

Машиностроительная конфигурация v17.1 для КОМПАС-3D v17.1 Home

Информация о версии

Отличия версии 17.1 от версии 16

Механика: Пружины

1. Интерфейс приложения переработан для обеспечения единообразия внешнего вида с интерфейсом КОМПАС-3D v17.1 Home.
2. Оптимизировано построение трехмерных моделей пружин. В результате скорость построения моделей по результатам тестов увеличилась в два раза.
3. Для пружин сжатия и растяжения добавлен проверочный расчет по геометрическим параметрам.
4. В проверочном расчете по силовым характеристикам пружин сжатия и растяжения добавлен контроль вводимых пользователем сил: $F_1 < F_2 < F_3$.
5. Добавлен расчет силовых характеристик по геометрическим параметрам для пружин кручения.
6. Добавлен расчет по ОСТ 3-2561-91 «Пружины винтовые цилиндрические кручения. Технические условия».
7. При построении трехмерной модели пружины без расчета появилась возможность задавать predetermined состояния пружины. Их можно выбрать из таблицы переменных.
8. Добавлена возможность построения левых пружин в соответствии с п. 2.1 ГОСТ 2.401–68 Единая система конструкторской документации. Правила выполнения чертежей пружин.
9. Добавлена интеграция со справочником Материалы и Сортаменты.
10. В сборочной модели появилась возможность выбора состояния пружины: предварительная деформация, рабочая деформация, максимальная деформация. Для этого следует выбрать нужную строку из таблицы переменных.
11. Теперь в чертеже пружины для каждой ее проекции создается собственный вид. Название вида задается в соответствии с п. 5.1 ГОСТ 2.305–2008 Единая система конструкторской документации. Изображения — виды, разрезы, сечения.
12. В пружинах сжатия, растяжения, кручения, конических пружинах изменился способ определения граничного условия для допускаемого касательного напряжения $[\tau]$. Теперь при расчете допускаемого касательного напряжения $[\tau]$, когда оно зависит от R_m (временное сопротивление разрыву), значение R_m принимается равным $R_m \max$, а ранее принималось равным $R_m \text{ средн}$.
13. В проверочном расчете пружин добавлена возможность построения пружины для случая, когда пружина не проходит по прочности. При этом на форме **Результаты расчета** в поле **Статус расчета** появляется предупреждение.
14. Доработаны скругления в зацепах трехмерных моделей пружин растяжения и кручения.
15. Изменился способ задания длины зацепа пружины кручения: расположение размерных линий в окне задания параметров зацепов стало аналогично расположению размерных линий в чертеже.

16. Стили линий диаграммы испытаний пружины приведены в соответствие с рекомендациями Р 50-77-88. Единая система конструкторской документации. Правила выполнения диаграмм.

В графе «Масштаб» основной надписи чертежа пружины теперь создается ссылка на масштаб главного вида.

17. Исправлен отчет, создаваемый с пружиной кручения.
18. Изменен цвет трехмерной модели пружины.

Механика: Анимация

1. Появилась возможность задавать конечное положение компонента на шаге перемещения без создания или выбора траектории. Компонент может быть перемещен в конечную точку любым возможным в КОМПАС-3D Home способом. В меню **Параметры** добавлена команда **Перемещения — Из начального положения в текущее**.
2. Появилась возможность сохранять в сценарии на шаге анимации различные состояния «сцены» (изображение модели на экране) и осуществлять плавные переходы между сценами, включая поворот, перемещение и масштабирование. Переход от сцены к сцене может происходить одновременно с обычными движениями компонентов.
3. Добавлен выбор кодеков для сжатия видеопотока.
4. Появилась возможность сохранения последовательных растровых изображений положения механизма (кинограммы) в процессе выполнения.
5. Доработана Справочная система.
6. Решена проблема с записью видеороликов для КОМПАС-3D V16 Home в операционных системах Windows 8 и 10. Исправлены другие ошибки.

Оборудование: Сварные соединения

1. Интерфейс приложения переработан для обеспечения единообразия внешнего вида с интерфейсом КОМПАС-3D v17.
2. Доработана команда **Обозначение сварного шва**:
 - В графическом документе добавлена возможность расчета массы наплавленного материала сварного шва.
 - В модели, при вводе текста обозначения, отображается информация о длине сварного шва и массе наплавленного материала сварного шва.
 - Добавлена возможность создания обозначения нестандартного шва с пустой полкой и с вводом произвольного текста вместо параметров обозначения шва.
 - Добавлена возможность формирования отступов в начале и конце шва. Отступы задаются при помощи характерных точек. Отступы учитываются при расчете длины шва и, соответственно, влияют на расчет массы наплавленного материала. Возврат к исходному состоянию (т. е. сброс отступов) осуществляется командой контекстного меню **Восстановить состояние**.
 - Добавлен специальный режим создания обозначений сварного шва. В этом режиме на стадии работы с фантомом обозначения сварного шва автоматически подбирается номер шва и определяется количество швов.
3. Добавлена команда **Преобразование обозначений из 3D в 2D**. Команда предназначена для преобразования в разрушенных ассоциативных видах обозначений, переданных из модели (3D), в обозначения 2D. Преобразованные обозначения будут доступны для редактирования в графическом документе.
4. Добавлена команда **Конструктивные элементы сварных швов** для создания изображений стандартных конструктивных элементов швов сварных соединений в

графических документах и эскизах трехмерных моделей КОМПАС-3D.

Основной функционал команды:

- Конструктивные элементы швов сварных соединений создаются согласно следующим стандартам:
 - ГОСТ 5264-80 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры
 - ГОСТ 8713-79 Сварка под флюсом. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры
 - ГОСТ 14771-76 Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры
 - ГОСТ 14806-80 Дуговая сварка алюминия и алюминиевых сплавов в инертных газах. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры
 - Создание конструктивного элемента шва и разделки кромок деталей.
 - Управление созданием конструктивного элемента шва.
 - Отображение размеров, в том числе с нулевым значением.
 - Зеркальное отражение конструктивного элемента шва.
 - Выбор базовой точки вставки при создании конструктивного элемента шва.
 - Управление созданием конструктивного элемента разделки кромок деталей.
 - Отображение отдельных деталей конструктивного элемента.
 - Отображение кромок деталей конструктивного элемента.
 - Отображение штриховки деталей конструктивного элемента.
 - Отображение размеров, в том числе с нулевым значением.
 - Зеркальное отражение конструктивного элемента разделки кромок деталей.
 - Выбор базовой точки вставки при создании конструктивного элемента разделки кромок деталей.
 - Задание размеров в соответствии со стандартами на конструктивные элементы швов.
 - Формирование свойств конструктивного элемента шва для использования в отчетах.
 - Создание конструктивного элемента разделки кромок деталей в эскизе трехмерной модели с автоматическим наложением связей и ограничений.
 - Редактирование параметров конструктивного элемента.
 - Редактирование размеров конструктивного элемента.
5. Появилась возможность создавать **Условное обозначение сварного шва** в модели. Созданное условное обозначение сварного шва может быть передано в чертеж. Также в чертеж может быть передана длина сварного шва.
- Доступны следующие способы создания условного обозначения в модели:
- **По граням** — поочередно указываются грани первого и второго объекта для построения между ними сварного шва;
 - **По ребрам** — шов строится по указанным в модели ребрам;
 - **По точкам** — в указанной точке грани создается условное обозначение контактной сварки.
- Обозначение сварного шва, так же как и при работе в чертеже, задается в диалоге параметров шва. Доступны следующие типы швов:
- **Стандартный шов**;
 - **Нестандартный шов**.
6. В раздел **Редактор** добавлена команда **Информация о швах**. Она позволяет получить сведения о длине шва и массе наплавленного металла. Команда применима к трехмерными моделям, содержащим сварные швы, и чертежам с ассоциативными видами таких моделей.
- Масса наплавленного металла рассчитывается по плотности и площади поперечного сечения шва либо по заданной массе погонного метра шва.
- Плотность наплавленного металла может быть выбрана из справочника **Материалы и**

- Сортаменты** или введена вручную. Площадь поперечного сечения шва может быть рассчитана в диалоге **Параметры сварного шва** или введена вручную.
7. В команду **Конструктивные элементы сварных швов** добавлена возможность выбора параметров конструктивного элемента по указанному в документе обозначению сварного шва.
 8. В команде **Редактор конструктивных элементов** добавлена возможность очистки области внутри контура нестандартного сварного шва в соответствии с ГОСТ 2.312–72.
 9. Для прерывистого шва появилась возможность изменения направления построения.
 10. В строку состояния диалога ввода параметров Стандартного шва добавлена информация о типе шва и способе сварки.
 11. В диалогах ввода параметров Стандартного и Нестандартного шва на списках типа шва правой кнопкой мыши вызываются контекстные панели выбора типа шва.
 12. В диалогах приложения на списках параметров двойным щелчком правой кнопки мыши вызываются контекстные меню выбора значения параметра.
 13. В набор переменных объекта обозначения сварки в модели добавлена переменная массы.
 14. Исправлены найденные ошибки.

Оборудование: Развертки

1. В приложение добавлены:
 - тройник, тип 4;
 - тройник, тип 5.
2. В команде **Отвод составной** появилась опция **Создавать листовым телом**. Если она включена, то модель отвода создается с использованием листовых операций, а если нет, то с использованием поверхностей. Развертка отвода строится таким образом, чтобы пересечения при стыковке были исключены.
3. Появилась возможность экспорта данных в формат для станков с ЧПУ.
4. Исправлены найденные ошибки.

Оборудование: Металлоконструкции

1. В командах **Пластина** и **Группа отверстий** появилась возможность задавать формообразующую геометрию при помощи пользовательского эскиза.
2. Появилась команда **Создать чертежи для Профилей, Пластин и Ребер жесткости**. Основные возможности команды:
 - Объекты для создания чертежей могут быть выбраны как в Дереве модели, так и в графической области.
 - Направление элемента в конструкции может не совпадать с ни с одной из осей системы координат. Несмотря на это, виды элемента в чертеже будут корректны.
 - При создании чертежа масштаб вида выбирается автоматически в зависимости от габаритов сечения элемента. При необходимости добавляются разрывы вида.
 - За один сеанс работы команды может быть создано несколько чертежей.Созданные чертежи элементов автоматически подключаются к соответствующим объектам спецификации в трехмерной модели конструкции.
3. Появилась команда **Скругление**. Позволяет строить скругления на профилях, пластинах и ребрах жесткости.
4. Появилась команда **Специальная разделка**, предназначенная для выполнения разделки деталей, примыкающих к стальным горячекатаным уголкам по ГОСТ 8509–93 и ГОСТ 8510–86, двутавровым балкам по ГОСТ 8239–89 и швеллерам по ГОСТ 8240–97.

- Разделка выполняется в соответствии с требованиями к профилям деталей, примыкающих к прокатным профилям в сварных конструкциях.
5. В параметрах объектов появилась возможность управлять созданием объектов спецификации, а также возможность смены раздела спецификации.
 6. В командах построения пластин и профилей появилась возможность выбора центра тяжести сечения в качестве позиционирующей точки.
 7. В ассоциативном виде с модели теперь можно создать проекцию не всей конструкции, а произвольно выбранного тела или компонента.
 8. Команды **Фаска** и **Паз** теперь могут применяться к ребрам жесткости, построенным при помощи специальных команд приложения **Оборудование: металлоконструкции**.
 9. Доработана команда **Стыковая разделка**:
 - реализовано автоматическое дотягивание редактируемого профиля до формообразующего,
 - в качестве как редактируемого, так и формообразующего объекта теперь могут использоваться пластины и ребра жесткости.
 10. Для полей ввода параметров теперь может использоваться геометрический калькулятор.
 11. При выполнении команды **Ребро жесткости** теперь можно указывать объекты модели, определяющие размеры ребра.
 12. В качестве границы в команде **Усечение/удлинение** теперь может использоваться поверхность произвольной формы (ранее граница могла быть только плоской).
 13. К профилям конструкции теперь возможно применение команды **Фаска**.
 14. Если в командах, где используется механизм Позиционирующих точек, нажать и удерживать клавишу <Пробел>, то Позиционирующие точки выбранного объекта остаются активными даже в случае, когда курсор переходит на другой объект.
 15. В качестве формообразующего сечения профиля теперь могут использоваться фрагменты из пользовательской библиотеки элементов (файл с расширением *kle*).

Приложение Трубопроводы 3D

Приложение полностью переработано. Новая версия приложения называется **Оборудование: Трубопроводы**; имя файла приложения — *Pipeline.rtw*.

Внимание!!! Препятствие версия приложения, **Трубопроводы 3D** (имя файла — *Piping.rtw*), остается в комплекте поставки. Ее рекомендуется использовать только для поддержки моделей трубопроводов, выполненных в КОМПАС-3D Home версии 16 и более ранних.

Приложение **Оборудование: Трубопроводы** предназначено для проектирования разветвленных систем трубопроводов. Основные отличия новой версии приложения от прежней:

- В процессе построения траектории теперь автоматически строится и сам трубопровод; его параметры задаются на специальной панели. В приложении **Трубопроводы 3D** требовалось отдельно строить траекторию, а затем — трубы на ней.
- В зависимости от конфигурации траектории выполняется автоматический подбор деталей трубопровода. Например, в месте поворота траектории автоматически размещается отвод или сгиб трубы, а в месте пересечения труб появляется тройник или врезка. Благодаря этому время построения трубопровода значительно сокращается.
- Трубопровод отображается в Дереве модели отдельным объектом, что делает навигацию по проекту более удобной. Выбор труб и элементов не ограничен тремя типоразмерами (Dy 20, 50 и 150), как это было в приложении **Трубопроводы 3D**.

- Для размещения элементов в процессе построения трубопровода использование команд сопряжений из базового функционала системы КОМПАС-3D больше не требуется. Элементы размещаются при помощи «магнитных сопряжений»: ориентация элемента определяется автоматически при подведении его к точке вставки.

Валы и механические передачи

1. Генерация трехмерных моделей
 - Переработан модуль генерации зубчатых венцов, благодаря чему зубчатые венцы теперь строятся более чем в 10 раз быстрее.
 - Разработан модуль генерации геометрически корректных моделей зубчатых венцов червячных колес. Модуль реализует уникальную методику построения, имитирующую зубофрезерование.
 - Разработан модуль генерации геометрически корректных моделей конических круговых колес с круговым зубом. Модуль реализует уникальную методику построения, гарантирующую собираемость передачи — без взаимопересечений и, как правило, удовлетворительное расположение мгновенной площадки контакта.
 - Разработан модуль генерации реалистичной резьбы всех типов, обеспечивающий построение не только профилей, но и выхода резьб.
 - В модуле генерации моделей конических колес с круговым зубом введена возможность управления положением суммарного пятна контакта за счет изменения параметров локализации. Значения коэффициентов локализации устанавливаются вручную в пользовательском файле *Shaft3D.ini*.
 - Переработан механизм генерации моделей червяков: теперь для всех вариантов формируется осевой профиль и генерация осуществляется по одному принципу.
 - Обеспечена генерация моделей червячных колес типов ZI, ZN1, ZN2, ZN3, ZT1, ZT2 (ранее — только типа ZA).
 - В моделях обеспечена генерация выходов профилей червяков (всех типов) при их нарезании на валу.
 - Разработан модуль генерации геометрически корректных моделей зубчатых венцов глобоидных червяков и червячных колес.
 - Разработан модуль генерации геометрически корректных моделей звездочек и цевочных колес цевочной передачи.
 - Разработаны модули генерации геометрически корректных трехмерных моделей:
 - шестерен цилиндрической зубчатой передачи с часовым профилем,
 - звездочек и цевочных трибов цевочной часовой передачи.
 - Разработан функционал формирования резьбовых хвостовиков с внешней метрической резьбой непосредственно в трехмерной модели. Принцип выбора резьбы и ее параметров полностью заимствован из диалога создания резьбы в приложении **Валы и механические передачи 2D**.
 - Разработан модуль генерации геометрически корректных моделей плоских колес плоскоцилиндрической зубчатой передачи.
 - Доработан модуль генерации геометрически корректных моделей шестерен конической передачи с круговым зубом. Изменен принцип назначения коэффициентов локализации и их физический смысл: теперь они соответствуют углам качания идеального обкатного выреза шестерни. Кроме того, разработан механизм сохранения идеального обкатного выреза шестерни. Сохраненные данные автоматически используются при последующих перестроениях шестерни (подборе коэффициентов локализации при регулировке положения и размера пятна контакта), благодаря чему перестроения значительно ускоряются.
2. Создание чертежей

- Введено дополнительное построение для конической передачи с круговыми зубьями — измерительное сечение.
- Теперь задание диаметра резьбы возможно непосредственно в диалогах редактирования параметров резьбы.
- Усовершенствован процесс построения профилей резьбы: доработаны выносные элементы с профилями резьбы.
- Разработан функционал построения проточек для упорной (ГОСТ) и круглой (DIN 405) резьб.
- Появилась возможность создания выносных элементов с профилями проточек под выход резьбообразующего инструмента, в том числе для места под установку круглой шлицевой гайки и стопорной многолапчатой шайбы.
- Появилась возможность создания выносных элементов с профилем канавки под язычок стопорной шайбы для места под установку круглой шлицевой гайки и стопорной многолапчатой шайбы.
- Появилась возможность построения прямоугольной внешней и внутренней резьбы. Данный вид резьбы не стандартизован; база данных для нее была разработана исходя из практического опыта. Все выбранные из базы параметры данной резьбы могут быть изменены пользователем (диаметр, шаг, рабочая высота профиля), а сама резьба может быть как прямоугольная, так и квадратная.
- Появилась возможность построения модульной и питчевой внешней и внутренней резьбы для ходовых винтов. Данные виды резьб не стандартизованы; применяются в узлах металлорежущего оборудования. Дополнительно для этих резьб обеспечено построение выносных элементов с профилем резьбы.
- Появилась возможность построения нестандартной метрической и трапецеидальной внешней и внутренней резьбы. Нестандартными для метрической резьбы могут быть диаметр и шаг, а для трапецеидальной — любые параметры (диаметр, шаг, рабочая высота профиля и угол профиля резьбы).
- Разработаны и доступны для просмотра в диалогах создания резьбы следующие ссылочные документы :
 - ГВС 001-2015. Размеры проточек для наружной и внутренней упорной резьбы,
 - ГВС 002-2015. Размеры проточек для наружной и внутренней круглой резьбы,
 - ГВС 003-2015. Прямоугольная и квадратная резьба. Размеры,
 - ГВС 004-2015. Обозначения резьбы на чертежах.
- При построении канавок под стопорное кольцо диаметр цилиндрической ступени больше не приводится автоматически к условному диаметру стопорного кольца. В базы данных для стопорных колец включены минимальные и максимальные диаметры цилиндрической ступени, на которые они могут устанавливаться.
- Появилась возможность построения внешних и внутренних эвольвентных шлицев по ОСТ 1.00086-73 (авиационная промышленность). Используемые поля допусков и обозначения шлицев на чертеже и в таблице параметров — по этому же ОСТ.
- Появилась возможность отдельного задания фасок у червячного колеса и отработки ситуации выхода выреза червячного колеса на соседние ступени.
- Появилась возможность построения выносного элемента с профилем червяка ZA. Построение выполняется для двух вариантов сечений: осевое и нормальное.
- Усовершенствовано построение конических шестерен: добавлено скругление в ступеньке перехода на цилиндрическую ступень на обратном конусе и фаска на ступеньке перехода, а также возможность задания величины среза зубьев на внутреннем торце и базовой поверхности (базовая поверхность при выборе выделяется цветом). При изготовлении шестерни базовая поверхность необходима для установки заготовки на оправке зуборезного станка и для отсчета наладки установки зуборезной головки, а при сборке базовая поверхность служит базой для регулировки зацепления.

- Реализован функционал построения выхода зуборезного инструмента (фрез) на вал-шестернях для цилиндрических зубчатых передач. Данное построение доступно также в модели.
- Канавка под выход шлифовального круга теперь может быть произвольной ширины (это допускает ГОСТ 8820-69).
- Появилась возможность изменения формата листа чертежа непосредственно из меню приложения **Валы и механические передачи 2D**.
- Доработаны выносные элементы основной и упрощенной затыловки зуба:
 - выносные элементы сделаны более компактными;
 - шрифт обозначения вида и разреза приведен в соответствие с ГОСТ 2.316-68;
 - для угловых размеров добавлены предельные значения.
- Добавлен выносной элемент с сечением канавки под стопорные кольца по ГОСТ 13940-86 и ГОСТ 13942-86.
- Случаи, когда на конических шестернях малого диаметра шпоночный паз прорезает конус поднутрения или даже зуб шестерни теперь исправляются автоматически и не требуют ручной доработки чертежа и модели.
- В ситуации, когда на конических шестернях диаметр следующей за конусом поднутрения цилиндрической ступени был больше диаметра основания поднутрения, получалась нестыковка ступеней. Для исключения этого добавлен еще один вариант отрисовки. В этом варианте указывается не глубина конусного поднутрения, а общая глубина вместе с цилиндрической ступенью и ее диаметр. Сопряжение конуса со ступенью строится автоматически.
- Для конических прямозубых передач добавлены дополнительные элементы:
 - вид зуба с указанием размера до измерительного сечения,
 - профиль зуба в измерительном сечении с указанием контрольных размеров зуба.
- Оптимизированы размеры таблиц параметров, благодаря чему таблицы стали более компактными.
- Построение выносного элемента с профилем червяка в осевом сечении выполняется для червяков типа ZI, ZN1, ZN2, ZN3, ZT1, ZT2 (ранее — только для типа ZA).
- Построение глобоидного червяка с элементами оформления (таблица параметров, местный разрез с профилем, выносной элемент с профилем червяка, схема развертки витка на расчетном глобоиде червяка). При этом контролируемые параметры в таблице параметров (делительная толщина по хорде витка, высота до хорды витка) автоматически уточняются после формирования трехмерной модели.
- Построение глобоидного червячного колеса с элементами оформления (таблица параметров, выносной элемент с профилем зубьев червячного колеса в осевом и нормальном сечении). При этом контролируемые параметры в таблице параметров (делительная толщина зуба по хорде, высота до хорды) уточняются после формирования трехмерной модели.
- При построении цилиндрического червячного колеса доступно построение выносного элемента с профилем зубьев червячного колеса в осевом и нормальном сечении). При этом контролируемые параметры в таблице параметров (делительная толщина зуба по хорде, высота до хорды) уточняются после формирования трехмерной модели.
- Реализована автоматическая передача обозначения и наименования из чертежа в трехмерную модель при ее генерации.
- Реализовано построение изображения звездочки цевочной передачи с элементами оформления (таблица параметров, выносной элемент с профилем зубьев).
- Реализовано построение изображения цевочного колеса цевочной передачи с элементами оформления (выносной элемент с отверстиями под цевки).
- Обеспечено построение размеров на выноске с профилем звездочки цепной передачи.

- При построении нестандартных прямобочных шлицев теперь можно редактировать любые параметры, определяющие их геометрию.
- Введен функционал построения канавок и посадочных мест под кольца резиновые уплотнительные круглого сечения по ГОСТ 9833-73.
- Функционал построения **Кольцевых отверстий** переработан в функционал **Вырезы по круговому массиву**. Помимо круглых отверстий, доступны сегментные вырезы. При этом круглые отверстия могут быть построены в разных вариантах (с фасками, с резьбой, глухие, с цековкой — всего 32 комбинации), а также с ненулевым значением угла оси первого отверстия.
- Добавлена возможность построения наружных и внутренних эвольвентных шлиц согласно DIN 5480-2006.
- Размеры вала теперь создаются в том же виде чертежа, что и изображение вала. Специальные виды с размерами больше не формируются.
- Если размеры, автоматически проставленные при создании ступени с размерами, были отредактированы вручную (например, пользователь изменил местоположение размерной надписи, точки привязки и проч.), то эти изменения сохраняются при перестроении изображения вала, в том числе после редактирования других ступеней и добавления новых. Потеря пользовательской настройки размеров может произойти только в результате значительных изменений параметров той ступени, к которой они проставлены.

3. Расчеты механических передач

- В расчет конической передачи с круговыми зубьями введен расчет угла наклона зубьев для радиально-спиральных колес.
- Изменен алгоритм расчета углов наклона зубьев в винтовой эвольвентной зубчатой передаче.
- Полностью переработан модуль расчета зубчато-ременной передачи:
 - Актуализирована методика расчета передач и проектирования шкивов. Акцент сделан на решении задачи конструкторского проектирования — от межцентрового расстояния передачи и числа зубьев шкивов к подбору ремня.
 - Выбор зубчатого ремня может быть осуществлен как по ОСТ 38 05114–76, так и по каталогу фирмы Optibelt (Германия; www.optibelt.com). Доступно 10 типов ремней (из хлоропрена и полиуретана, разной прочности и разной геометрии — с трапецеидальным и полукруглым профилем).
 - Задание числа зубьев ремня в геометрическом расчете может осуществляться как путем выбора по нормативному документу (каталог Optibelt или ОСТ), так и путем ввода произвольного («подзаказного») значения с сохранением в пользовательской базе данных.
 - Добавлены прочностной проверочный и проектный расчеты.
 - Исходными данными для проектного расчета являются: значение требуемой мощности, частота вращения малого шкива, предварительные значения межцентрового расстояния и передаточного числа, коэффициент динамичности нагрузки и нормативный источник подбора ремней: ОСТ 38 05114–76 или Каталог Optibelt.
 - При выполнении проектного расчета имеется возможность ограничения области поиска, а также выбор способа формирования списка оптимальных передач:
 - общий список для всех профилей, чтобы можно было найти наиболее оптимальный вариант,
 - либо список оптимальных передач для каждого профиля, чтобы можно было выполнить сравнение передач с разными профилями.
 - Результатом поиска является развернутый список передач с расчетными характеристиками (геометрические параметры, допускаемая мощность и объем, занимаемый передачей). Список может быть сохранен в виде отчета.

- При выполнении прочностного проверочного и проектного расчетов для ремней, выбранных из каталогов Optibelt, используются данные и методики, изложенные в материалах фирмы Optibelt.
- Расширен выбор типов зуборезного инструмента при расчете цилиндрических шестерен (в разных типах расчетов): червячная фреза, долбяк, дисковая фреза, пальцевая фреза, зуборезная гребенка, ЧПУ. Данные об инструменте могут быть выбраны из базы или введены вручную для нестандартных параметров передач. Эта информация затем используется при построении выходов зуборезного инструмента в геометрии деталей при обработке.
- В расчет конической прямозубой передачи введен расчет угла сходимости линий основания зуба и уточнено название контрольных параметров. После расчета параметр выводится в отчет и в таблицу параметров на чертеже.
- Реализован восстановительный расчет цилиндрической зубчатой передачи внешнего зацепления. Фактически такой расчет представляет собой подбор параметров зубчатой пары при выходе ее из строя (т.е. при ремонте узла) и выполняется на основании замеров доступных размеров шестерен пары. После ввода основных исходных данных и определения способов замера формируется карта замеров (набор листов карты замеров и их содержание меняется в зависимости от известных исходных данных и избранных способов замера). После получения данных по карте замера пользователь может внести данные в соответствующих диалогах ввода. В результирующем диалоге пользователь, ориентируясь на расчетное значение основного шага зацепления, может выбрать наиболее подходящий вариант сочетания стандарта на передачу, модуля, угла профиля и исходного контура. После окончательного расчета пользователь переходит в стандартный диалог геометрического расчета передачи, где и заканчивает ее расчет. Данный модуль в настоящее время прошел апробацию в службе главного механика Оскольского электрометаллургического комбината, где получил положительные отзывы и уже нашел практическое применение. Использование модуля позволило значительно снизить временные затраты на восстановительные расчеты подобных передач и повысить их точность.
- Если при расчете зубчатых передач со стандартным исходным контуром и стандартным модулем и обработке долбяком выясняется, что стандартного долбяка нет, то на экране появляется окно для выбора нестандартных долбяков из пользовательской базы. В этом окне можно выбрать нужный долбяк или ввести в базу новый долбяк.
- Разработан модуль геометрического расчета глобоидных передач. При этом кроме стандартизованных типов (GB и GAU), доступен нестандартизованный тип GAUT – в червяком, у которого в качестве профиля вогнутой нелинейчатой поверхности применяется дуга окружности. Вогнутый профиль червяка обеспечивает более равномерное распределение нагрузки между зубьями колеса, контактирующими с витками червяка на входе. Кроме того, искривление профиля червяка положительно влияет на несущую способность глобоидной передачи.
- Разработан модуль геометрического расчета цевочных передач на основе РТМ 31.4005-76.
- В выносной элемент с профилем звездочки цепной передачи добавлены размеры.
- Обеспечен автоподбор зуборезного инструмента при смене модуля в расчете следующих передач: цилиндрические внешнего и внутреннего зацепления, реечная, винтовая, планетарная, ортогональная, зубчатая глухая муфта.
- Снято ограничение на значение межосевого угла в расчете конической прямозубой передачи. Теперь можно проектировать такие передачи с межосевым углом от 0° до 85° (ранее от 15° до 85°). Проверено на реальной конической передаче с углом 4,5°.
- Во все типы передач введена краткая диагностика хода расчет геометрии.

- Муфты зубчатые соединительные: доработан алгоритм расчета коэффициентов смещения исходного контура. Помимо получения расчетного значения добавлена возможность ручного ввода.
- Разработан модуль геометрического расчета цилиндрической зубчатой передачи с часовым профилем на основе ГОСТ 13678-73.
- Разработан модуль геометрического расчета цевочной часовой передачи на основе РТМ 31.4005-76 и ГОСТ 13678-73.
- В расчетах цилиндрических эвольвентных зубчатых передач введен автовыбор зуборезного инструмента при смене модуля.
- Проведена адаптация модулей расчетов цилиндрических эвольвентных зубчатых передач в связи с вводом в действие с 01.01.2017 ГОСТ 13755-2015 Основные нормы взаимозаменяемости. Передачи зубчатые цилиндрические эвольвентные.
- В расчетах всех типов передач введен выбор степени точности из меню и согласованный ввод степени точности для парного колеса.
- Снято ограничение на малый межосевой угол в расчете конической прямозубой передачи. Теперь можно проектировать такие передачи с межосевым углом от 0 до 85 градусов. Проверено на реальном изделии.
- Разработан модуль геометрического расчета плоскоцилиндрической зубчатой передачи.
- При выборе варианта построения клиноременных шкивов «Подбор геометрических параметров шкивов» стали доступны для выбора ремни по стандарту ГОСТ 5813-2015 (Ремни вентиляторные клиновые и шкивы для двигателей автомобилей, тракторов и комбайнов) и ремни по зарубежным стандартам DIN/ISO/ARPM/MPTA из каталога фирмы Optibelt (Германия). В проектном и проверочном расчете клиноременной передачи также стали доступны ремни по зарубежным стандартам DIN/ISO/ARPM/MPTA из каталога фирмы Optibelt (Германия).
- Реализован функционал построения таблицы параметров на клиноременные шкивы. Данные таблицы не предусмотрены стандартом, но часто используются на практике.
- Стал доступен выбор типа зуборезного инструмента для обработки эпицикла при геометрических расчетах цилиндрической зубчатой передачи внутреннего зацепления и планетарной зубчатой передачи Джеймса. В качестве инструмента, кроме *долбяка*, могут быть указаны **фреза-улитка**, **дисковая фреза**, **пальцевая фреза** и **ЧПУ**. Подобный инструмент применяется на выпускавшихся в СССР зубофрезерных станках для обработки эпициклов, в частности, инструмент типа **фреза-улитка** используется при обработке косозубых эпициклов. Данное нововведение в расчетах позволяет снять ограничение на значение угла наклона зубьев у подобных косозубых передач, накладываемое использованием долбяков и зубодолбежных станков (ранее допускались значения около 15° и 23°).

Изменение комплекта поставки

В комплект поставки включено приложение **Штампы 3D**.

Приложение позволяет выполнять проектирование разделительных штампов (с жестким съемником, с верхним прижимом, совмещенного действия), штампов последовательного действия с совмещением операций — как разделительных, так и формообразующих, гибочных штампов.

Основные функции приложения:

- Разворачивание исходной детали в заготовку (развертку) и создание шагов трансформации деталь–заготовка.
- Проектирование полосы. Для обеспечения высокой производительности и экономии материала приложение автоматически сформирует оптимальный раскрой — рабочую зону штампа.

- Проектирование пуансонов. Задается шаговое размещение и конфигурация разделительных и формообразующих пуансонов.
- Проектирование пакета штампа. Центр давления штампа определяется автоматически. В зависимости от марки и толщины материала формируется зазор между пуансоном и матрицей. Уточняются конфигурация и положение пуансонов. Пресс выбирается на основе его характеристик и габаритов штампа из списка оборудования, наиболее часто используемого на предприятиях.
- Автоматическое формирование соответствующего ЕСКД комплекта документации, необходимой для выпуска штампа (трехмерных моделей, сборочных чертежей, спецификаций, детализовок).

В состав приложения входят:

- База данных прессового оборудования,
- База знаний конструкций штампов,
- Библиотеки параметрических моделей и чертежей элементов штампов.

Отличия версии 16 от версии 15

Валы и механические передачи

1. Расширен перечень передач, для которых выполняются расчеты.
2. Реализован геометрический расчет зубчатой глухой муфты (в отличие от соединительной не допускает перекосов между соединяемыми валами). Фактически это шестерня с внешними зубьями и колесо (обойма) с внутренними зубьями, причем число зубьев одинаково.
Реализовано также построение графического изображения зубчатой глухой муфты, создание таблицы ее параметров, выносных элементов и генерация трехмерной модели.
3. Для цилиндрических зубчатых передач внешнего зацепления реализован проектный расчет. Если ранее сначала выполнялся геометрический расчет, а затем проверочные расчеты на прочность и долговечность, то теперь с помощью приложения можно решить обратную задачу — подобрать параметры зубчатой передачи в зависимости от условий ее работы. При этом, в отличие от стандартного «студенческого» курсового проекта, предлагаемого курсом «Детали машин», методом дискретного поиска осуществляется подбор оптимальных вариантов параметров передачи, обеспечивающих прочность и планируемый ресурс работы при заданной циклограмме нагружения, используемых материалах и геометрических ограничениях.
Проектный расчет возможен как по заданному межосевому расстоянию и передаточному отношению, так и по более свободному условию — по числам зубьев передачи. При этом можно подобрать вариант передачи с минимальными габаритами.
В результате расчета будет предложено до 15 вариантов передачи. Для каждого из них можно просмотреть результаты расчетов. Следует отметить, что коэффициенты смещения шестерни и колеса сразу подбираются оптимальными по совокупности критериев прочности и износостойкости, с соблюдением всех геометрических ограничений (параметров качества зацепления).
4. Проведены работы по реализации генерации венцов зубчатых колес в трехмерных моделях с учетом допусков.
Также при визуализации зацепления предоставлена возможность просмотра сгенерированных венцов по выбору одного из типов генерации с возможностью доворота зубчатых венцов до их контакта, а также дана возможность «ручного — клавиатурного» вращения зацепления.
5. Чертежи и модели:

- Реализовано построение сферической канавки на внешнем и внутреннем контурах.
 - Реализовано построение зависимой от подшипника канавки под стопорное кольцо на внешнем контуре.
 - Доработано построение конических шестерен: ступенька перехода на цилиндрическую ступень на обратном конусе и скругление на поднутрении.
 - Доработано построение лысок: теперь можно создавать горизонтальные и вертикальные лыски, а также лыски типа «квадрат под рукоятку» (в том числе повернутые).
 - Доработано построение ступени типа «Квадрат»: добавлена возможность создания фасок.
 - Доработан диалог построения центровых отверстий.
6. Для зубчатременной передачи реализовано следующее:
- Полностью переработан геометрический расчет. Акцент сделан на решение задачи проектирования при конструкторском подходе: от межосевого расстояния передачи и числа зубьев шкивов к подбору ремня.
 - Выбор зубчатого ремня возможен как по ОСТ 38 05114–76, так и по каталогу фирмы Optibelt (Германия) www.optibelt.com. Доступно 10 типов ремней (из хлоропрена и полиуретана, разной прочности и разной геометрии — с трапецеидальным и полукруглым профилем).
 - Реализовано построение графических изображений и моделей шкивов для всех типов ремней. Построение шкивов может быть выполнено как с рассчитанными ребордами, так и без них.
7. При построении внешних и внутренних нестандартных эвольвентных шлицев без прототипа может быть выполнен расчет их параметров по методике ГОСТ 6033–80.
8. Реализован расчет (геометрический, прочностной и проектный) зубчатой соединительной муфты с прямыми и бочкообразными зубьями втулки с последующим построением чертежа и модели венцов втулки и обоймы, генерацией таблицы параметров, построением выносных элементов — профиль зубьев и т. д. Расчеты производятся согласно методикам, разработанным А.Р. Александровым и Н.Б. Половинкиной по заказу компании АСКОН и коллективом под руководством Э.Л. Айрапетова по заказу Госстандарта СССР.
9. Для цилиндрической эвольвентной зубчатой передачи внешнего зацепления реализовано следующее:
- Построена математическая модель зубчатой передачи с системой ограничений, пригодная для использования в методах оптимизации.
 - Выполнена программная реализация построения интерактивного блокирующего контура.
 - Реализована методика многокритериальной оптимизации зубчатого зацепления, позволяющая конструктору с любой квалификацией быстро решить задачу подбора оптимальных значений коэффициентов смещения, исходя из критериев функционирования проектируемой передачи, при этом одновременно решая задачи повышения прочности и долговечности зубчатых передач без изменения технологии производства.
 - Введены новые линии блокирующего контура: линия равнопрочности по изгибу зубьев ведущего и ведомого колес и линия минимальных контактных напряжений.
10. В геометрическом расчете планетарной зубчатой передачи Джеймса с одновенцовыми сателлитами реализован функционал расчет-контроля условий соосности, собираемости и соседства сателлитов передачи, что значительно упрощает подбор геометрических параметров передачи.
11. Общие интерфейсные улучшения:
- В расчетах зубчатых передач начата реализация более информативной визуальной диагностики хода расчета.

- Заменена большая часть иконок на кнопках основной формы построения 2D-вала, а также введена «Панель управления ступенью». Панель управления ступенью содержит кнопки вызова команд, предназначенных для управления ступенью или элементом, выделенным в дереве построения модели. Активность той или иной команды зависит от возможности выполнения ассоциированного с ней действия на данном этапе работы. Часть кнопок панели продублирована командами контекстного меню выделенной ступени.
12. Построение чертежей и моделей
- Реализовано построение сегментных шпоночных пазов на конических поверхностях.
 - При построении эвольвентных шлицев реализована возможность выбора типа контроля: по размеру, по роликам или по длине общей нормали.
 - При построении шлицев на валу учитывается вероятность выхода фрезы в обе стороны на валу — случай, когда начало шлицев предваряет участок вала с диаметром между диаметром впадин шлицев на валу и диаметров выступов шлицевой втулки.
 - Изменено положение прямобочных шлицев на валу и в отверстии при генерации с целью упрощения процедуры сборки шлицевого валика и втулки.
 - При построении одновенцовой звездочки цепной передачи по варианту «с буртиком» добавлена возможность ввода диаметра по «буртикам» (редактирование расчетного значения),
 - Реализовано построение произвольной канавки на внутренней цилиндрической ступени, а также на венце цилиндрической шестерни внешнего зацепления.
 - Реализовано построение и генерация в модели места на валу под установку круглой шлицевой гайки (ГОСТ 11871-88) и многолапчатой стопорной шайбы (ГОСТ 11871-89). Данный пакет устанавливается на валу для осевого крепления подшипников или других деталей (зубчатых шестерен и т. п.). При этом в случае установки пакета после подшипника при перестроении (смене подшипника, изменении диаметра вала) хвостовик вала и пакет автоматически перестраиваются.
 - Добавлена возможность построения питчевых эвольвентных шлицев по стандарту ANSI B92.1-1996.
 - Добавлена возможность ведения пользовательской базы измерительных (нестандартных) шариков и роликов.
13. Реализован расчет (геометрический, прочностной при действии максимальной нагрузки, и расчет на долговечность) реечной цилиндрической зубчатой передачи с последующим построением чертежа и модели, с генерацией таблицы параметров, с построением сечения рейки и схемы контроля.
14. Обеспечивается расчет и построение прямозубых и косозубых реек с исходным контуром по отечественным и западным стандартам, а также с нестандартным исходным контуром. Профиль реек (в сечении): прямоугольный, Г-образный, круглый, круглый с лыской.
15. Реализован геометрический расчет ортогональной передачи (цилиндрический эвольвентный червяк — цилиндрическое косозубое колесо) с построением чертежей и моделей червяка и колеса, входящих в данную передачу. В методике расчета использованы результаты исследований С.А. Лагутина и Е.А. Гудова.
Примечание: В таких передачах вместо червячного колеса применяют обычное косозубое, что значительно проще с точки зрения технологии изготовления. Данный класс передач применяется в приборостроении и машиностроении.
16. Реализован геометрический расчет планетарной одновенцовой передачи Джеймса с построением чертежей и моделей зубчатых колес, входящих в данную передачу.
17. Изменена методика расчета механических передач на долговечность. При вводе режимов работы вместо количества циклов теперь запрашивается продолжительность

- работы на данном режиме в процентах от планируемого ресурса. Соответственно изменены и отчетные формы.
18. В расчет на прочность червячных передач внесены поправки, обеспечивающие учет более высокой нагрузочной способности передач с нелинейчатым типом контакта (ZK и ZT).
 19. При расчете теплостойкости червячных передач теперь могут быть заданы коэффициенты:
 - Ψ — коэффициент, учитывающий теплоотвод в раму или плиту фундамента,
 - PB — коэффициент, учитывающий уменьшение тепловыделения в единицу цикла работы червячной передачи за счет перерывов и снижения нагрузки.
 20. Реализован механизм оптимального размещения таблиц параметров на поле чертежа. По умолчанию размещение таблиц после их создания или редактирования производится автоматически.
 21. Добавлены таблицы параметров для многовенцовых звездочек цепных передач.
 22. При создании таблиц параметров реализован функционал ввода обозначения сопряженного колеса (или червяка). Обозначение отображается в таблице и сохраняется в модели вала для последующего редактирования.
 23. В трехмерной модели, создаваемой по чертежу вала, теперь создаются вспомогательные плоскости и оси, упрощающие сопряжения элементов механических передач при последующем построении сборки.
 24. Введены понятия «Папка сохраненных расчетов» и «Последний выполненный расчет». Это позволяет:
 - без повторения однажды выполненного расчета шестерни повторить построение ее чертежа и модели или построить для нее парную шестерню,
 - упорядочить хранение выполненных расчетов (путь к «Папке сохраненных расчетов» можно задать при настройке конфигурации приложения),
 - выполнять предпросмотр (Preview) файлов расчетов перед их загрузкой из специализированного файлового менеджера.
 25. В диалогах и отчетах теперь отображаются обозначения вводимых и рассчитываемых данных, принятые в нормативно-технической и специализированной литературе, связанной с расчетами механических передач.
 26. Исправлены замеченные ошибки.

Система проектирования пружин

1. Приложение переименовано в ***Механика: Пружины***.
 2. Для пружин сжатия и растяжения добавлен «Универсальный» расчет.
 3. Для пружин сжатия добавлена возможность корректировки шага пружины.
 4. Изменен порядок сортировки объектов спецификации тарельчатых пружин. Принцип сортировки объектов спецификации теперь аналогичен используемому в Справочнике Стандартных Изделий.
1. Добавлена возможность построения пружин без проведения расчета.
 2. Переработан способ редактирования параметров пружин после расчета (вкладка ***Дополнительно*** в окне результатов расчета). Процесс корректировки результатов расчета теперь можно контролировать визуально: изменяя один параметр, пользователь видит, как изменяются зависимые параметры, что позволяет быстро найти оптимальное решение.
 3. Для тарельчатых пружин добавлена диаграмма, с помощью которой можно определить промежуточное положение пружины.

4. Переработана методика расчета конических пружин в соответствии с методикой, изложенной С.Д. Пономаревым в книге «Расчет упругих элементов машин и приборов».
5. Добавлена возможность деформации трехмерной модели конической пружины в сборке, что позволяет представить в сборке пружину в рабочем или промежуточном состоянии.
6. Построение чертежа конической пружины переработано в соответствии с рекомендациями ГОСТ 2.401-68.
7. Для конических пружин добавлена диаграмма, с помощью которой можно определить промежуточное положение пружины.
8. Для пружин сжатия и растяжения, рассчитываемых по методике ГОСТ 13765-86, в технические требования добавлен вывод номера позиции витка и соответствующий ГОСТ.
9. Добавлено указание единиц твердости в технических требованиях чертежей пружин.
10. Исправлена ошибка обозначения единиц измерения моментов сил в проектном расчете пружин кручения.

Библиотека построения разверток

1. Приложение переименовано в ***Оборудование: Развертки***.
2. Добавлены возможности развертки тороидальных и сферических поверхностей.
3. Добавлена функция автоматической проверки обновления библиотеки.
1. Добавлена возможность ввода пользовательского коэффициента положения нейтрального слоя в диапазоне 0,001...1.
2. Теперь в документы, создаваемые библиотекой, записывается информация об элементе. В дальнейшем она используется при редактировании элемента либо для прототипа нового изделия.
3. Исправлены найденные ошибки, в частности, ошибки построения разверток:
 - поверхностей,
 - конического патрубка 3-го типа,
 - тройников 1-го и 3-го типов в исполнении 2 (теперь полное прилегание патрубка обеспечивается без дополнительной механической обработки).

Приложение Трубопроводы 3D

1. Приложение переименовано в ***Оборудование: Трубопроводы***.
2. Доработана команда ***Специальная труба***: теперь возможно построение по ребрам из вставок и компоновочной геометрии.

Библиотека расчета размерных цепей

1. Приложение переименовано в ***Размерные цепи***.
2. Переработан пользовательский интерфейс. Элементы управления из диалога перенесены на Панель свойств.
3. Замыкающее звено теперь определяется автоматически при указании последнего объекта цепи.
4. Добавлена возможность учета угловых и радиальных размеров в цепи.

Библиотека редукторов

1. Приложение переименовано в ***Каталог: Редукторы***.
2. Разработана 64-разрядная версия приложения.

Библиотека электродвигателей

1. Приложение переименовано в **Каталог: Электродвигатели**.
2. Разработана 64-разрядная версия приложения.

Библиотека муфт

Приложение переименовано в **Каталог: Муфты**.

Библиотека анимации

Приложение переименовано в **Механика: Анимация**.

Приложение Металлоконструкции 3D

1. Появилась возможность применения нескольких команд разделки к одному профилю.
2. Добавлена команда **Специальная разделка**, позволяющая выполнить разделку деталей, примыкающих к двутавровым балкам, швеллерам и стальным горячекатаным уголкам в соответствии с требованиями, приведенными в разделе «Профиль деталей, примыкающих к прокатным профилям в сварных конструкциях» Справочника конструктора-машиностроителя (В. И. Анурьев, Справочник конструктора-машиностроителя, Том 1).
3. В командах формирования стыковой разделки появилась возможность задавать зазор между обрабатываемой и формообразующей деталями.

Внимание! Приложение **Металлоконструкции 3D** рекомендуется использовать только для поддержки моделей металлоконструкций, выполненных в КОМПАС-3D Home версии 15 и более ранних. В 16 и последующих версиях модели металлоконструкций следует создавать с помощью приложения **Оборудование: Металлоконструкции**.

Изменение комплекта поставки

1. В комплект поставки включена библиотека **Оборудование: Сварные соединения**, предназначенная для создания в графических КОМПАС-документах обозначений сварных швов (по ГОСТ 2.312-72 и ISO 2553:1992 (DIN 22553-1997)) и таблиц сварных швов.
 - 1.1 Команда **Обозначение сварного шва**
 - Создание и редактирование обозначений сварного шва по ГОСТ 2.312-72 и ISO 2553:1992 (DIN 22553-1997) в графических документах.
 - Добавление, удаление и изменение конфигурации ответвлений при редактировании обозначения по двойному щелчку мыши.
 - Управление автоматическим созданием обозначения при задании всех параметров.
 - Оперативное управление видимостью в обозначении стандартного шва — стандарта, способа сварки и всего обозначения, в обозначении нестандартного шва — всего обозначения. Выделение таких обозначений цветом.
 - Ввод технических требований по шаблону. Переход в редактирование технических требований.
 - Создание и настройка свойств обозначения сварного шва для создания таблиц швов.
 - Настройка состава обозначения шва для отображения в таблице швов.
 - Автоматическое увеличение номера шва при вводе нового обозначения шва в текущем документе.
 - Отображение рядом с курсором параметров обозначения шва при наведении на него курсора.
 - Проверка обозначений по следующим параметрам:

- Наличие обозначений и упрощенных обозначений;
 - Наличие обозначений по ГОСТ и ISO (DIN);
 - Вид вне листа чертежа;
 - Обозначение вне листа чертежа;
 - Обозначение и вид на разных листах чертежа;
 - Одинаковые стандартные и нестандартные обозначения с разными номерами;
 - Одинаковые стандартные и нестандартные обозначения с одинаковыми номерами;
 - Разные стандартные и нестандартные обозначения с одинаковыми номерами;
 - Наличие обозначений одинаковых швов без основного обозначения;
 - Наличие основного обозначения с номером и отсутствие обозначения одинаковых швов;
 - Наличие пропущенных номеров (в этом случае выдается предупреждение);
 - Состав обозначения в ТШ из обозначения не соответствует составу из параметров;
 - Состав свойств обозначения не соответствует составу из параметров;
 - Общее количество швов не соответствует количеству обозначений.
- 1.2 Команды группового редактирования обозначений сварного шва текущего документа.
- Редактор номеров швов по ГОСТ.
 - Редактор общего количества швов по ГОСТ.
 - Проверить обозначения по ГОСТ.
 - Применить тексты обозначений ТШ из параметров.
 - Применить свойства обозначений из параметров.
- 1.3 Команда **Таблица сварных швов**.
- Автоматическое создание таблицы швов сварных соединений в соответствии с выбранным стилем таблицы швов в графических документах.
 - Оперативная настройка параметров столбцов таблицы (видимость, ширина, выравнивание текста).
 - Созданная таблица сварных швов редактируется командами системы КОМПАС-3D.
 - Стили таблицы швов создаются средствами системы КОМПАС-3D и сохраняются в библиотеке стилей таблиц швов (отчетов).
- 1.4 Команда **Технические требования**: формирование текста обозначений сварных швов в технических требованиях чертежа без создания графического обозначения сварного шва в чертеже.
- 1.5 Сервисные команды:
- Команда **Редактор свойств** (раздел **Редактор**) — вызывает окно **Редактор свойств** системы КОМПАС-3D для редактирования данных таблицы швов в столбцах (свойствах) с ручным вводом.
 - Контекстные меню параметров в диалогах ввода текста обозначений сварного шва:
 - команда **Редактировать список** — открывает список параметров в текстовом редакторе для редактирования.
 - команда **Обновить список** — обновляет список из файла после его редактирования.
2. В комплект поставки включено приложение **Оборудование: Металлоконструкции**, заменяющее приложение **Металлоконструкции 3D**.
- 2.1 Приложение **Оборудование: Металлоконструкции** имеет следующие основные преимущества перед приложением **Металлоконструкции 3D**:
- Профили конструкции создаются в виде тел модели. Благодаря этому Дерево построения стало более компактным и простым. Объекты и операции в нем отображаются специальными значками.
 - Нет необходимости в создании шаблонов профилей, что значительно упрощает и ускоряет работу. Сортамент профиля может выбираться из нового **Каталога профилей**, входящего в состав приложения, либо из Справочника Материалы и Сортаменты.

- Более гибкий и интерактивный процесс проектирования. Например, в команде **Пластина** перейти от редактирования параметров пластины к изменению ее положения можно с помощью специального переключателя, отображающегося рядом с фантомом пластины.
 - Реализован механизм **характерных точек** для управления длиной и углом поворота профиля, что делает более удобным построение и редактирование металлоконструкции. Задавать значения параметров теперь можно непосредственно в окне модели.
 - Более развитый механизм **позиционирующих точек**: эти точки можно использовать не только для ориентации профиля в пространстве модели, но и для привязки объектов друг к другу.
- 2.2 Способы построения профилей в приложении **Оборудование: Металлоконструкции**:
- по точке и направлению с заданием длины профиля;
 - по двум точкам;
 - непрерывный профиль по цепочке гладко сопряженных направляющих;
 - несколько профилей по выбранным направляющим.
- 2.3 Реализованы основные виды редактирования профилей: изменение длины, сечение плоскостями, угловые и стыковые разделки.
- 2.4 Команды **Пластина** и **Ребро жесткости** позволяют создавать элементы для усиления конструкции; к этим элементам могут применяться специальные операции редактирования **Фаска** и **Паз**.
- 2.5 Команда **Группа отверстий** позволяет за одну операцию получить параметрическую группу отверстий для дальнейшего позиционирования в них крепежных деталей. Важной особенностью команды является возможность обработки пакета деталей, т.е. группа отверстий может быть выполнена как в одной, так и сразу в нескольких, лежащих друг на друге, деталях.
- 2.6 Команда **Копировать в точки** служит для копирования одной либо нескольких деталей в указанные позиции.
- 2.7 Реализована возможность построения ребер жесткости для труб.
- 2.8 Для однотипных элементов конструкции в командах построения предусмотрена возможность копирования свойств — «кисточка». С ее помощью можно, например, сделать размеры и форму ребра жесткости такими же как у другого ребра.

Отличия версии 15 от версии 14

Валы и механические передачи

1. Теперь по чертежу создается реалистичная трехмерная модель прямозубой конической шестерни.
2. Появилась возможность построения торцевых пазов и канавки под выход долбяка в чертеже с последующей передачей в модель.
3. Появилась возможность построения на основном виде местного разреза, показывающего профиль червяка.
4. Появилась возможность создания в трехмерной модели шпоночного паза, расположенного параллельно образующей конуса.
5. Обеспечена возможность расчета допусков для зубчатых, червячных колес и червяков с нестандартным исходным контуром или исходным контуром, выполненным по зарубежным стандартам. Допуск в этом случае рассчитывается по методикам, приведенным в ГОСТ. Включение данной возможности производится при настройке библиотеки.

6. Переработан модуль выбора материалов. Введен функционал определения прочностных характеристик, применяемых при расчетах зубчатых колес в соответствии с «ГОСТ 21354-87 Передачи зубчатые цилиндрические эвольвентные внешнего зацепления. Расчет на прочность».
7. Все базы данных переведены на новую СУБД — Absolute DataBase.
8. Отчеты создаются в новой версии FastReport 4.1.
В комплект поставки библиотеки включен модуль просмотра отчетов в формате FastReport (*.fp3).
Отчеты, сформированные по результатам расчетов, могут быть сохранены в файлах форматов PDF, RTF, JPEG.
9. Оформление чертежей (таблицы параметров механических передач, размеры и обозначения на выносных элементах) приведено в соответствие со стандартами РФ.
10. Полностью переработан модуль выбора материала, интегрированный со справочником (библиотекой) МиС.
11. В геометрическом расчете цилиндрической зубчатой передачи внешнего зацепления предусмотрен выбор модуля и исходного контура из следующих баз данных :
 - обычные (крупные) модули для передач по ГОСТ 13655-81;
 - мелкие модули для передач по ГОСТ 9587-81;
 - метрические модули по стандартам зарубежных стран (DIN, ISO, JIS);
 - питчевые модули по стандартам зарубежных стран (AGMA, ASA);
 Кроме того, возможен ввод нестандартного модуля.
12. При формировании таблиц параметров на чертеже допуски на стандартные (выполненные по российским ГОСТам) исходные контуры рассчитываются в зависимости от текущего значения модуля и стандарта на исходный контур. Для зарубежных исходных контуров допуски не рассчитываются.
13. Реализован функционал SID (Shaft Internal Dependences). При построении ступеней вала могут быть установлены внутренние зависимости между характерными размерами одной ступени вала от размеров другой. Например, диаметр или длина одной ступени вала могут зависеть от диаметра или длины другой ступени; длина резьбы или шлицев на цилиндрическом участке вала может зависеть от длины этого участка и т. д.
Зависимости между размерами устанавливаются при вызове калькулятора в поле ввода числовых значений.
Доступны следующие выражения :
 - Len()-x — вычисляет устанавливаемый размер как разницу между длиной ступени и величиной x, например, ввод Len()-20 в поле длины шлиц приведет к тому, что при изменении длины цилиндрического участка длина шлиц всегда будет пересчитываться по данной формуле;
 - Diam()-x — аналогичное выражение для диаметра ступени;
 - LenOut(n) — вычисляет устанавливаемый размер как длину участка под номером n (отсчет ведется слева направо по внешнему контуру вала);
 - DiamOut(n) — аналогичное выражение для диаметра участка;
 - LenShaft() — вычисляет общую длину вала.
 Выражения могут быть более сложными и содержать любые формулы, например: LenOut(2)-(Len()+15)/2 или Sqrt(Diam()).
14. Изменены диалоги выбора параметров шлицев (расширен объем вводимой и отображаемой информации).
15. Проведена проверка всех баз данных на соответствие стандартам (ГОСТ, ОСТ и т.д.).
16. Добавлена возможность построения шпоночных пазов для низких шпонок по ГОСТ 29175-91.
17. Добавлена возможность выбора мелкомодульных долбяков по ГОСТ 10059-80 в расчетах цилиндрических зубчатых передач.

18. Добавлена база шлицевых фрез для использования при построении прямобочных шлицев ГОСТ 8027-86.
19. Введена база нестандартных долбяков и реализован расчет основных параметров долбяков для нарезания шестерен с нестандартным исходным контуром или модулем (отечественным или зарубежным).
20. Предусмотрена возможность построения неограниченного множества прототипов таблиц параметров механических передач. Один из прототипов является умолчательным, при этом в любой момент возможно построение таблицы, отличной от умолчательной, например, упрощенной.
21. Для цилиндрических передач внешнего и внутреннего зацепления реализована возможность построения таблиц параметров для многовенцовых зубчатых колес.
22. В базы долбяков введены обозначения, произведена проверка всех параметров на соответствие стандарту.
23. В прочностной расчет зубчатых передач введен расчет коэффициента формы зуба по методике Э.Б. Вулгакова. В результате получается более реалистичная картина изменения прочностных характеристик передач при изменении параметров ИК (в частности, угла профиля и высоты зуба).
24. В геометрическом расчете конической передачи с прямыми зубьям предусмотрен выбор модуля и исходного контура из следующих баз данных :
 - обычные (крупные) модули для передач по ГОСТ 13754-81;
 - мелкие модули для передач по ГОСТ 9587-81;
 - исходного контура по ГОСТ Р 50531-93;
 - метрические модули по стандартам зарубежных стран (DIN, ISO, JIS);
 - питчевые модули по стандартам зарубежных стран (AGMA, ASA).Кроме того, возможен ввод нестандартного модуля.
25. В геометрическом расчете конической передачи с круговыми зубьями предусмотрен выбор модуля и исходного контура из следующих баз данных :
 - обычные (крупные) модули для передач по ГОСТ 16202-81;
 - метрические модули по стандартам зарубежных стран (DIN, ISO, JIS);
 - питчевые модули по стандартам зарубежных стран (AGMA, ASA).Кроме того, возможен ввод нестандартного модуля.
26. В геометрическом расчете червячной цилиндрической передачи предусмотрен выбор модуля и исходного контура из следующих баз данных:
 - обычные (крупные) модули для передач по ГОСТ 19036-94;
 - мелкие модули для передач по ГОСТ 20184-81.Кроме того, возможен ввод нестандартного модуля.
27. В расчет включены червяки ZT1, ZT2, ZN3, ZK4.
28. В расчете клиноременной передачи предусмотрен расчет шкивов «вручную» (точнее, он вынесен из блока построения в блок расчета и оптимизирован, в том числе с целью использования данного метода расчета в приложении Валы и механические передачи 3D).
29. Реализован геометрический расчет зубчато-ременной передачи.
30. Предусмотрен выбор посадок на все виды шлицев (прямобочные, эвольвентные и треугольные). В соответствии с выбранными посадками рассчитываются допуски.
31. Реализовано построение схем контроля внешних и внутренних эвольвентных шлицев и таблиц параметров на них.
32. Реализовано построение профилей зубьев треугольных шлицев и таблиц параметров на них.
33. Переработано построение профиля эвольвентных шлицев.

34. В расчет цепной передачи с роликовыми цепями добавлены цепи по ISO 606-94.
35. Обеспечено корректное построение звездочек для цепей типа ПРД ГОСТ 13568-75.
36. Реализована интеграция со справочником (библиотекой) Стандартных изделий при построении подшипников и манжет.
37. Параметры затыловки теперь определяются для цилиндрических шестерен внешнего зацепления с любым модулем (в том числе, с питчевыми и нестандартными модулями).
38. Реализовано реалистичное построение червяков всех типов (ZA, ZI, ZK, ZN1, ZN2, ZN3, ZT1, ZT2) при генерации трехмерных моделей.
39. Реализовано построение червячного колеса типа ZA при генерации трехмерных моделей.
40. Изменен формат отображения ступеней в дереве модели приложения Валы и механические передачи 2D.
41. В перечень таблиц параметров на цилиндрические шестерни введены таблицы на зубчатые сектора.
42. При расчете цилиндрических зубчатых передач внешнего и внутреннего зацепления реализована визуализация зацепления в статике и динамике.
43. При построении шпоночного паза предоставлена возможность «посадить» на вал или в отверстие любую подходящую по длине шпонку, без ограничения по диаметру соединения, установленного стандартом.
44. Реализован геометрический расчет и построение винтовой зубчатой эвольвентной передачи.
45. При построении эвольвентных шлицев реализована возможность построения нестандартных шлицев по прототипу. В качестве прототипа могут быть выбраны шлицы из зарубежных стандартов, например, DIN 5482.
46. Наполнение базы измерительных роликов и проволочек приведено в соответствие с ГОСТ 2475-88.
47. При построении прямобочных шлицев реализована возможность построения нестандартных шлицев по прототипу. В качестве прототипа могут быть выбраны шлицы из зарубежных стандартов, например, DIN 5471, DIN 5472, SAE J499a и т. д.
48. Реализовано построение червяка с размерами.
49. Откорректирован механизм расшифровки параметров степени точности механических передач.
50. Реализована корректная генерация открытых шпоночных пазов на цилиндрических участках вала.
51. Реализована возможность применения произвольного допустимого значения диаметра ролика для контроля эвольвентных шлицев.
52. Исправлены найденные ошибки, в том числе ошибки при работе с исполнениями модели КОМПАС-3D и при работе со справочником Материалы и Сортаменты.

Система проектирования пружин КОМПАС-Spring

Приложение переименовано в ***Систему проектирования пружин***.

1. Расчеты
 - 1.1. Изменена методика проектного и проверочного расчетов пружин сжатия и растяжения. Расчет пружин сжатия и растяжения осуществляется по методике ГОСТ 13765-86.

- 1.2. Функциональность по загрузке сохраненных данных расчета пружин перенесена с форм проектного и проверочного расчета на главную форму, что позволяет осуществить построение, не проводя заново расчет.
 - 1.3. Добавлена возможность экспорта данных результатов расчета в следующие форматы:
 - документ PDF;
 - документ MS Excel;
 - документ MS Word;
 - рисунок JPEG.
 - 1.4. Исключен выбор материала из справочника Материалы и сортаменты при расчете пружин сжатия и растяжения, вследствие того, что в таблице 2 ГОСТ 13764 для каждого класса и разряда определен свой набор материалов.
 - 1.5. Изменена методика проектирования тарельчатых пружин. В основу методики положен подбор тарельчатых пружин по ГОСТ 3057-90 в зависимости от рабочей нагрузки. В предыдущей версии подбор пружин осуществлялся только по диаметру, а вводимые параметры F_2 и F_1 при выборе пружин не учитывались.
 - 1.6. При расчете тарельчатых пружин появилась возможность анализировать сразу несколько схем сборки.
 - 1.7. В результирующей форме расчета тарельчатых пружин появилась возможность сортировки по одному или нескольким полям данных.
 - 1.8. В результирующей форме расчета тарельчатых пружин появилась возможность использования фильтра. Данную функциональность удобно использовать, если на размеры пружины накладывает ограничение конструкция узла. После проведения расчета выводятся все результаты, удовлетворяющие условию прочности. Например, требуется наложить ограничение на внешний диаметр $D1$. Для этого необходимо щелкнуть на значке, появляющемся в правом верхнем углу заголовка поля, и в открывшемся списке значений выбрать те, которые удовлетворяют ограничениям конструкции.
 - 1.9. Исключена возможность выбора материала из справочника Материалы и сортаменты при расчете тарельчатых пружин. Теперь выбор материала осуществляется только из выпадающего списка, т.к. в пункте 2.2.1 ГОСТ 3057-90 определен набор материалов, из которых изготавливаются тарельчатые пружины.
 - 1.10. Добавлена функциональность по корректированию расчетных параметров тарельчатых пружин:
 - сила при предварительной деформации;
 - предварительная деформация;
 - ход пружины.
 - 1.11. Изменен режим проектирования пружин кручения: теперь вместо «Мастера проектирования» используется диалог.
 - 1.12. Добавлена функциональность по корректированию расчетных параметров пружин кручения:
 - угол между торцами пружины в свободном состоянии;
 - угол между зацепами пружины в свободном состоянии;
 - момент силы при предварительной деформации;
 - угол рабочего хода;
 - шаг пружины.
 - 1.13. В результирующий набор данных расчета пружин кручения добавлен вывод индекса пружины и шага.
 - 1.14. Исправлены ошибки загрузки данных из файлов ранее проведенных расчетов.
2. Трехмерное моделирование

- 2.1. Результат построения пакета тарельчатых пружин теперь представляет собой сборку (*.a3d). В предыдущей версии каждая тарелка, входящая в пакет, создавалась как отдельное тело в детали (*.m3d).
 - 2.2. Появилась возможность изменения высоты тарельчатой пружины (пакета тарельчатых пружин) после вставки в сборку путем изменения значения внешней переменной L (для пакета — Lpak). Таким образом можно получить модель пружины (пакета) в рабочем или промежуточном состоянии.
 - 2.3. Появилась возможность деформации пружины кручения после вставки в сборку путем изменения значения внешней переменной fi (угловая деформация). Таким образом можно получить модель пружины в рабочем или промежуточном состоянии.
 - 2.4. Модели пружин теперь полностью параметризованы, что позволяет подобрать размеры зацепов или другие параметры при эскизной проработке узла.
 - 2.5. Добавлена возможность создания объектов спецификации при построении тарельчатых пружин.
 - 2.6. Для пружин кручения и тарельчатых пружин добавлено объединение составляющих их объектов в макроэлементы.
 - 2.7. Появилась возможность построения трехмерной модели пружины растяжения.
 - 2.8. Для облегчения восприятия трехмерной модели пружины в ней автоматически отключается отображение эскизов и пространственных кривых.
 - 2.9. Исправлены ошибки построения трехмерной модели пружины кручения с левой навивкой.
3. Графические документы
- 3.1. Изменился порядок создания чертежей пружин сжатия, растяжения, кручения и тарельчатых пружин. Чертеж пружины теперь строится в новом документе. Перед вставкой изображения отрисовывается фантом, что позволяет пользователю контролировать размещение пружины. Вид, в который вставляется изображение, делается активным.
 - 3.2. Для пружин сжатия, растяжения, кручения и тарельчатых пружин добавилась возможность выбора параметра шероховатости Rz или Ra.
 - 3.3. Для пружин сжатия, растяжения и кручения добавлено ограничение на выбор группы точности по силам и деформациям, а также на выбор группы точности по геометрическим параметрам, если диаметр проволоки меньше 1,6 мм. В соответствии с ГОСТ 16118 – 70 (пружины сжатия и растяжения) и ОСТ 92-8847-77 (пружины кручения) при диаметре проволоки меньше 1,6 мм для пружины можно назначить только 2-ю или 3-ю группу точности.
 - 3.4. Исправлено формирование размерных надписей в чертежах пружин сжатия и растяжения.
 - 3.5. Исправлено обозначение шероховатости.
 - 3.6. Для чертежей пружин сжатия, растяжения, кручения и тарельчатых пружин добавлено обозначение неуказанной шероховатости.
 - 3.7. Для пружин сжатия и растяжения исправлена ошибка формирования допуска на длину пружины в свободном состоянии: если контролируются две нагрузки (F_1 и F_2), то предельные отклонения длины пружины не устанавливаются (п. 2.6 ГОСТ 2.401-68).
 - 3.8. Исправлены ошибки построения спиралей пружин кручения и пружин растяжения; построения зацепов пружины растяжения; построения концов пружины сжатия при $n_2=0,75$ и $n_3=0,75$.
 - 3.9. Для пружин сжатия исправлены ошибки при формировании допусков отклонения перпендикулярности торцев.
 - 3.10. Для пружин растяжения изменился выбор направления отгиба зацепов: теперь

направление определяется автоматически в зависимости от количества рабочих витков.

- 3.11. Для пакета тарельчатых пружин добавилась возможность отрисовки диаграммы в соответствии с рекомендациями ГОСТ 2.401 – 68 (черт 16, 17).
- 3.12. Для тарельчатых пружин исправлено значение твердости, указываемое в технических требованиях, в соответствии с п. 2.2.2 ГОСТ 3057 – 90.
- 3.13. Для тарельчатых пружин добавлена возможность выбора пользователем определяющего напряжения в соответствующей кромке, которое будет указано в технических требованиях. По умолчанию предлагается напряжение в кромке для пружины, испытывающей циклическое нагружение, в зависимости от соотношения параметров D_1/D_2 и s_3/t (п. 1.2 ГОСТ 3057-90). В том случае, если выбран второй класс пружины (вид нагружения может быть как статическим, так и циклическим), можно выбрать определяющее напряжение, соответствующее статическому виду нагружения.
- 3.14. Для пружин кручения исправлены отклонения на моменты сил и угловые деформации в соответствии с п. 2.12 ОСТ 92-8847-77:
 - первая группа $\pm 5\%$;
 - вторая группа $\pm 10\%$;
 - третья группа $\pm 20\%$.
- 3.15. Исправлено расположение технических требований на чертеже конической пружины.

Приложение Трубопроводы 3D

1. Добавлена команда **Параметрическая траектория**, позволяющая создать параметрическую траекторию путем построения в пространстве отрезков и дуг и последующего ориентирования их при помощи пространственных ограничений (совпадение, соосность, параллельность, перпендикулярность и т. д.) и размерных ограничений.
2. Добавлена команда **Заменить элемент**, позволяющая заменить один либо несколько элементов трубопровода указанным элементом.
3. Теперь в объект спецификации трубы опционально могут быть переданы длина и масса детали трубы. Включение передачи этих данных, а также настройка единиц измерения производятся в диалоге **Конфигурация приложения** на вкладке **Отчеты**.
4. Доработаны команды построения трубопроводов: теперь отводы и тройники, используемые при построении трубопровода, могут быть выбраны непосредственно из справочника Стандартные изделия.
5. Добавлена команда **Копировать траекторию**, позволяющая копировать траекторию и точечные объекты в документе.
6. Доработана команда **Специальная труба**:
 - в документе-детали добавлена возможность создания объектов спецификации для трубы-тела, а в случае редактирования трубы — автоматического обновления данных в спецификации;
 - добавлена опция **Только по касательным**, включение которой позволяет указывать в цепочке объектов последующую кривую, только если она сопряжена по касательной с предыдущей;
 - теперь в процессе построения трубы в детали опционально могут быть созданы присоединительные точки.
7. Доработана команда **Создать аксонометрическую схему**: добавлена опция **Не учитывать масштаб схемы**. Она позволяет управлять размерами УГО при вставке в схему — с учетом масштаба схемы или без него.

Приложение Металлоконструкции 3D

1. Добавлена команда **Трехмерный каркас**, позволяющая создать параметрический трехмерный каркас путем построения в пространстве отрезков и дуг и последующего ориентирования их при помощи пространственных ограничений (совпадение, соосность, параллельность, перпендикулярность и т. д.) и размерных ограничений.
2. Переработан и дополнен диалог **Конфигурация приложения**:
 - Появились элементы управления, позволяющие задать правила именования новых конструкций, создаваемых командами приложения;
 - Вкладка **Набор сортаментов** заменена вкладкой **Файлы**. Вкладка содержит список файлов наборов шаблонов профилей, подключенных к приложению. Набор шаблонов профилей представляет собой модель сборки, в которой содержатся параметризованные модели профилей одного сортамента (например, набор уголков).
3. Добавлена команда **Удалить конструкцию**, позволяющая удалять из сборки одну или несколько конструкций с одновременным удалением с диска файлов моделей деталей, входящих в удаляемые конструкции.
4. Добавлена команда **Удалить разделку**, позволяющая удалить угловую либо стыковую разделку между парой выбранных деталей конструкции.
5. Доработана команда **Профиль по кривой**: теперь она позволяет строить деталь по нескольким гладко сопряженным образующим.
6. Доработаны команды построения деталей конструкции:
 - в интерфейсы команд добавлен раскрывающийся список, содержащий перечень наборов сортаментов, подключенных в Конфигурации приложения;
 - в процессы команд добавлены фантомы направлений отступов элементов металлоконструкции от узлов образующих.
7. Доработана команда **Обновить данные о модели**: теперь выполняется обновление длины профиля, толщины фасонки и ребра жесткости в спецификации. Также, если в диалоге **Конфигурация приложения** включена опция **Добавлять значение длины/ширины к имени детали**, то по результатам работы команды выполняется обновление имени детали в Дереве построения.
8. Доработан модуль конвертации в DSTV-формат:
 - добавлена возможность пакетной конвертации;
 - доработана конвертация косых срезов для профилей, не имеющих фасок в машинных плоскостях;
 - появилась возможность конвертации профилей со стыковой разделкой.
9. Реализована поддержка четырех размеров элементов управления интерфейса (переключателей, кнопок, пиктограмм и т.п.).

Библиотека построения разверток

1. Добавлена новая команда **Развертка поверхности**, которая позволяет разворачивать цилиндрические и конические поверхности (поверхности остальных типов не обрабатываются).
2. Добавлен элемент Тройник тип 3.
3. Появилась возможность построения трехмерных моделей элементов библиотеки.
4. Оптимизирован экспорт в текстовый формат (в частности, в случае работы с большим количеством экспортируемых объектов); добавлена возможность управления очисткой списка экспорта.
5. Создаваемые чертежи теперь оформляются согласно настройке для новых документов.
6. Появилась возможность выбора типа стрелок у проставляемых размеров.

7. Откорректирована работа с элементом Тройник тип 1.
8. Теперь при формировании чертежа и модели элемента автоматически заполняются свойства *Наименование* и *Обозначение*.
9. Разблокировано переключение языков интерфейса.
10. Исправлены найденные ошибки.
Замечание. Библиотека построения разверток перенесена в Машиностроительную конфигурацию из Строительной конфигурации.

Приложение Пресс-формы 3D

1. Добавлено автоматическое разбиение граней по линии очерка.
2. Оптимизирован и ускорен алгоритм построения поверхности раскрывания.
3. Добавлена возможность интерактивного построения части поверхности раскрывания командами моделирования поверхностей КОМПАС-3D.
4. Улучшено построение литниковой системы и упрощен переход от анализа детали к построению модели отливки.

Библиотека расчета размерных цепей

В комплект поставки библиотеки включено Руководство пользователя (файл *Руководство_пользователя.pdf*).

Изменение комплекта поставки

Из комплекта поставки исключены:

- Библиотека элементов кинематических схем,
- Библиотека элементов гидравлических и пневматических схем.

Отличия версии 14 от версии 13 SP1

Приложение Трубопроводы 3D

1. Из приложения исключен контейнер шаблонов. Добавлен новый типовой набор ***Трубы***.
2. Доработан диалог ***Конфигурация приложения***:
 - добавлены элементы управления, позволяющие задавать УГО типовому набору;
 - добавлена вкладка ***Траектории*** для настройки траекторий, создаваемых командами Приложения, и подключения файла библиотеки траекторий.
3. Доработана команда ***Трассы***:
 - трассы теперь могут содержать отрезки, дуги и контуры;
 - появилась возможность задавать цвет и стиль линии для траекторий, входящих в трассу.
4. Доработана команда ***Встроить обход***: добавлен новый способ встраивания обхода — ***Параллельно осям***.
5. В командах ***Построить траекторию*** и ***Соединить траекторией*** взамен временных объектов теперь используется фантом параллелепипеда.
6. Доработана команда ***Разместить элемент***:
 - добавлен автоматический способ размещения элементов;
 - при добавлении элемента на трубу труба может быть разделена на части.
7. Доработана команда ***Построение труб***:

- изменен механизм прохождения прямых участков **Одной трубой**: теперь цельная труба может быть построена по нескольким кривым, при необходимости — с обходом углов радиусом;
 - появился фантом трубы;
 - труба может быть построена в документе-детали;
 - теперь труба для построения может быть выбрана путем копирования свойств трубы из сборки, из типового набора труб, из Корпоративного справочника Материалы и Сортаменты.
8. Добавлена новая команда **Изменить траекторию трубы**.
 9. Доработана команда **Соединить участки**: теперь в качестве исходных объектов могут использоваться криволинейные ребра.

Система проектирования пружин КОМПАС-Spring

1. Появилась возможность изменения длины пружины сжатия в рабочем состоянии после вставки модели пружины в сборку. Реализуется за счет задания значения внешней переменной L.
2. Появилась возможность использовать одну и ту же модель пружины сжатия, по-разному поджатой в сборке.
3. Появилась возможность изменения направления навивки в модели пружины сжатия. Для изменения направления навивки необходимо поменять значение переменной Direction (1 — направление навивки правое, 0 — направление навивки левое).
4. Появилась возможность редактирования уже построенной модели за счет набора переменных [L, Direction, D1, d, n, n2, n3]. Задавая значения переменных, можно полностью перестроить модель, в том числе поменять число поджатых и обработанных витков, и даже построить такую модель пружины, которую невозможно рассчитать с помощью КОМПАС-Spring.
5. Исправлена ошибка построения модели пружины сжатия с числом поджатых витков n2 = 1 и числом обработанных витков n3=0,75 (в предыдущей версии пружина строилась с параметрами n2 = 1 и n3 = 0,5).
6. При построении пружины сжатия с числом поджатых витков n2=1 и числом обработанных витков n3=0 добавлено построение касательной плоскости к торцу пружины — для возможности создания в сборке сопряжений.
7. Из набора объектов, составляющих модель пружины сжатия, исключена «Ось пересечения двух плоскостей:1». Для построения сопряжения «Соосность» теперь используется «Ось Z» абсолютной системы координат модели пружины.

Интегрированная система проектирования тел вращения КОМПАС-Shaft 2D

1. Оформление чертежей (таблицы параметров механических передач, размеры и обозначения на выносных элементах) приведено в соответствие со стандартами РФ.
2. Изменен принцип проверочного расчета клиноременной передачи.
3. Устранен ряд ошибок, обнаруженных в предыдущих версиях.

Изменение комплекта поставки

Из комплекта поставки исключена Конструкторская библиотека.

Отличия версии 13 SP1 от версии 13

Приложение Трубопроводы 3D

Доработана команда **Специальная труба**:

- Повороты траектории теперь проходятся радиусом. Чтобы задать радиус поворота, можно ввести его абсолютное значение или коэффициент для его вычисления на основе диаметра трубы.
- Появилась возможность разделения специальной трубы в процессе построения на несколько труб в случае, если на траектории уже установлены элементы трубопровода.

Офис АСКОН:

Санкт-Петербург, ул. Одоевского, дом 5, литера «А»

Тел. (812) 703-39-34

E-mail: info@ascon.ru

АСКОН в сети Интернет:

<http://www.ascon.ru>

Адрес Службы технической поддержки:

E-mail: support@ascon.ru

Сайт Службы технической поддержки в Интернет:

<http://support.ascon.ru>

© ООО «АСКОН-Системы проектирования», 2017. Все права защищены.