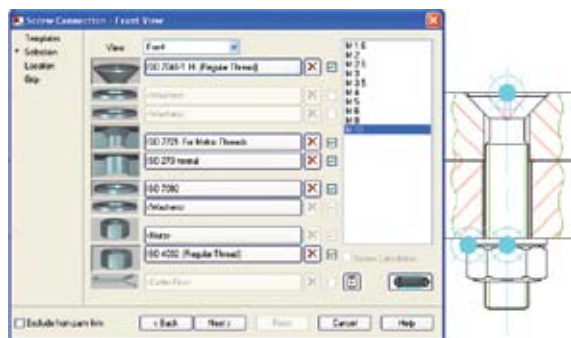


# Стандарты оформления и библиотеки деталей

## Резьбовые соединения

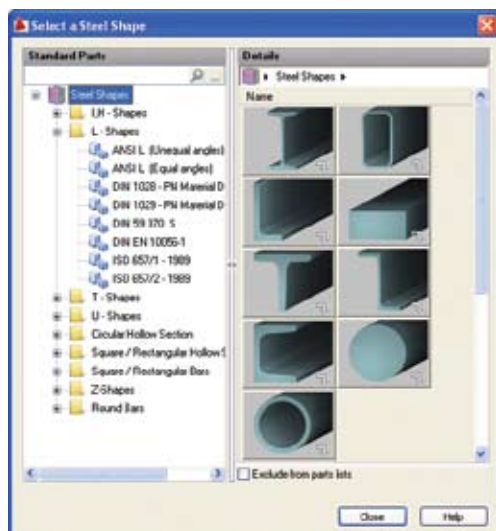
Создание резьбовых соединений и управление ими автоматизируются через удобный графический интерфейс. Вы можете создать резьбовое соединение заново, скопировать уже имеющееся, а также взять другое соединение и подстроить его под условия в данной точке.

При этом требуется выбрать тип соединителя и задать соответствующие шайбы с гайками. Размеры шайб и гаек автоматически подбираются в зависимости от размера выбранного болта и толщины соединяемых деталей. В детали в месте соединения создается отверстие соответствующего диаметра. Информация обо всех вставленных деталях заносится в спецификацию.



## 2D элементы несущих конструкций

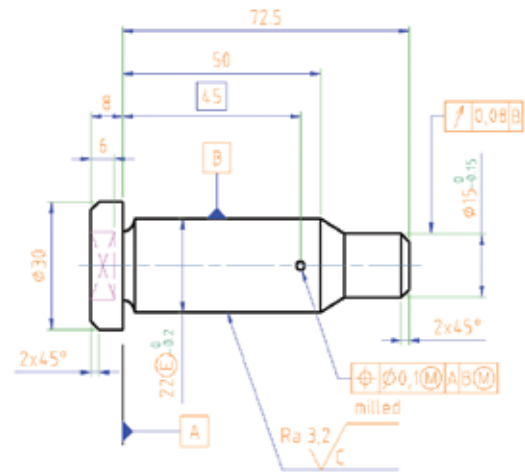
Используя готовые геометрические образы, вы сможете проектировать быстрее и с более высоким качеством. В AutoCAD Mechanical имеется более 11 тыс. готовых элементов несущих конструкций. В их число входят несущие элементы самой различной формы — швеллеры, тавры, двутавры, уголки, зетовые профили, трубы, каналы прямоугольного сечения и т.п.



## Пояснения и обозначения

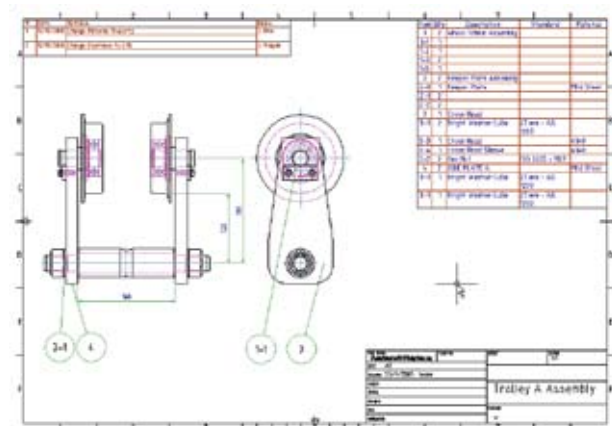
Использование стандартной библиотеки пояснений и обозначений позволяет сэкономить время и повысить точность выполнения работ.

В AutoCAD Mechanical имеются специальные команды для нанесения обозначений шероховатости, допусков формы и расположения, обозначений и участков баз, упрощенных размеров, обозначений конусности и уклона, а также сварки.



## Основные надписи и перечни изменений

В любом чертеже присутствуют рамка и основная надпись; часто также используются перечни изменений. В AutoCAD Mechanical эти элементы существуют и для метрических, и для британских единиц. Пользователи могут адаптировать основные надписи и перечни изменений в соответствии со стандартами своих организаций.

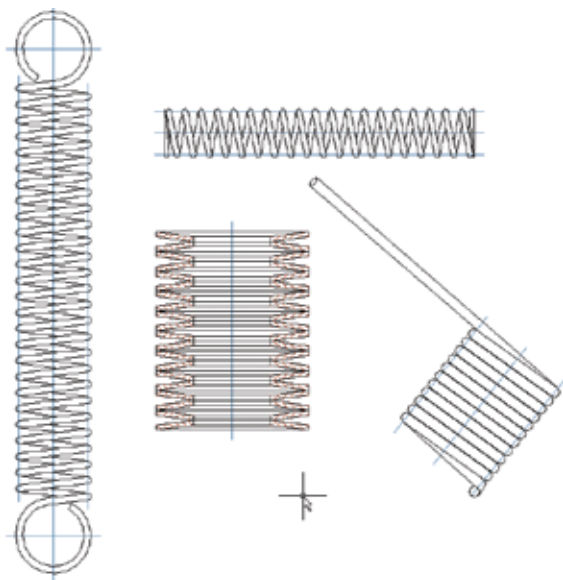


# Модули проектирования типовых деталей и расчеты

Обширный комплект генераторов компонентов и расчетных модулей ускоряет процесс проектирования и повышает точность.

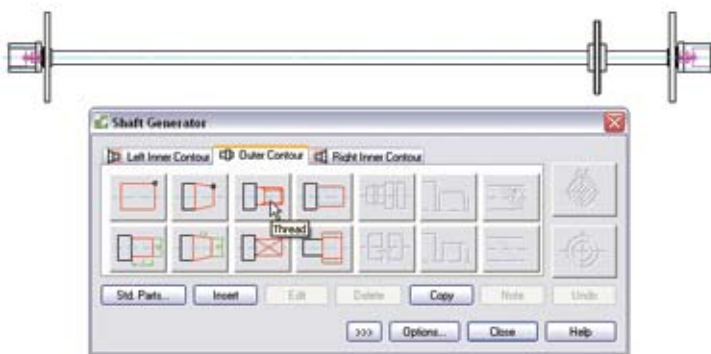
## Проектирование пружин

Вы можете выбирать, рассчитывать и вставлять в чертеж пружины сжатия, растяжения, кручения, а также тарельчатые пружины. При этом можно управлять способом представления пружин на чертеже и создавать для них бланки с техническими характеристиками. Функция расчета пружин поможет безошибочно подобрать пружину для использования в изделии.



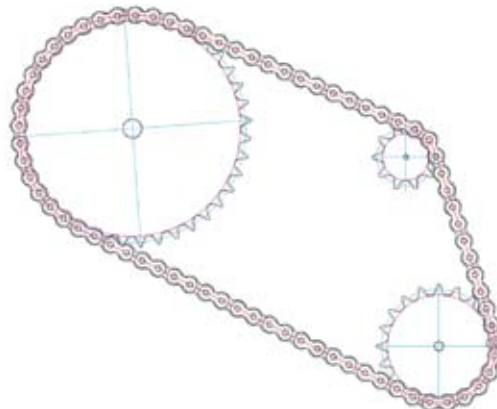
## Проектирование валов

Проектирование и расчет валов требуют от пользователей минимального количества действий. Конструктивные элементы валов и детали, устанавливаемые на них, можно выбирать из обширной библиотеки. Процедура создания чертежей сплошных и полых валов автоматизирована. Конструкторы могут добавлять на валы стандартные элементы, такие как центровые отверстия, фаски, конические участки, галтели, канавки, шлицы, резьбу, поднутрения и лыски. Помимо этого, поддерживается добавление стандартных деталей: подшипников, зубчатых колес, стопорных колец, сальников и т.п. Детали, устанавливаемые на вал, объединяются с ним в одну группу. Программа автоматически создает для валов виды сбоку, а также позволяет строить графики и формировать таблицы с расчетными характеристиками.



## Проектирование цепных и ременных передач

Программа позволяет быстро создавать цепные и ременные передачи, которые оптимизируются на основании инженерных расчетов. По введенным пользователем исходным данным вычисляются оптимальные длины цепей/ремней, после чего передача вставляется в проектируемое изделие. Типоразмеры цепей и ремней выбираются из стандартных библиотек.

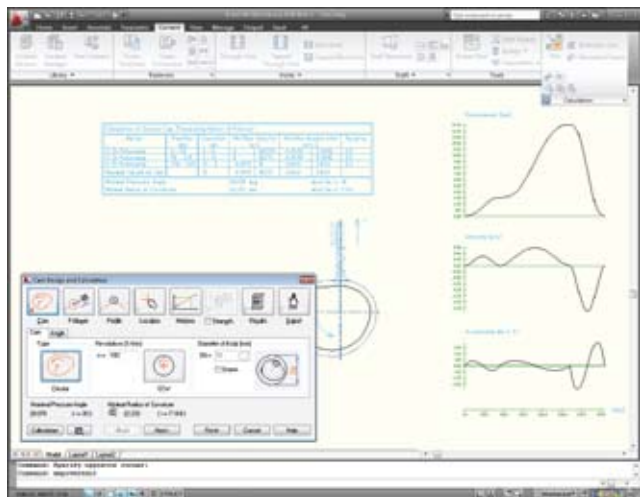




# Модули проектирования типовых деталей и расчеты

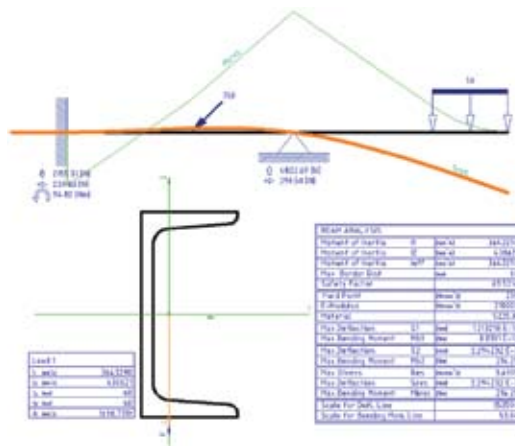
## Проектирование кулачков

Функции проектирования и расчета кулачков дают возможность доступа к важной информации об их функциональности. Программа создает линейные, дисковые и цилиндрические кулачки, основываясь на введенных пользователем граничных условиях. На экране можно отобразить графики рассчитанных значений скорости и ускорения, а также траекторию кулачка. Для кулачков можно подобрать ведомые элементы, а на основе кривой траектории — сформировать программу для изготовления кулачка на станке с ЧПУ.



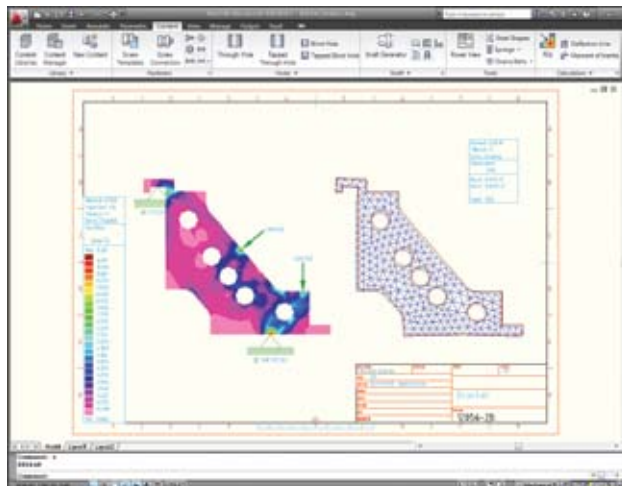
## Расчет моментов инерции, деформаций и нагрузок

Встроенные инженерно-расчетные процедуры позволяют избавиться от ненужных трудозатрат. Вы можете создавать различные наборы графиков и таблиц с результатами расчетов болтов, подшипников, кулачков и валов. По заданным нагрузкам и опорам программа рассчитывает моменты инерции, прогибы и другие параметры.



## Метод конечных элементов (МКЭ)

Анализ методом конечных элементов (МКЭ) служит для выявления проблемных областей в конструкциях изделий. Задавая нагрузки в различных точках, вы можете проверять поведение модели, избегая тем самым тестирования на опытных образцах. Эта мощная функциональная возможность воплощена в виде удобного инструмента для статического расчета на прочность. Вы можете добавлять к анализируемым деталям подвижные и жесткие опоры, а также точки, линии и области приложения нагрузки.



# Средства создания документации

AutoCAD Mechanical дает рабочим группам возможность организации проектных данных и управления ими, а также формирования отчетов для производственной цепочки.

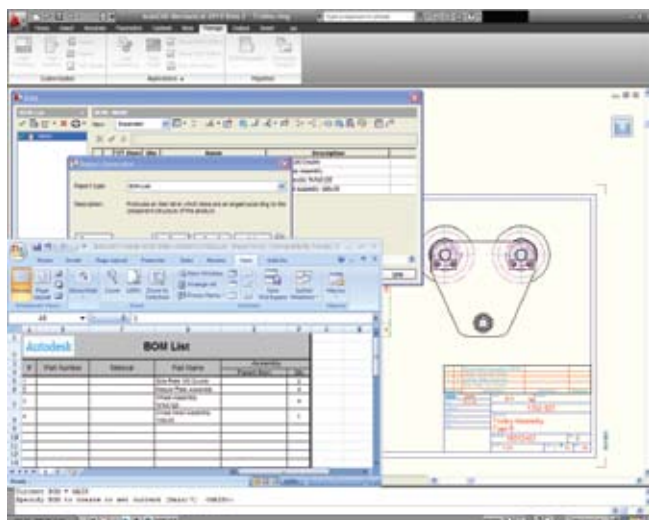
## Номера позиций и спецификации

Благодаря интеллектуальным номерам позиций AutoCAD Mechanical формирует спецификации и позволяет пользователям следить за их состоянием; тем самым обеспечивается соблюдение рабочих графиков в отделах и исключаются производственные задержки, возникающие из-за неправильного подсчета и/или заказа деталей. AutoCAD Mechanical поддерживает наличие нескольких спецификаций в одном чертеже, структурирование спецификаций по узлам, автоматическое распознавание стандартных деталей и другие возможности. Это значит, что вы без труда сможете привести выпускаемые спецификации к виду, принятому в организации. Диспетчер настройки спецификаций упрощает процедуры, связанные с заданием их внешнего вида.




## Автоматическое извлечение данных для спецификаций

Извлечение информации из файлов DWG™ для формирования спецификаций выполняется быстро и с высокой точностью. Программа обеспечивает подготовку спецификаций даже по тем DWG-файлам, которые созданы в более ранних версиях AutoCAD и приложениях сторонних разработчиков. Автоматическое извлечение данных для спецификаций и основных надписей избавляет пользователей от ручного открытия чертежей узлов и выяснения их состава — процедуры, чреватой допущением появлением ошибок.



## Таблицы отверстий

Программа позволяет быстро создавать таблицы отверстий, которые автоматически обновляются при внесении изменений в изделие. Это намного эффективнее, чем формировать такие таблицы на чертеже вручную. В проекте создаются таблицы со сведениями о стандартных отверстиях в изделии. Функция динамического выделения обеспечивает корректное отражение в таблице всех отверстий. Вставленная таблица поддерживает ассоциативную связь с проектом, а это значит, что не нужно беспокоиться о ее дальнейшем обновлении. Функция фильтрации позволяет разнести отверстия с различными диаметрами в отдельные таблицы; такой способ часто бывает предпочтителен для производственных подразделений.



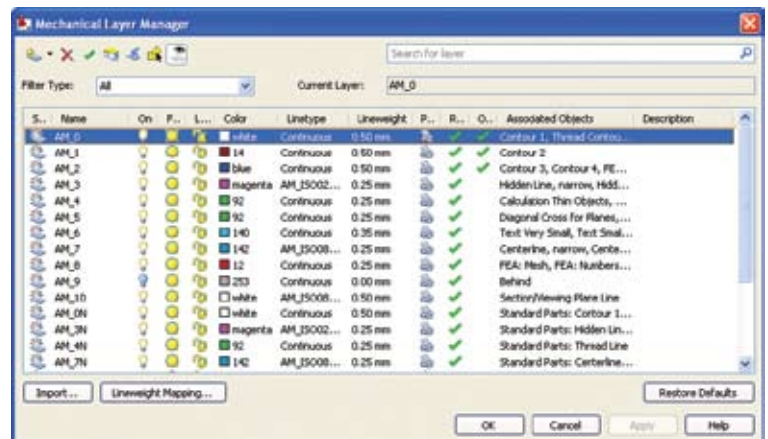
Area	X	Y	Ø	Depth	Standard
1.1	78	25	45.5	Counterbore	ASME B9.1 - 1/4" - 5
1.2	78	33	45.5	Counterbore	ASME B9.1 - 1/4" - 5
1.3	78	41	45.5	Counterbore	ASME B9.1 - 1/4" - 5
1.4	78	49	45.5	Counterbore	ASME B9.1 - 1/4" - 5
1.5	78	57	45.5	Counterbore	ASME B9.1 - 1/4" - 5

Area	X	Y	Ø	Depth	Standard
2.1	78	25	45.5	Tap	ASME B9.1 - 1/4" - 5
2.2	78	33	45.5	Tap	ASME B9.1 - 1/4" - 5
2.3	78	41	45.5	Tap	ASME B9.1 - 1/4" - 5
2.4	78	49	45.5	Tap	ASME B9.1 - 1/4" - 5
2.5	78	57	45.5	Tap	ASME B9.1 - 1/4" - 5

Area	X	Y	Ø	Depth	Standard
3.1	78	25	45.5	Bore	ASME B9.1 - 1/4" - 5
3.2	78	33	45.5	Bore	ASME B9.1 - 1/4" - 5
3.3	78	41	45.5	Bore	ASME B9.1 - 1/4" - 5
3.4	78	49	45.5	Bore	ASME B9.1 - 1/4" - 5
3.5	78	57	45.5	Bore	ASME B9.1 - 1/4" - 5

## Автоматическое управление слоями

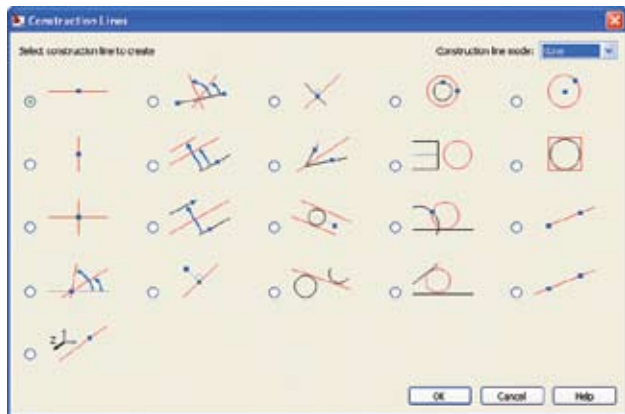
Правильная организация слоев чертежа позволяет избежать возникновения ошибок и сэкономить время. Интеллектуальная система управления слоями в AutoCAD Mechanical автоматически размещает объекты в процессе черчения на нужных слоях, присваивая им правильные цвета и типы линий. Система настраивается под стандарты конкретного предприятия.



# Средства создания документации

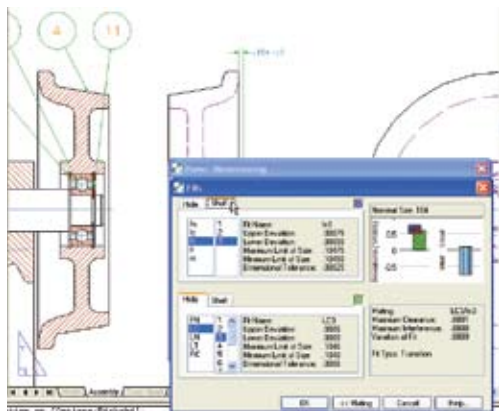
## Вспомогательные линии

Возможность построения вспомогательных линий позволяет более корректно чертить. Вспомогательные линии имеют отдельный цвет и помещаются в отдельную группу слоев, поэтому их очень просто отличить от других элементов чертежа. На печать вспомогательные линии не выводятся.



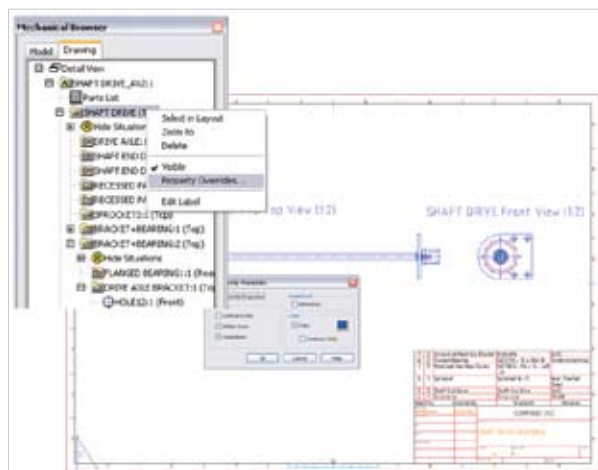
## Перечни посадок

Перечни посадок, вставляемые в чертеж, поддерживают связь с исходными деталями; это помогает снизить вероятность возникновения ошибок и улучшить производительность. При добавлении в проект новых размеров с посадками перечень автоматически обновляется.



## Пояснительные виды в пространстве листа

Из одной базовой модели вы можете создавать разные чертежи. Специфические детали и узлы можно вставлять на один чертеж и скрывать на другом. Видимость, масштаб, цвет и направление взгляда на каждом чертеже настраиваются индивидуально, без привлечения слоев. Все вхождения деталей на каждом чертеже аккуратно отслеживаются в спецификации.



## Масштабирование

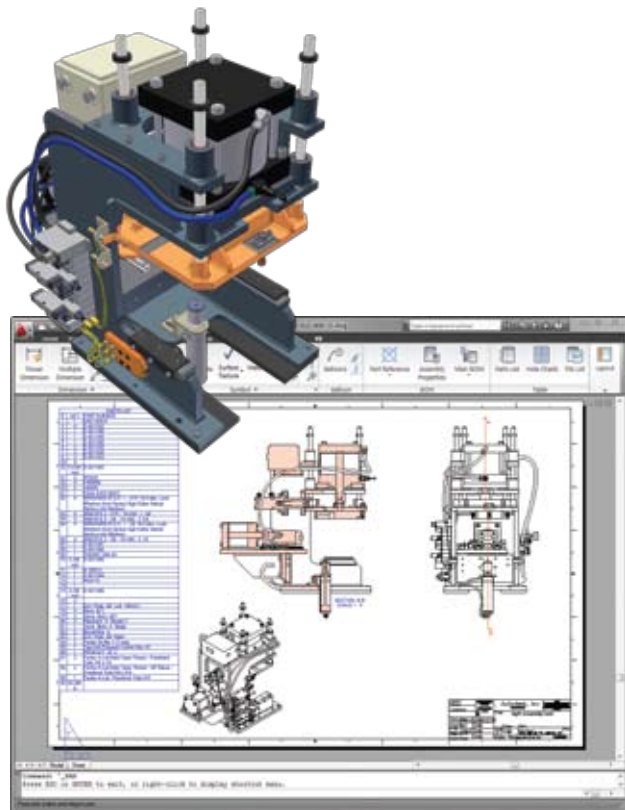
Вам не нужно тратить время на создание нескольких экземпляров одного и того же чертежа в разных масштабах — вполне достаточно иметь один экземпляр. В AutoCAD Mechanical есть ряд опций, позволяющих масштабировать чертежи так, чтобы они помещались на листах бумаги разных форматов. На отображение элементов оформления (текста, размеров, блоков-обозначений, штриховок и типов линий) масштабирование не влияет.

# Управление и обмен проектными данными

Использование интеллектуальных форматов файлов в AutoCAD Mechanical и тесная интеграция с другими продуктами Autodesk® для машиностроения дает рабочим группам возможность надежного и безопасного обмена проектной информацией.

## Ассоциативность с Autodesk® Inventor®

Модели деталей и изделий из Autodesk® Inventor® можно помещать на чертежи и оформлять в AutoCAD Mechanical. Чертеж создается на основании самой последней версии файла Inventor и поддерживает с этим файлом ассоциативную связь. При внесении изменений в проект ассоциативная связь обеспечивает их отражение в чертежах AutoCAD Mechanical. Для того чтобы лучше видеть реализацию проектного замысла, вы можете раскрашивать и вращать объемные модели, а также просматривать другие атрибуты, связанные с моделью Inventor. Информация, которая хранится в моделях Inventor, автоматически попадает в таблицы составных частей AutoCAD Mechanical, поэтому пользователям не составляет труда добавлять номера позиций, формировать спецификации и размещать на чертежах пояснения.

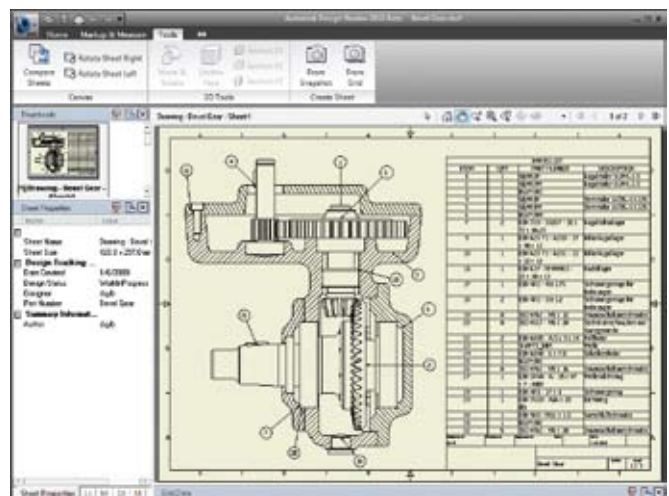


## Трансляторы STEP/IGES

Эта возможность обеспечивает совместную работу с пользователями других САПР. Она реализуется благодаря способности Inventor открывать и сохранять файлы в нейтральных машиностроительных форматах.

## Формат Autodesk® DWF™

Файлы в формате DWF™ можно публиковать непосредственно из машиностроительных САПР Autodesk. Это позволяет конструкторам, заказчикам, поставщикам, планировщикам и другим специалистам совместно принимать участие в появлении на свет новых 2D и 3D моделей изделий. С помощью бесплатного\* приложения Autodesk® Design Review ваши коллеги всегда смогут проверить и уточнить предоставленные им чертежи, никоим образом не ущемляя вашей интеллектуальной собственности. Тесная интеграция с машиностроительными САПР Autodesk обеспечивает эффективную передачу данных — в том числе инструкций по сборке, спецификаций, результатов расчетов и т.п. Важным преимуществом является то, что от проверяющих и консультантов не требуется знания САПР. Autodesk Design Review автоматически отслеживает статус комментариев к проекту. Цикл утверждения DWF-пометок ускоряет доводку чертежей до стадии завершения и сводит к минимуму возможность потери информации.





# Управление и обмен проектными данными

## Встроенные средства управления данными

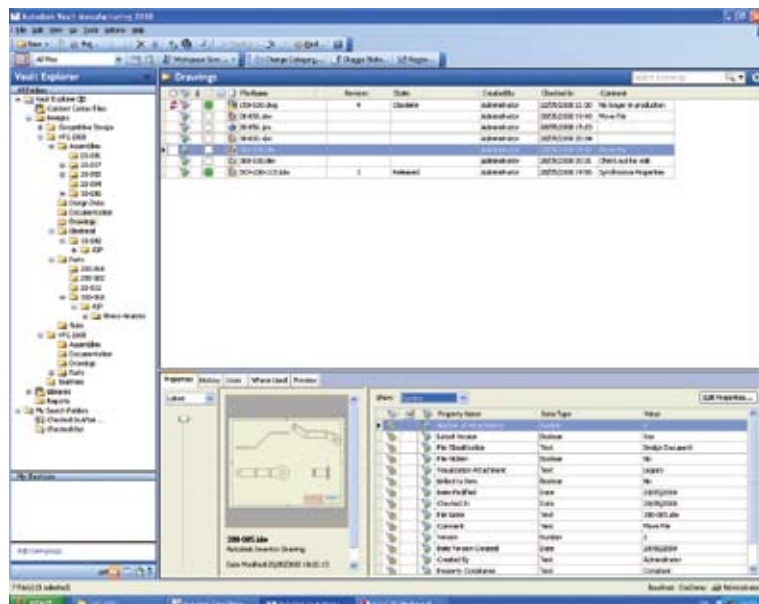
Средства управления данными, интегрированные в AutoCAD Mechanical, позволяют безопасно хранить проектную информацию и управлять ей. Повторное применение готовых наработок открывает путь к ускорению циклов разработки и повышению отдачи от вложений в САПР.

## Autodesk® Vault Manufacturing

Autodesk® Vault Manufacturing (прежнее название — Autodesk® Productstream®, приобретается отдельно) предназначен для безопасного хранения инженерных данных, проектной информации и документации, а также для управления ими. Применение этого средства ускоряет цикл проектирования. Программа помогает конструкторским и производственным отделам, которые часто бывают территориально разнесены, работать в более тесном контакте, обмениваясь информацией о цифровых прототипах изделий. Проектные коллективы получают необходимые инструменты для отслеживания изменений, управления спецификациями, а также для организации совместной работы на ранних стадиях проектирования путем интеграции с производственными бизнес-системами. Vault поддерживает рабочую среду различных САПР, что позволяет переносить проектные данные из других приложений на платформе AutoCAD®, а также из приложений сторонних разработчиков.

## Языковой транслятор

В программе существуют встроенные средства перевода надписей. Стандартные надписи на чертежах переводятся автоматически с помощью базовой библиотеки. Библиотека имеет открытый формат, поэтому ее легко расширять.



# Цифровые прототипы для машиностроения и промышленного производства

Компания Autodesk — ведущий мировой разработчик систем автоматизированного проектирования. Ее программные средства дают проектировщикам и конструкторам возможность испытать свои идеи еще до того, как они станут реальностью. Autodesk предоставляет предприятиям промышленного производства и машиностроения технологию работы с цифровыми прототипами. Это в корне меняет взаимоотношения проектных и производственных подразделений, помогая и тем, и другим рационализировать рабочие процессы. Подход Autodesk к использованию цифровых прототипов отличается своей реальной осуществимостью, масштабируемостью и экономической эффективностью. Инженеры разных специализаций работают с единой цифровой моделью. Технология совместима с привычными рабочими процессами и завоевывает признание на все большем количестве предприятий.

## Дополнительные сведения

Прежде чем приобретать программное обеспечение, обратитесь к специалистам, глубоко знающим вашу отрасль и способным дать экспертную оценку продуктов. Если вы решили приобрести AutoCAD Mechanical, свяжитесь с авторизованным партнером компании Autodesk. Информацию о партнерах можно найти на странице [www.autodesk.ru/partners](http://www.autodesk.ru/partners).

## Учебные программы Autodesk

Учебные программы Autodesk существуют в различных вариантах: для прохождения под руководством преподавателя, а также самостоятельно и дистанционно. Вы можете пройти обучение в Авторизованном учебном центре Autodesk (ATC®), загрузить учебные материалы через Интернет или приобрести их в книжных магазинах. По результатам проверки ваших знаний выдается соответствующий сертификат. Подробности — на странице [www.autodesk.ru/atc](http://www.autodesk.ru/atc).

## Услуги и поддержка со стороны Autodesk

Умело используя новые технологии, сопутствующие продукты и службы, средства поддержки и обучения, предлагаемые компанией Autodesk и ее партнерами, вы сможете ускорить окупаемость вложений и повысить производительность труда. Перечисленные в этом буклете средства специально разработаны для того, чтобы вы всегда шли впереди конкурентов и извлекали максимум выгоды из приобретенного программного обеспечения. Подробности — на странице [www.autodesk.ru/support](http://www.autodesk.ru/support).

## Подписка на программные продукты Autodesk

Цель программы подписки - помочь пользователям максимально эффективно использовать приобретенное программное обеспечение. Пользователю подписки предоставляется удобный механизм совершенствования функциональных возможностей продукта, а также пакет услуг и инструментов. В течение срока действия подписки вам будут предоставляться новые версии, обновления и дополнительные модули для продукта. Гибкие условия лицензирования позволяют использовать предыдущие версии программ, а также работать в домашних условиях. Доступ к дополнительным ресурсам, таким как Интернет-поддержка пользователей подписки техническими специалистами Autodesk и упражнения для самостоятельного обучения, помогут вам избежать простоя в проектировании и повысить свою квалификацию без дополнительных затрат. Подробности — на странице [www.autodesk.ru/subscription](http://www.autodesk.ru/subscription).

\*Использование бесплатных версий продуктов регулируется условиями прилагаемого при их загрузке лицензионного договора с конечными пользователями.

Рисунок предоставлен компанией Prensa Jundiai, Бразилия

Autodesk, AutoCAD, Autodesk Inventor, DWF, DWG, Inventor и Productstream являются либо зарегистрированными товарными знаками, либо товарными знаками компании Autodesk, Inc. и/или ее дочерних компаний и/или филиалов в США и/или других странах. Все остальные названия и товарные знаки принадлежат соответствующим владельцам. Компания Autodesk оставляет за собой право изменять характеристики продуктов в любое время без уведомления, а также не несет ответственности за возможные ошибки в данном