

Машиностроительная конфигурация v18.1

Информация о версии

Отличия версии 18.1 от версии 18

Механика: Пружины

1. Добавлена возможность вызова краткой справки.
2. В модуле **Построение без расчета** для пружин сжатия и конических пружин добавлен автоматический расчет значения максимальной деформации. Для пружин растяжения добавлен автоматический расчет длины пружины в свободном состоянии.
3. Исправлена ошибка вывода результата расчета для пружин растяжения.

Оборудование: Сварные соединения

Новые возможности при работе с чертежами:

1. В команде **Обозначение сварного шва** появились следующие возможности:
 - Выбор способа сварки из меню в диалоге ввода обозначения нестандартного шва.
 - Изменение сужения текста обозначений сварного шва. Доступно для обозначений, созданных непосредственно в графическом документе, но не для обозначений в модели или в графическом документе, созданном по модели.
2. При настройке команды **Обозначение сварного шва** появились следующие возможности дополнительного управления составом текста обозначения сварного шва по ГОСТ 2.312-72:
 - в обозначении стандартного (нестандартного) шва — ввод длины шва без указания размера шва;
 - в обозначении одинаковых швов — ввод категории контроля шва и длины шва;
 - отображение категории контроля шва под полкой обозначения шва.
3. Исправлены найденные ошибки.

Валы и механические передачи

1. Генерация трехмерных моделей
 - Разработан модуль генерации геометрически корректных трехмерных моделей зубчатых колес гипоидной передачи.
 - Реализован новый механизм локализации зацепления в конических передачах с круговым зубом и в гипоидных передачах — вариант «холмик». Параметры локализации наглядно задаются в диалоге построения шестерни (в графическом документе).
 - При формировании трехмерных моделей шестерен в конических передачах с круговым зубом и в гипоидных передачах формируется также модель поверхности впадины зуба с серией расчетных мгновенных площадок контакта, в совокупности представляющих собой пятно контакта. Изменение параметров локализации (пункт 2) позволяет изменять положение пятна контакта.
 - Разработан модуль генерации геометрически корректных трехмерных моделей зубчатых колес передачи Новикова.
 - Генерация эвольвентных шлицев осуществляется с учетом допусков.
2. Создание чертежей
 - Реализованы новые варианты построения простых канавок: прямая с фасками и

- трапецеидальная. Именно эти варианты доступны при построении межвенцовых канавок у зубчатых колес с шевронными зубьями.
- Реализовано построение хвостовиков и втулок валов отбора мощности по ГОСТ 33032-2014 (ранее ГОСТ 3480-76)
 - Разрешено построение поперечных отверстий на венцах зубчатых колес, червяков и червячных колес.
3. Расчеты механических передач
- Разработан модуль геометрического и прочностного расчета гипоидной передачи.
 - Разработан модуль геометрического и прочностного расчета передачи Новикова.
 - В расчет винтовых эвольвентных передач добавлен вариант расчета углов наклона зубьев из условия примерного равенства делительных диаметров.
 - Исправлена ошибка в прочностном расчете цилиндрической зубчатой передачи (возникла в некоторых случаях).

Оборудование: Трубопроводы

1. Добавлена команда **Построить шланг**. Она позволяет строить гибкие шланги. Шланги строятся на основе шаблонов, которые каждое предприятие настраивает под себя. После выбора шаблона необходимо задать точки подключения и, если требуется, промежуточные точки, через которые должен пройти шланг (например, присоединительные точки хомутов). Также, для более точного размещения шланга, можно управлять положением *Дополнительных точек* — произвольно выбранных точек на шланге.
При построении можно задавать длину шланга. Если заданная длина окажется недостаточной, то появится соответствующее предупреждение около курсора и сообщение в правом нижнем углу экрана.
2. Добавлена команда **Применить шланг повторно**. Команда позволяет повторно применять уже созданные шланги. При применении существующего шланга в новом месте изменяется только его траектория в соответствии с заданными точками, а остальные параметры (длина, обозначение, примененный шаблон) остаются неизменными.
3. Переработан алгоритм работы команды **Построить трубопровод**. Теперь можно построить трубопровод с различными стилями.
Стиль трубопровода — набор параметров трубы и элементов ветвлений и поворотов, создаваемых автоматически, а также параметров точки присоединения к оборудованию.
Все стили, находящиеся внутри документа, принадлежат только этому документу. Их можно редактировать, удалять, добавлять. Стили трубопроводов можно создать в текущем файле, можно загрузить из уже имеющихся файлов. Если стили трубопроводов в местах их стыковки не совпадают, то появляется предупреждающий значок.
4. Добавлена команда **Создать точку подключения**. Команда позволяет задать параметры подключения трубопроводов. Можно указать условный проход (Du), толщину стенки трубы, наружный диаметр трубы, среду, в которой работает данный трубопровод, и условное давление (Pu). Если при построении трубопровода в качестве начальной указана точка с заданными параметрами, то стиль трубопровода будет выбран автоматически. Если в файле записано несколько стилей с подходящими параметрами для данной точки подключения, будет предложено вручную выбрать стиль из списка подходящих. Также на точке подключения можно указать ответный элемент. При построении трубопровода от точки подключения этот элемент будет добавляться в трубопровод автоматически.

При подключении трубопровода с неподходящими параметрами появится предупреждение.

Оборудование: Развертки

1. Для **Патрубка конического, тип 3** введено автоматическое увеличение точности расчета развертки.
2. В команде **Патрубок цилиндрический, тип 1** появилась возможность создания патрубка в виде обычной трубы (без скосов).
3. Во время работы приложения теперь записываются лог-файлы. Их необходимо предоставлять при обращении в техподдержку для решения проблем с приложением **Оборудование: Развертки**.

Отличия версии 18 от версии 17.1

Механика: Пружины

1. Добавлена возможность проектирования пружин растяжения с зацепами, расположенными в перпендикулярных плоскостях.
2. Добавлена параметризация трехмерной модели пружины растяжения по числу витков.
3. Добавлена возможность указания в технических требованиях длины развернутой пружины.

Оборудование: Сварные соединения

1. Новые возможности при работе с моделями:
 - При создании сварных швов можно задавать стиль линии, которым будет отображаться линия сварки на ассоциативных видах модели в чертеже. Чтобы линии сварки показывались, в параметрах вида необходимо включить опцию **Кривые** в списке **Объекты** секции **Объекты**.
 - Реализована работа с одинаковыми швами. Доступно создание нескольких путей для одного шва.
 - В команде **Обозначение сварного шва** при создании обозначения можно вызывать команды из меню элементов управления на Панели параметров:
 - меню элемента **Текст обозначения**:
 - **Проверить обозначения по ГОСТ**
 - меню элемента **№**:
 - **Установить последний № шва**
 - **Установить новый № шва**
 - **Установить № шва выбором**
 - меню элемента **Всего**:
 - **Подсчитать швы с текущим №**
 - Изменено отображение сварных швов в Дереве построения модели: сварные швы сгруппированы в специальном разделе Дерева.
2. Новые возможности при работе с чертежами:
 - В команде **Обозначение сварного шва** появились следующие возможности:
 - создание ссылки на текст или свойства создаваемого обозначения и/или на обозначение линии разреза/сечения в технических требованиях чертежа,
 - в списке **Последние** добавлена возможность отображать созданные обозначения текущего документа,
 - ручной ввод массы наплавленного материала сварного шва,

- расчет длины и массы наплавленного материала шва для стандартных и нестандартных швов с текущим номером №.
- Кроме этого, команда **Обозначение сварного шва** доработана в части создания обозначений сварных соединений по ISO (DIN) 2553:2013 и ГОСТ Р ИСО 2553-2017.
- В командах **Обозначение сварного шва** и **Конструктивные элементы сварных швов** при создании или редактировании обозначений и конструктивных элементов в документе можно вызвать контекстные меню — щелчком правой кнопки мыши. Эти меню содержат часто используемые элементы управления с Панели параметров, команды приложения.
 - В команду **Конструктивные элементы сварных швов** добавлены графические изображения для ГОСТ 16037-80.
 - Базы данных массы погонного метра наплавленного материала для стандартных швов в зависимости от стандарта, типа шва и толщин свариваемых деталей содержат информацию в соответствии с ОСТ 24.940.02 изменение №1.
 - При первом вызове команды приложения запускается мастер настройки параметров приложения. Он позволяет быстро настроить приложение оптимальным образом.
3. Команды **Проверка обозначений по ГОСТ**, **Применить тексты обозначений ТШ из параметров**, **Применить свойства обозначений из параметров** и **Редактор свойств** работают и в модели, и в графическом документе.
 4. Размеры диалогов команд **Редактор номеров швов по ГОСТ**, **Редактор количества одинаковых швов по ГОСТ** и **Проверка обозначений швов по ГОСТ** можно менять. Размеры диалогов сохраняются и при повторном вызове команд восстанавливаются.
 5. Исправлены найденные ошибки.

Оборудование: Развертки

1. Добавлены новые элементы:
 - отвод составной тип 2,
 - отвод составной тип 3,
 - труба прямоугольная,
 - труба многоугольная.
2. Для всех типов отводов добавлен дополнительный вариант расчета.
3. Все трехмерные элементы теперь создаются как макроэлементы.
4. Добавлена настройка **Оставлять только 3D сборку**. Если опция включена, то после создания приложением составных трехмерных элементов открытым останется только файл сборки, а файлы деталей будут автоматически закрыты.
5. Добавлена настройка **Загрузка по курсору**. Данная настройка влияет на количество действий при загрузке приложения.
6. Исправлены замеченные ошибки.

Оборудование: Металлоконструкции

1. Добавлена команда **Болтовое соединение**. Она позволяет добавить крепеж в группу отверстий. Крепежное соединение может включать: болты, шайбы, в том числе пружинные, и гайки.
2. Добавлена команда **Сохранить типовое соединение**. Она позволяет сохранить типовое соединение металлических конструкций в библиотеку соединений (объектов), подключенную в Конфигурации приложения. Типовое соединение — это место соединения деталей металлической конструкции, многократно встречающееся в рамках одной металлоконструкции.

3. Добавлена команда **Добавить типовое соединение**. Типовое соединение выбирается из библиотеки типовых соединений и встраивается между существующими в модели опорными деталями. Опорная деталь — профиль или пластина, выполненная с использованием приложения **Оборудование: Металлоконструкции**. Если в результате вставки типового соединения возникают конфликты и ошибки, автоматически запускается процесс, позволяющий их исправить.
4. В комплект поставки приложения **Оборудование: Металлоконструкции** включена библиотека типовых соединений для демонстрации работы приложения и быстрого старта.

Оборудование: Трубопроводы

1. Специальная врезка теперь может выполняться и в случае, когда осевые линии трубы и патрубка не лежат в одной плоскости.
2. Изменено отображение отступов, выполненных на торцах трубы при помощи команды **Изменить длину**: если к трубе применялась операция **Изменить длину**, то на ее концах отображаются специальные значки, выделив которые, можно отредактировать числовые значения отступов.
3. При настройке параметров трубопровода можно назначать зазор под сварку для всех труб, входящих в редактируемый трубопровод.

Валы и механические передачи

1. Генерация трехмерных моделей
 - Разработан модуль генерации геометрически корректных моделей зубчатых колес цилиндрической зубчатой передачи с арочными зубьями.
В этом модуле формируются зубчатые колеса с теоретически точной геометрией арочных зубьев с эвольвентной формой зуба во всех сечениях, перпендикулярных оси колеса. Кроме того, в расчете геометрии предусмотрено задание параметра бочкообразности (отклонение поверхностей зуба на делительном цилиндре на торцах колес). Ввод бочкообразности позволяет уменьшить кромоочное выкрашивание и износ зубьев, а также нивелировать погрешности изготовления и монтажа. Однако обработка подобных моделей возможна только на многокоординатном станке с ЧПУ.
 - Разработан модуль генерации геометрически корректных трехмерных моделей зубчатых колес конической передачи с тангенциальными зубьями.
При формировании моделей колеса и шестерни использованы те же математические механизмы, что и для конической передачи с круговым зубом. Благодаря этому может быть обеспечена локализация зацепления, при которой будет иметь место некоторая бочкообразность зубьев шестерни и эллипсоидные мгновенные площадки контакта, что способствует снижению влияния погрешностей монтажа.
 - Разработаны модули генерации шевронных зубчатых колес, реалистичных конических резьб, геометрически корректной модели затыловок (бочкообразной и форштвень) зубчатых цилиндрических колес.
2. Создание чертежей
 - В базу внесены дополнительные (уменьшенные) резьбовые хвостовики для построения места под установку круглой шлицевой гайки и многолапчатой стопорной шайбы (как после подшипника, так и просто на валу).
 - Расширен перечень стандартов, доступных при создании канавок под стопорные кольца. Кроме отечественных колец по ГОСТ могут быть выбраны кольца по DIN 471:2011-04 (внешние кольца) и DIN 472:2011-10 (внутренние кольца).
 - Реализован функционал построения шпоночных пазов под нестандартные призматические и сегментные шпонки.

- При построении шпоночного паза под призматическую шпонку стало возможным выбрать тип фрезы (пальцевая или дисковая). В случае выбора дисковой фрезы можно выбрать диаметр фрезы (из базы по ГОСТ 3964-69. Фрезы дисковые пазовые и ГОСТ 8543-71 Фрезы пазовые затылованные).
 - Реализован функционал построения несимметричных шпоночных пазов.
 - Реализован выносной элемент с видом на арку зуба — для чертежей передач с арочными зубьями.
 - Реализован выносной элемент с профилем канавок-ручьев клиноременного шкива — с целью оптимизации размещения размеров на чертеже.
 - Реализован выносной элемент с сечением клинового ремня.
 - Переработан диалог построения клиноременного шкива – с целью оптимизации размещения размеров на чертеже.
 - Переработан диалог построения конической ступени. Добавлены варианты построения конических ступеней с резьбой. Выбор варианта упрощает последующую работу в диалоге построения ступени. Добавлена возможность задания скруглений.
 - При формировании сечений валов, а также выносных элементов с профилем внешнего шпоночного паза в случае наличия отверстия внутри вала формируется его реальная геометрия.
 - При задании параметров шлицевого соединения на валу реализована возможность ручного ввода диаметра фрезы.
 - Разработан новый дополнительный элемент цилиндрической ступени — **Поперечные отверстия**. Отверстия могут быть сквозные, глухие, с фаской, с цилиндрической и конической цековкой, с резьбой и под конический штифт по ГОСТ 3129-70. При построении отверстия можно задать для него как угол наклона, так и угол поворота.
 - Реализовано реалистичное отображение в чертеже канавок для выхода шлифовального круга.
 - Реализовано построение канавок под сальниковые войлочные кольца
 - Введена возможность выбора варианта контроля цилиндрических шестерен по постоянной хорде (ввод варианта в таблицы параметров). Обеспечена проверка доступности применения метода контроля на основании проведенного расчета передачи.
 - Полностью переработан модуль затыловки зубьев. Рекомендуется использовать типы затыловки **бочкообразный** и **форштевень**. Тип затыловки **форштевень** рекомендуется для тяжелонагруженных передач. За счет заостренного угла торца угол давления при переключении больше угла трения и переключение происходит легче и плавнее. Данный вид затыловки можно выполнить только на станках с ЧПУ.
 - Реализован выносной элемент с профилем сферической канавки.
 - Реализовано построение треугольных канавок на внешнем и внутреннем контуре и выносных элементов с ее профилем.
 - Появилась возможность задания уширения канавки под стопорное кольцо. Используется для случаев, когда невозможно заранее вычислить положение канавки — тогда она делается заведомо шире, чем требуется, а избыток ширины выбирается проставками из шлифованных шайб при сборке изделия.
 - Реализовано построение ступеней с коническими резьбами (метрическая ГОСТ 25229-82, дюймовая ГОСТ 6211-52, трубная ГОСТ 6211-81, балонная ГОСТ 9909-81 и конические резьбы для бурильных колонн ГОСТ 28487-90 и ГОСТ Р 50864-96). Для всех резьб могут быть созданы выносные элементы с профилем резьбы и с необходимыми дополнительными элементами согласно стандартам (например, для резьб для бурильных колонн — профили зарезьбовых разгрузочных канавок и т.п.).
3. Расчеты механических передач
- Разработан модуль геометрического расчета цилиндрической зубчатой передачи с арочными зубьями. Арочные зубья по сравнению с традиционными прямыми зубьями

- при идентичных конструктивно-технологических параметрах позволяют в передаче получить больший коэффициент перекрытия (с $\epsilon=1...1,2$ до $\epsilon=2,5...3$) и тем самым повысить несущую способность и существенно снизить скорость относительного скольжения зубьев в зацеплении.
- В расчете цилиндрической зубчатой передачи внешнего зацепления предусмотрен расчет шевронных передач.
 - Разработан модуль геометрического расчета конической передачи с тангенциальными зубьями.
 - В расчете червячных цилиндрических передач на теплостойкость реализована возможность пользовательского масла.
4. Расчеты крепежных соединений
- Разработан модуль проверочного расчета шпоночного соединения (призматические и сегментные шпонки).
 - Разработана методика определения допускаемых напряжений смятия и среза в шпоночном соединении.

Отличия версии 17.1 от версии 17

Механика: Пружины

1. Оптимизировано построение трехмерных моделей пружин. В результате скорость построения моделей по результатам тестов увеличилась в два раза.
2. При построении трехмерной модели пружины без расчета появилась возможность задавать предопределенные состояния пружины. Их можно выбрать из таблицы переменных.
3. Добавлен расчет по ОСТ 3-2561-91 «Пружины винтовые цилиндрические кручения. Технические условия».

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 способом. В меню ***Параметры*** добавлена команда ***Перемещения — Из начального положения в текущее***.
2. Доработана Справочная система.
3. Исправлены замеченные ошибки.

Оборудование: Сварные соединения

1. В команде ***Обозначение сварного шва*** в графическом документе добавлена возможность расчета массы наплавленного материала сварного шва.
2. В команде ***Обозначение сварного шва*** в модели, при вводе текста обозначения, отображается информация о длине сварного шва и массе наплавленного материала сварного шва.
3. В команде ***Обозначение сварного шва*** добавлена возможность создания обозначения нестандартного шва с пустой полкой и с вводом произвольного текста вместо параметров обозначения шва.
4. В команде ***Редактор конструктивных элементов*** добавлена возможность очистки области внутри контура нестандартного сварного шва в соответствии с ГОСТ 2.312–72.

5. 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.
6. В команде **Обозначение сварного шва** появилась 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**.
7. Для прерывистого шва появилась возможность изменения направления построения.

Оборудование: Развертки

1. В приложение добавлены:
 - тройник, тип 4;
 - тройник, тип 5.
2. Исправлены найденные ошибки.
3. Изменена работа с ключом защиты: если приложение подключено, то лицензия занимается и освобождается автоматически. Условием занятия лицензии является видимость главного окна приложения на экране. Если окно перестает быть видимо, то лицензия освобождается. Данная функция введена для комфортной работы с сетевым ключом, если количество лицензий на нем меньше, чем количество рабочих мест.

Оборудование: Металлоконструкции

1. В командах **Пластина** и **Группа отверстий** появилась возможность задавать формообразующую геометрию при помощи пользовательского эскиза.
2. Новая команда **Скругление**. Позволяет строить скругления на профилях, пластинах и ребрах жесткости.
3. В параметрах объектов появилась возможность управлять созданием объектов спецификации, а также возможность смены раздела спецификации.

Оборудование: Трубопроводы

1. Новая команда **Создать объекты спецификации для выбранных труб**. Команда служит для автоматического создания объектов спецификации для выбранных труб (трубы должны быть построены с помощью приложения).
2. Появилась возможность в процессе построения трубопроводов задавать параметры труб вручную.

Валы и механические передачи

1. Генерация трехмерных моделей
 - 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
 - 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
 - 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°).

Отличия версии 17 от версии 16.3

Оборудование: Металлоконструкции

1. В командах построения пластин и профилей появилась возможность выбора центра тяжести сечения в качестве позиционирующей точки.
2. В ассоциативном виде с модели теперь можно создать проекцию не всей конструкции, а произвольно выбранного тела или компонента.
3. 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.

Механика: Анимация

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.

Механика: Пружины

1. Интерфейс приложения переработан для обеспечения единообразия внешнего вида с интерфейсом КОМПАС-3D v17.
2. Добавлена интеграция со справочником Материалы и Сортаменты.
3. В сборочной модели появилась возможность выбора состояния пружины: предварительная деформация, рабочая деформация, максимальная деформация. Для этого следует выбрать нужную строку из таблицы переменных.
4. Исправлен отчет, создаваемый с пружиной кручения.
5. Изменен цвет трехмерной модели пружины.

Оборудование: Сварные соединения

1. Интерфейс приложения переработан для обеспечения единообразия внешнего вида с интерфейсом КОМПАС-3D v17.
2. В строку состояния диалога ввода параметров Стандартного шва добавлена информация о типе шва и способе сварки.
3. В диалогах ввода параметров Стандартного и Нестандартного шва на списках типа шва правой кнопкой мыши вызываются контекстные панели выбора типа шва.
4. В диалогах приложения на списках параметров двойным щелчком правой кнопки мыши вызываются контекстные меню выбора значения параметра.
5. Исправлены замеченные ошибки.

Валы и механические передачи

1. Лицензирование
Начиная с данной версии, в приложение включается дополнение **Валы и механические передачи. Часовые механизмы**. В дополнение вошли:
 - Цилиндрическая зубчатая передача с часовым профилем,
 - Цевочная часовая передача.**Внимание!** Для работы с дополнением требуется отдельно оплачиваемая лицензия.
2. Генерация трехмерных моделей
 - 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**.
3. Создание чертежей
 - 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.
4. Расчеты механических передач
- 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.

Отличия версии 16.3 от версии 16.2

Валы и механические передачи

1. Генерация трехмерных моделей
 - 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.
2. Создание чертежей
 - 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).
3. Расчеты механических передач
- 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 $4,5^\circ$.
4. **Требуется отдельно оплачиваемая лицензия** для использования следующих возможностей:
- Коническая передача с круговыми зубьями,
 - Планетарная передача Джеймса с одновенцовыми сателлитами,
 - Ортогональная передача «Цилиндрический червяк–Цилиндрическое косозубое колесо»,
 - Зубчаторемennая передача,
 - Зубчатая соединительная муфта,
 - Червячная глобоидная передача,
 - Цевочная передача,
 - Восстановительный расчет для цилиндрической передачи внешнего зацепления.

Механика: Анимация

1. Добавлен выбор кодеков для сжатия видеопотока.
2. Решена проблема с записью видеороликов для КОМПАС-3D V16 и 16.1 в операционных системах Windows 8 и 10.

Оборудование: Металлоконструкции

1. Команды **Фаска** и **Паз** теперь могут применяться к ребрам жесткости, построенным при помощи специальных команд приложения **Оборудование: металлоконструкции**.

2. В качестве формообразующих объектов в команде **Стыковая разделка** теперь могут использоваться пластины и ребра жесткости.
3. Для полей ввода параметров теперь может использоваться геометрический калькулятор.
4. При выполнении команды **Ребро жесткости** теперь можно указывать объекты модели, определяющие размеры ребра.
5. В качестве границы в команде **Усечение/удлинение** теперь может использоваться поверхность произвольной формы (ранее граница могла быть только плоской).
6. В качестве формообразующего сечения профиля теперь могут использоваться фрагменты из пользовательской библиотеки фрагментов (файл с расширением *LFR*).

Оборудование: Трубопроводы

1. В каталог оборудования трубопроводов добавлены неметаллические трубы и арматура.
2. В режиме построения трубопровода появилась возможность использовать детали и арматуру трубопроводов из справочника Стандартные изделия. Для выбора элемента из справочника необходимо выбрать пункт **Из справочника** в раскрывающемся списке **Источник** на вкладке **Параметры трубопровода** Деревя модели или вызвать команду **Библиотеки – Стандартные изделия – Вставить элемент**.

Оборудование: Развертки

1. 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.
2. Исправлены найденные ошибки.

Оборудование: Сварные соединения

1. 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.
2. В набор переменных объекта обозначения сварки в модели добавлена переменная массы.
3. В команду **Обозначение сварного шва** 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.
4. В команду **Конструктивные элементы сварных швов** добавлена возможность выбора параметров конструктивного элемента по указанному в документе обозначению сварного шва.

Приложение Механика: Пружины

1. Увеличена скорость построения трехмерных моделей пружин кручения.
2. Доработаны скругления в зацепах трехмерных моделей пружин растяжения и кручения.

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

Отличия версии 16.2 от версии 16.1

Приложение Трубопроводы 3D

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

Внимание!!! Препятствия версия приложения, **Трубопроводы 3D** (имя файла — *Piping.rtw*), остается в комплекте поставки. Ее рекомендуется использовать только для поддержки моделей трубопроводов, выполненных в КОМПАС-3D версии 16.1 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 (Dу 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 резьбы.
2. Создание чертежей
 - 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 прямоугольной, так и квадратной.
- 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**.
3. Расчеты механических передач
- 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.

Оборудование: Сварные соединения

1. 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.
2. 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**.

3. Исправлены найденные ошибки.

Механика: Пружины

1. Добавлена возможность построения левых пружин в соответствии с п. 2.1 ГОСТ 2.401–68 Единая система конструкторской документации. Правила выполнения чертежей пружин.
2. Добавлен расчет силовых характеристик по геометрическим параметрам для пружин кручения.
3. 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.
4. В графе «Масштаб» основной надписи чертежа пружины теперь создается ссылка на масштаб главного вида.
5. 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 $R_m \text{ средн}$.
6. 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.
7. Изменился способ задания длины зацепа пружины кручения: расположение размерных линий в окне задания параметров зацепов стало аналогично расположению размерных линий в чертеже.

Оборудование: Развертки

1. Появилась возможность экспорта данных в формат для станков с ЧПУ.
2. Появилась возможность автоматического отключения библиотеки от КОМПАС-3D при его закрытии.
3. Исправлены найденные ошибки.

Механика: Анимация

1. Появилась возможность сохранения последовательных растровых изображений положения механизма (кинограммы) в процессе выполнения.
2. Исправлены найденные ошибки.

Отличия версии 16.1 от версии 16

Валы и механические передачи

1. Изменен алгоритм расчета углов наклона зубьев в винтовой эвольвентной зубчатой передаче.
2. Введено дополнительное построение для конической передачи с круговыми зубьями — измерительное сечение.
3. В расчет конической передачи с круговыми зубьями введен расчет угла наклона зубьев для радиально-спиральных колес.
4. 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, допустимая 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.

Механика: Пружины

1. Для пружин сжатия и растяжения добавлен проверочный расчет по геометрическим параметрам.
2. В проверочном расчете по силовым характеристикам пружин сжатия и растяжения добавлен контроль вводимых пользователем сил: $F_1 < F_2 < F_3$.
3. Исправлены ошибки корректировки данных после расчета.

Оборудование: Металлоконструкции

1. Добавлена 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.

2. К профилям конструкции теперь возможно применение команды **Фаска**.
3. 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.
4. В команде **Стыковая разделка** реализовано автоматическое дотягивание редактируемого профиля до формообразующего. Также в качестве редактируемого объекта при работе с этой командой теперь могут быть выбраны Пластины и Ребра жесткости.

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, детализировок).

В состав приложения входят:

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

Для работы с приложением Штампы 3D требуется отдельно оплачиваемая лицензия.

Отличия версии 16 от версии 15.2

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 зубчато-ременной 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 ГОСТ 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.

Механика: Пружины

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.

Оборудование: Сварные соединения

1. Добавлена команда **Технические требования** для формирования текста обозначений сварных швов в технических требованиях чертежа без создания графического обозначения сварного шва в чертеже.
2. В раздел **Редактор** добавлена команда **Редактор свойств**. Команда вызывает окно **Редактор свойств** системы КОМПАС-3D для редактирования данных таблицы швов в столбцах (свойствах) с ручным вводом.
3. В контекстные меню параметров в диалогах ввода текста обозначений сварного шва добавлены команды:
 - **Редактировать список** — открывает список параметров в текстовом редакторе для редактирования.
 - **Обновить список** — обновляет список из файла после его редактирования.
4. Исправлены найденные ошибки.

Оборудование: Металлоконструкции

Приложение **Оборудование: Металлоконструкции** полностью переработано. Изменен механизм создания профилей металлоконструкции: теперь профили конструкции создаются в виде тел модели. Благодаря этому Дерево построения стало более компактным и простым. Объекты и операции в нем отображаются специальными значками. В новой версии приложения уже 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.

Внимание! Предыдущая версия приложения входит в комплект поставки под прежним названием **Металлоконструкции 3D**. Ее рекомендуется использовать только для поддержки моделей металлоконструкций, выполненных в КОМПАС-3D версии 15.2 и более ранних.

В новом приложении **Оборудование: Металлоконструкции** доступны следующие способы построения профилей:

- по точке и направлению с заданием длины профиля;
- по двум точкам;
- непрерывный профиль по цепочке гладко сопряженных направляющих;
- несколько профилей по выбранным направляющим.

Реализованы основные виды редактирования профилей: изменение длины, сечение плоскостями, угловые и стыковые разделки.

Команды **Пластина** и **Ребро жесткости** позволяют создавать элементы для усиления конструкции; к этим элементам могут применяться специальные операции редактирования **Фаска** и **Паз**.

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.

Команда **Копировать в точки** служит для копирования одной либо нескольких деталей в указанные позиции.

Реализована возможность построения ребер жесткости для труб.

Процесс проектирования стал более гибким и интерактивным. Например, в команде **Пластина** перейти от редактирования параметров пластины к изменению ее положения можно с помощью специального переключателя, отображающегося рядом с фантомом пластины.

Для удобства построения и редактирования металлоконструкции в приложении реализован механизм **характерных точек** для управления длиной и углом поворота профиля. Задавать значения параметров теперь можно непосредственно в окне модели.

Кроме того, получил развитие механизм **позиционирующих точек**: теперь эти точки можно использовать не только для ориентации профиля в пространстве модели, но и для привязки объектов друг к другу.

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 15.2 от версии 15.1

Валы и механические передачи

1. Расширен перечень передач, по которым выполняются расчеты.
2. 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.
3. 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.
4. 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.

5. 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.
6. 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.

Механика: Пружины

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

Оборудование: Развертки

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.

Изменение комплекта поставки

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. 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.
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.
- 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).

Для работы с библиотекой Оборудование: Сварные соединения требуется отдельно оплачиваемая лицензия.

Отличия версии 15.1 от версии 15

Валы и механические передачи

1. Расширен перечень передач, по которым выполняются расчеты.
2. 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.
3. 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.
4. 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.
5. Реализован геометрический расчет планетарной одновенцовой передачи Джеймса с построением чертежей и моделей зубчатых колес, входящих в данную передачу.
6. 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.
7. В расчет на прочность червячных передач внесены поправки, обеспечивающие учет более высокой нагрузочной способности передач с нелинейчатым типом контакта (ZK и ZT).
8. 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.
9. Реализован механизм оптимального размещения таблиц параметров на поле чертежа. По умолчанию размещение таблиц после их создания или редактирования производится автоматически.
10. Добавлены таблицы параметров для многовенцовых звездочек цепных передач.

11. При создании таблиц параметров реализован функционал ввода обозначения сопряженного колеса (или червяка). Обозначение отображается в таблице и сохраняется в модели вала для последующего редактирования.
12. В трехмерной модели, создаваемой по чертежу вала, теперь создаются вспомогательные плоскости и оси, упрощающие сопряжения элементов механических передач при последующем построении сборки.
13. 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.
14. В диалогах и отчетах теперь отображаются обозначения вводимых и рассчитываемых данных, принятые в нормативно-технической и специализированной литературе, связанной с расчетами механических передач.
15. Исправлены замеченные ошибки.

Приложение Металлоконструкции 3D

1. Приложение переименовано в ***Оборудование: Металлоконструкции***.
2. Появилась возможность применения нескольких команд разделки к одному профилю.
3. 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).
4. В командах формирования стыковой разделки появилась возможность задавать зазор между обрабатываемой и формообразующей деталями.

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 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 анимации

Приложение переименовано в ***Механика: Анимация***.

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 муфт

Приложение переименовано в **Каталог: Муфты**.

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.

Библиотека построения разверток

1. Приложение переименовано в **Оборудование: Развертки**.
2. Добавлены возможности развертки тороидальных и сферических поверхностей.
3. Добавлена функция автоматической проверки обновления библиотеки.
4. Исправлены 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).

Отличия версии 15 от версии 14 SP1

Валы и механические передачи

5. Теперь по чертежу создается реалистичная трехмерная модель прямозубой конической шестерни.
6. Появилась возможность построения торцевых пазов и канавки под выход долбяка в чертеже с последующей передачей в модель.
7. Появилась возможность построения на основном виде местного разреза, показывающего профиль червяка.
8. Появилась возможность создания в трехмерной модели шпоночного паза, расположенного параллельно образующей конуса.
9. 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.

10. 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».
11. В комплект поставки библиотеки включен модуль просмотра отчетов в формате FastReport (*.fp3).
12. 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

1. Изменена методика проектного и проверочного расчетов пружин сжатия и растяжения. Расчет пружин сжатия и растяжения осуществляется по методике ГОСТ 13765-86.
2. Появилась возможность построения трехмерной модели пружины растяжения.
3. Для облегчения восприятия трехмерной модели пружины в ней автоматически отключается отображение эскизов и пространственных кривых.
4. Исправлены ошибки построения трехмерной модели пружины кручения с левой навивкой.
5. Исправлено расположение технических требований на чертеже конической пружины.
6. Исправлены ошибки загрузки данных из файлов ранее проведенных расчетов.

Библиотека построения разверток

1. Исправлены найденные ошибки.
2. Теперь при формировании чертежа и модели элемента автоматически заполняются свойства *Наименование* и *Обозначение*.
3. Добавлена новая команда **Развертка поверхности**, которая позволяет разворачивать цилиндрические и конические поверхности (поверхности остальных типов не обрабатываются).

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. Доработана команда **Специальная труба**: теперь в процессе построения трубы в детали опционально могут быть созданы присоединительные точки.

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.).

Изменение комплекта поставки

Из комплекта поставки исключены:

- Библиотека элементов кинематических схем,
- Библиотека планировок цехов,
- 3D-библиотека деталей пресс-форм,
- 3D-библиотека деталей штампов,
- Библиотеки конструктора пресс-форм,
- Библиотеки конструктора штампов.

Отличия версии 14 SP1 от версии 14

Приложение Трубопроводы 3D

1. Добавлена команда **Копировать траекторию**, позволяющая копировать траекторию и точечные объекты в документе.
2. 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.
3. 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.

Валы и механические передачи

1. Разработаны 64-разрядные версии приложений **Валы и механические передачи 2D** и **Валы и механические передачи 3D**.
2. Все базы данных переведены на новую СУБД — Absolute DataBase.
3. Отчеты создаются в новой версии FastReport 4.1. Отчеты, сформированные по результатам расчетов, могут быть сохранены в файлах форматов PDF, RTF, JPEG.
4. Оформление чертежей (таблицы параметров механических передач, размеры и обозначения на выносных элементах) приведено в соответствие со стандартами РФ.
5. Полностью переработан модуль выбора материала, интегрированный со справочником (библиотекой) МиС.
6. 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.
7. 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.
8. 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()).

9. Изменены диалоги выбора параметров шлицев (расширен объем вводимой и отображаемой информации).
10. Проведена проверка всех баз данных на соответствие стандартам (ГОСТ, ОСТ и т.д.).
11. Добавлена возможность построения шпоночных пазов для низких шпонок по ГОСТ 29175-91.
12. Добавлена возможность выбора мелко модульных долбяков по ГОСТ 10059-80 в расчетах цилиндрических зубчатых передач.
13. Добавлена база шлицевых фрез для использования при построении прямобоочных шлицев ГОСТ 8027-86.
14. Введена база нестандартных долбяков и реализован расчет основных параметров долбяков для нарезания шестерен с нестандартным исходным контуром или модулем (отечественным или зарубежным).
15. 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.
16. Для цилиндрических передач внешнего и внутреннего зацепления реализована возможность построения таблиц параметров для многовенцовых зубчатых колес.
17. В базы долбяков введены обозначения, произведена проверка всех параметров на соответствие стандарту.
18. 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).
19. 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.
20. 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.
21. 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.
22. В расчет включены червяки ZT1, ZT2, ZN3, ZK4.

23. 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).
24. Реализован геометрический расчет зубчато-ременной передачи.
25. Предусмотрен выбор посадок на все виды шлицев (прямобочные, эвольвентные и треугольные). В соответствии с выбранными посадками рассчитываются допуски.
26. Реализовано построение схем контроля внешних и внутренних эвольвентных шлицев и таблиц параметров на них.
27. Реализовано построение профилей зубьев треугольных шлицев и таблиц параметров на них.
28. Переработано построение профиля эвольвентных шлицев.
29. В расчет цепной передачи с роликовыми цепями добавлены цепи по ISO 606-94.
30. Обеспечено корректное построение звездочек для цепей типа ПРД ГОСТ 13568-75.
31. Реализована интеграция со справочником (библиотекой) Стандартных изделий при построении подшипников и манжет.
32. Параметры затыловки теперь определяются для цилиндрических шестерен внешнего зацепления с любым модулем (в том числе, с питчевыми и нестандартными модулями).
33. Реализовано реалистичное построение червяков всех типов (ZA, ZI, ZK, ZN1, ZN2, ZN3, ZT1, ZT2) при генерации трехмерных моделей.
34. Реализовано построение червячного колеса типа ZA при генерации трехмерных моделей.
35. Изменен формат отображения ступеней в дереве модели приложения Валы и механические передачи 2D.
36. В перечень таблиц параметров на цилиндрические шестерни введены таблицы на зубчатые сектора.
37. При расчете цилиндрических зубчатых передач внешнего и внутреннего зацепления реализована визуализация зацепления в статике и динамике.
38. При построении шпоночного паза предоставлена возможность «посадить» на вал или в отверстие любую подходящую по длине шпонку, без ограничения по диаметру соединения, установленного стандартом.
39. Реализован геометрический расчет и построение винтовой зубчатой эвольвентной передачи.
40. При построении эвольвентных шлицев реализована возможность построения нестандартных шлицев по прототипу. В качестве прототипа могут быть выбраны шлицы из зарубежных стандартов, например, DIN 5482.
41. Наполнение базы измерительных роликов и проволочек приведено в соответствие с ГОСТ 2475-88.
42. 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.
43. Реализовано построение червяка с размерами.
44. Откорректирован механизм расшифровки параметров степени точности механических передач.
45. Реализована корректная генерация открытых шпоночных пазов на цилиндрических участках вала.
46. Реализована возможность применения произвольного допустимого значения диаметра ролика для контроля эвольвентных шлицев.

Библиотека построения разверток

1. Разработана 64-разрядная версия библиотеки.
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. Разблокировано переключение языков интерфейса.
8. Откорректирована работа с элементом Тройник тип 1.

Замечание. Библиотека построения разверток перенесена в Машиностроительную конфигурацию из Строительной конфигурации.

Система проектирования пружин КОМПАС-Spring

Приложение переименовано в **Систему проектирования пружин**.

1. Разработана 64-разрядная версия приложения.
2. Расчеты
 - 2.1. 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.
 - 2.2. Добавлена возможность экспорта данных результатов расчета в следующие форматы:
 - документ PDF;
 - документ MS Excel;
 - документ MS Word;
 - рисунок JPEG.
 - 2.3. 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.
 - 2.4. 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.
 - 2.5. При расчете тарельчатых пружин появилась возможность анализировать сразу несколько схем сборки.
 - 2.6. В результирующей форме расчета тарельчатых пружин появилась возможность сортировки по одному или нескольким полям данных.
 - 2.7. 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.
 - 2.8. 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.
- 2.9. Добавлена функциональность по корректированию расчетных параметров тарельчатых пружин:
 - сила при предварительной деформации;
 - предварительная деформация;
 - ход пружины.
 - 2.10. Изменен режим проектирования пружин кручения: теперь вместо «Мастера проектирования» используется диалог.
 - 2.11. 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.
 - 2.12. В результирующий набор данных расчета пружин кручения добавлен вывод индекса пружины и шага.
3. Трехмерное моделирование
 - 3.1. 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).
 - 3.2. 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.
 - 3.3. 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.
 - 3.4. Модели пружин теперь полностью параметризованы, что позволяет подобрать размеры зацепов или другие параметры при эскизной проработке узла.
 - 3.5. Добавлена возможность создания объектов спецификации при построении тарельчатых пружин.
 - 3.6. Для пружин кручения и тарельчатых пружин добавлено объединение составляющих их объектов в макроэлементы.
 4. Графические документы
 - 4.1. 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.
 - 4.2. Для пружин сжатия, растяжения, кручения и тарельчатых пружин добавилась возможность выбора параметра шероховатости Rz или Ra.
 - 4.3. 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.

- 4.4. Исправлено формирование размерных надписей в чертежах пружин сжатия и растяжения.
- 4.5. Исправлено обозначение шероховатости.
- 4.6. Для чертежей пружин сжатия, растяжения, кручения и тарельчатых пружин добавлено обозначение неуказанной шероховатости.
- 4.7. 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).
- 4.8. Исправлены ошибки построения спиралей пружин кручения и пружин растяжения; построения зацепов пружины растяжения; построения концов пружины сжатия при $n_2=0,75$ и $n_3=0,75$.
- 4.9. Для пружин сжатия исправлены ошибки при формировании допусков отклонения перпендикулярности торцев.
- 4.10. Для пружин растяжения изменился выбор направления отгиба зацепов: теперь направление определяется автоматически в зависимости от количества рабочих витков.
- 4.11. Для пакета тарельчатых пружин добавилась возможность отрисовки диаграммы в соответствии с рекомендациями ГОСТ 2.401 – 68 (черт 16, 17).
- 4.12. Для тарельчатых пружин исправлено значение твердости, указываемое в технических требованиях, в соответствии с п. 2.2.2 ГОСТ 3057 – 90.
- 4.13. 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.
- 4.14. 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 $\pm 20\%$.

Приложение Пресс-формы 3D

1. Добавлена возможность построения моделей пакетов и типовых элементов по каталогам следующих производителей: HASCO, FCPK BYTOW, PEDROTTI.
2. Добавлено автоматическое разбиение граней по линии очерка.
3. Оптимизирован и ускорен алгоритм построения поверхности раскрывания.
4. Добавлена возможность интерактивного построения части поверхности раскрывания командами моделирования поверхностей КОМПАС-3D.
5. 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*).

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**, позволяющая изменить набор объектов, по которым построена труба. В местах сопряжения кривых труба строится с поворотами заданного радиуса.
9. Добавлена новая команда **Удалить трубу**, позволяющая удалить из сборки одну или несколько труб с одновременным удалением с диска файлов моделей этих труб.
10. 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 $n_2 = 1$ и числом обработанных витков $n_3 = 0,75$ (в предыдущей версии пружина строилась с параметрами $n_2 = 1$ и $n_3 = 0,5$).
6. При построении пружины сжатия с числом поджатых витков $n_2 = 1$ и числом обработанных витков $n_3 = 0$ 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. Приложение переименовано в ***Валы и механические передачи 2D***.
2. Оформление чертежей (таблицы параметров механических передач, размеры и обозначения на выносных элементах) приведено в соответствие со стандартами РФ.
3. Изменен принцип проверочного расчета клиноременной передачи.
4. Устранен ряд ошибок, обнаруженных в предыдущих версиях.

Интегрированная система проектирования тел вращения КОМПАС-Shaft 3D

Приложение переименовано в ***Валы и механические передачи 3D***.

Изменение комплекта поставки

Из комплекта поставки исключены:

- Конструкторская библиотека,
- Библиотека муфт.

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.

Отличия версии 13 от версии 12

Приложение Трубопроводы 3D

1. Добавлены новые команды.

- **Встроить обход**, позволяющая встроить в сегмент траектории совокупность вершин, образующих траекторию обхода.
 - **Рассечь трубу**, позволяющую рассечь трубу в указанной вершине на две трубы.
2. Усовершенствован механизм построения труб. Теперь при построении труб учитываются составные элементы. Составной элемент — группа элементов, последовательно присоединенных друг к другу присоединительными (и/или контрольными) точками и установленными на траектории.

Библиотека анимации

1. При указании оси вращения компонента появилась возможность выбирать прямолинейное ребро любой детали в сборке, оси систем координат, прямолинейные сегменты пространственных ломаных, коническую или цилиндрическую поверхность.
2. При указании траектории для перемещения компонента появилась возможность выбирать ребра деталей, сегменты пространственных ломаных и сплайнов.
3. Исключена дополнительная операция подтверждения выбора оси вращения или траектории перемещения – после выбора такого элемента по нажатию кнопки **Создать объект** система сразу переходит к вводу параметров движения.

Библиотека Металлоконструкции 3D

1. Добавлена команда **Профиль по кривой**, служащая для построения профиля по криволинейным образующим.
2. Добавлена команда **Ребро жесткости**, служащая для построения ребра жесткости на основе двух плоских граней.
3. Доработан интерфейс выбора сортамента в командах **Конструкция по образующим**, **Профиль по точкам**, **Профиль по кривой**.
Добавлена фильтрация списка сортаментов по типам сортаментов. Изменен способ выбора сортамента из списка.
4. В папку *Load* добавлена библиотека стилей отчетов *Framing_reporttemplates.lrt* для создания отчета, группирующего все профили одного типоразмера, отображающего общую длину и массу.

Изменение комплекта поставки

1. В комплект поставки включены следующие библиотеки:
 - **Пресс-формы 3D**,
 - **3D-библиотека деталей пресс-форм**,
 - **3D-библиотека деталей штампов**,
 - **Библиотеки конструктора пресс-форм**,
 - **Библиотеки конструктора штампов**,
 - **Библиотека муфт**.
 - Для работы с каждой из перечисленных библиотек требуется отдельно оплачиваемая лицензия.
2. Из комплекта поставки исключены следующие библиотеки:
 - **Библиотека стандартных крепежных элементов для КОМПАС-3D**,
 - **Библиотека элементов станочных приспособлений**,
 - **Библиотека канавок для КОМПАС-3D**,
 - Пакет библиотек для авиакосмической промышленности.

Отличия версии 12 от версии 11 SP1

Приложение Трубопроводы 3D

1. Добавлены новые команды.
- 1.1. Команды для работы с аксонометрическими схемами трубопроводов:
 - **Создать аксонометрическую схему.** Позволяет создать в графическом документе аксонометрическую схему на основе трехмерной модели трубопровода. Схема может быть выполнена во фронтальной изометрической проекции, фронтальной диметрической и изометрической проекции, а также в проекции, параметры которой определяются пользовательскими настройками. На аксонометрической схеме отображаются трубопроводы в виде условных графических обозначений, обозначения запорно-регулирующей арматуры и прочие элементы системы.
 - **Задать компоненту УГО.** Позволяет задать выбранному компоненту условное графическое обозначение из библиотеки обозначений, подключенной в конфигурации приложения.
 - **Создать УГО элемента.** Позволяет в графическом документе создать условное графическое обозначение элемента. Созданное обозначение будет добавлено в библиотеку УГО, подключенную в конфигурации приложения.
 - **Добавить элемент в схему.** Позволяет добавить в аксонометрическую схему условное графическое обозначение элемента (в т.ч. созданные пользователем с помощью команды **Создать УГО элемента**) на выбранную плоскость проекции с учетом параметров проекции и требуемой ориентации элемента.
 - **Изменить проекцию элемента.** Позволяет редактировать размещение УГО в аксонометрической схеме: изменить проекцию, плоскость проекции, а также выполнить преобразование поворота и симметрии.

Команды для работы с аксонометрическими схемами размещены на новой инструментальной панели **Аксонометрия**, входящей в состав компактной инструментальной панели библиотеки.

- 1.2. Команда **Добавить в набор.** Позволяет добавить компонент сборки или модель из файла в Контейнер шаблонов или Типовой набор, который подключен в конфигурации приложения. Команда **Добавить в набор** находится на инструментальной панели библиотеки **Сервис**.
2. Усовершенствованы имеющиеся команды:
 - **Создание отчетов.** Для создания отчетов в приложении теперь используется тот же механизм, что и базовом функционале. С инструментальной панели приложения удалена команда **Задать свойства**. Теперь свойства задаются и редактируются с помощью команды базового функционала.
 - **Специальная труба.** Теперь для построения специальной трубы в качестве базовой кривой может использоваться любая пространственная кривая или связанная совокупность кривых (как в команде **Эквидистанта кривой**).
 - В команду **Диагностика** добавлен новый вид проверки - **Элементы с незадаанным УГО** - для обеспечения корректной работы команды **Создать аксонометрическую схему**.

Библиотека Металлоконструкции 3D

1. Переработана компактная панель библиотеки; теперь она состоит из трех инструментальных панелей:
 - **Построение металлоконструкций;**
 - **Обработка деталей металлоконструкций;**
 - **Сервис.**
2. Группировка команд библиотеки в Менеджере библиотек соответствует группировке команд в новой компактной панели.

3. Команда **Отсечь/Удлинить** заменена командами:
 - **Изменить длину;**
 - **Отсечь/Удлинить по плоскости;**
 - **Угловая разделка;**
 - **Стыковая разделка.**
4. Добавлена команда **Профиль по точкам**, служащая для построения профиля по существующим точкам или по точкам, создаваемым пользователем.
5. В команды **Конструкция по образующим**, **Профиль по точкам** и **Фасонка** добавлены возможности копирования параметров и свойств. Новые возможности служат для копирования параметров и свойств готовых профилей и фасонки в профили и фасонки, находящиеся в процессе построения.
6. Команда **Редактировать** теперь позволяет редактировать объекты, созданные командами:
 - **Конструкция по образующим;**
 - **Профиль по точкам;**
 - **Фасонка.**
7. Реализовано сохранение параметров последнего сеанса работы для следующих команд:
 - **Конструкция по образующим;**
 - **Профиль по точкам;**
 - **Фасонка;**
 - **Изменить длину.**
8. Реализована работа команд в цикле, что позволяет ускорить работу с библиотекой в целом. Работа в цикле реализована для следующих команд:
 - **Конструкция по образующим;**
 - **Профиль по точкам;**
 - **Фасонка;**
 - **Изменить длину;**
 - **Отсечь/Удлинить по плоскости;**
 - **Угловая разделка;**
 - **Стыковая разделка.**
9. Во всех командах поддерживается цветовая схема КОМПАС-3D:
 - для подсвеченных элементов;
 - для выделенных элементов.
10. Для отображения направлений изменения ориентации конструкций и профилей используются специальные указатели.
11. Команды работы с модулем отчетов теперь доступны из КОМПАС 3D.
12. Добавлен профиль **СТО АСЧМ 20-93**.
13. В модуль конвертации в DSTV-формат добавлена возможность описания торцовых срезов.

Интегрированная система проектирования тел вращения КОМПАС-Shaft 3D

1. Для отображения ориентации ступеней используются специальные указатели.
2. В следующих командах появилась возможность проводить расчеты геометрии механических передач в Справочнике конструктора (для работы должен быть установлен Справочник конструктора. Редакция 3):
 - **Шестерня цилиндрическая с внешними зубьями;**
 - **Шестерня цилиндрическая с внутренними зубьями;**
 - **Цилиндрический червяк;**

- **Цилиндрическое червячное колесо.**

Библиотека Кабели и жгуты 3D

1. Реализован выбор материалов соединителей и жгутов из Библиотеки Материалы и Сортаменты.
2. Реализована функция **Применить для...** (ранее доступная только для соединителей) в диалоге выбора материалов жгутов в целом. Функция позволяет применить выбранный ранее материал в составе жгута к другим жгутам изделия.
3. Реализована работа с интерфейсом Перечень элементов. При наличии заполненной таблицы Перечня элементов и моделей на диске автоматизирован процесс выбора моделей, установки их в сборке и присвоения им Позиционных обозначений.
4. Реализовано чтение экспортного файла Перечня элементов из системы КОМПАС-Электрик Std.
5. Реализован импорт таблицы соединений из системы КОМПАС-Электрик (версии 11).
6. Упрощен механизм присвоения Позиционных обозначений компонентам, вставляемым в сборку по команде **Добавить из файла**.
7. Реализована простановка линий-выносок с Позиционными обозначениями к компонентам в пространстве сборки.
8. Упрощен процесс подсвечивания компонентов в сборке в режимах работы Позиционное обозначение элементов и Соединители в блоках.
9. Добавлена возможность работы с таблицей соединений. Теперь пользователь может назначить электрические соединения между разъемами для всех жгутов проекта с помощью специального интерфейса. В этом интерфейсе также выбираются ответные (кабельные) части разъемов к блочным (приборным) частям.
10. Точное позиционирование блочных и кабельных частей разъемов теперь может быть осуществлено из интерфейса Таблицы соединений. Это не требует предварительного выбора частей в окне сборки.
11. Возможно автоматическое создание условных «прямых» трасс, соединяющих разъемы.
12. Доработана справочная система, теперь она доступна и в Windows Vista.

Библиотека Стандартные Изделия

1. Появилась возможность выбора одного из последних примененных элементов.
2. Ускорена навигация по дереву изделий.
3. Реализована возможность поиска изделий по заданным значениям атрибутов.
4. Добавлена возможность экспорта графического представления стандартного изделия в форматы КОМПАС-сборки (*.a3d), КОМПАС-детали (*.m3d) и КОМПАС-фрагмента (*.frw).
5. Существенно переработан механизм работы с крепежными соединениями:
 - более удобный подбор крепежных изделий для включения в соединение;
 - фильтрация изделий по параметрам соединения;
 - возможность просмотра ошибок на уровне изделия, а не всего соединения;
 - предварительный визуальный просмотр модели соединения;
 - возможность создания шпилечных соединений.
6. Усовершенствован интерфейс позиционирования и автоматического сопряжения в документах КОМПАС-3D следующих элементов и соединений:
 - винты - отверстия;
 - шпонки - пазы;
 - стопорные кольца - канавки;

- шплинты;
 - рым-болты;
 - откидные болты.
7. Добавлена возможность позиционирования элементов в КОМПАС-3D по полярным координатам.
 8. Добавлена возможность создания отверстий на цилиндрических и конических поверхностях с использованием касательной плоскости.
 9. Добавлена возможность указания в качестве конечной поверхности не только грани, но и любой вспомогательной плоскости при вставке сквозных отверстий и крепежных соединений.
 10. Появилась возможность настройки раздела спецификации (включая блоки вложенных и дополнительных разделов), в которые будут вставляться изделия справочника.
 11. Появилась возможность выбора и применения крепежного изделия без указания материала и покрытия.
 12. В каталог «Конструктивные элементы» добавлены:
 - Отверстие под заклепки с потайной головкой ГОСТ 12876-67;
 - Отверстия под заклепки с потайной головкой ГОСТ 14802-85;
 - Отверстия простые под заклепки ГОСТ 14802-85.
 13. В каталог «Подшипники и детали машин» добавлены:
 - Подшипники ГОСТ 26290-90;
 - Ролики ГОСТ 22696-77;
 - Втулки ГОСТ 19421-74.
 14. В каталог «Электрические аппараты и арматура» добавлены:
 - Стойки установочные крепежные ГОСТ 20862-81, ГОСТ 20863-81, ГОСТ 20864-81, ГОСТ 20865-81, ГОСТ 20866-81, ГОСТ 20867-81;
 - Платы и прокладки по ОСТ 107.680225.001-86;
 - Лепестки ГОСТ 16840-78, ГОСТ 22375-77, ГОСТ 22376-77, ГОСТ 23920-79, ГОСТ 23921-79.
 15. Появился новый каталог «Крепеж ISO, DIN».
 - Болты, винты ISO 1207, ISO 1580, ISO 2009, ISO 2010, ISO 4014, ISO 4015, ISO 4016, ISO 4017, ISO 4018, ISO 4026, ISO 4027, ISO 4028, ISO 4029, ISO 4162, ISO 4762, ISO 4766, ISO 7045, ISO 7046-1, ISO 7047, ISO 7379, ISO 7380, ISO 7411, ISO 7412, ISO 7434, ISO 7435, ISO 7436, ISO 8676, ISO 8677, ISO 8678, ISO 8765, ISO 10642, ISO 14586, ISO 14585, DIN EN 1665, DIN EN 24015, DIN EN 24766, DIN EN 27434, DIN EN 27435, DIN EN 27436, DIN EN ISO 1207, DIN EN ISO 1580, DIN EN ISO 2009, DIN EN ISO 2010, DIN EN ISO 2342, DIN EN ISO 4014, DIN EN ISO 4016, DIN EN ISO 4017, DIN EN ISO 4018, DIN EN ISO 4026, DIN EN ISO 4027, DIN EN ISO 4028, DIN EN ISO 4029, DIN EN ISO 4762, DIN EN ISO 7045, DIN EN ISO 7046-1, DIN EN ISO 7046-2, DIN EN ISO 7047, DIN EN ISO 8765, DIN EN ISO 8676, DIN EN ISO 10642, DIN ISO 1479, DIN ISO 1482, DIN ISO 7049, DIN ISO 7050, DIN ISO 7051;
 - Гайки ISO 4032, ISO 4033, ISO 4034, ISO 4035, ISO 4036, ISO 4161, ISO 4775, ISO 7040, ISO 7041, ISO 7042, ISO 7043, ISO 7044, ISO 7413, ISO 7414, ISO 7417, ISO 7719, ISO 7720, ISO 8673, ISO 8674, ISO 8675, ISO 10511, ISO 10512, ISO 10513, ISO 12125, ISO 12126, DIN 315, DIN 546, DIN 547, DIN 548, DIN 557, DIN 562, DIN 582, DIN 929, DIN 986, DIN 1587, DIN 6330, DIN EN 1661, DIN EN 1663, DIN EN 1664, DIN EN 14399-4, DIN EN 24032, DIN EN 24033, DIN EN 24034, DIN EN 24035, DIN EN 24036, DIN EN 28673, DIN EN 28674, DIN EN 28675, DIN EN ISO 7040, DIN EN ISO 7042, DIN EN ISO 7719, DIN EN ISO 10511, DIN EN ISO 10512, DIN EN ISO 10513;
 - Шайбы ISO 7089, ISO 7090, ISO 7091, ISO 7092, ISO 7093-1, ISO 7093-2, ISO 7094, ISO 7415, ISO 7416, ISO 8738, ISO 10669, ISO 10673, DIN 434, DIN 435, DIN 436, DIN 440, DIN 1441, DIN 6340, DIN 6796, DIN 6908, DIN 6917, DIN 6918, DIN 7349, DIN 7989-

- 1, DIN 7989-2, DIN EN 28738, DIN EN ISO 7089, DIN EN ISO 7090, DIN EN ISO 7091, DIN EN ISO 7093-1, DIN EN ISO 7093-2, DIN EN ISO 7092, DIN EN ISO 10669, DIN EN ISO 10673;
- Заклепки DIN 124, DIN 302, DIN 660, DIN 661, DIN 662, DIN 674, DIN 675, DIN 6791, DIN 6792, DIN 7340, DIN 7341;
- Шплинты ISO 1234;
- Штифты ISO 2338, ISO 2339, ISO 2340, ISO 2341, ISO 8733, ISO 8734, ISO 8735, ISO 8736, ISO 8737, ISO 8739, ISO 8740, ISO 8741, ISO 8742, ISO 8743, ISO 8744, ISO 8745, ISO 8746, ISO 8747, ISO 8748, ISO 8750, ISO 8751, ISO 8752, ISO 13337, DIN 1445, DIN EN 22338, DIN EN 22339, DIN EN 22340, DIN EN 22341, DIN EN 28734, DIN EN 28736, DIN EN 28737, DIN EN ISO 1234, DIN EN ISO 8733, DIN EN ISO 8735, DIN EN ISO 8739, DIN EN ISO 8740, DIN EN ISO 8741, DIN EN ISO 8742, DIN EN ISO 8743, DIN EN ISO 8744, DIN EN ISO 8745, DIN EN ISO 8746, DIN EN ISO 8747, DIN EN ISO 8748, DIN EN ISO 8750, DIN EN ISO 8752, DIN EN ISO 13337.

Библиотека канавок для КОМПАС-3D

1. Из библиотеки исключена возможность построения новых канавок и оставлена возможность редактирование уже имеющихся.
2. Библиотека удалена из Менеджера библиотек, т.к. подключение библиотеки возможно только при редактировании канавок.

Отличия версии 11 SP1 от версии 11

Библиотека Металлоконструкции 3D

1. Добавлена команда **Фасонка**. Фасонка строится на основе деталей конструкций, созданных библиотекой **Металлоконструкции 3D**. Варианты построения фасонки:
 - автоматическое построение N-угольной фасонки на основе выбранных деталей;
 - автоматическое построение прямоугольной фасонки на основе выбранных деталей;
 - построение фасонки по эскизу пользователя.
2. Добавлен **Модуль конвертации в DSTV-формат**, предназначенный для преобразования файлов деталей, созданных библиотекой **Металлоконструкции 3D**, в файлы формата DSTV (формат программ для станков с ЧПУ). Модуль реализован в виде библиотеки **m3d2nc.rtw**. Она находится в подпапке **..\Libs\framing** главной папки системы и подключается в **Менеджере библиотек** стандартным способом.

Интегрированная система проектирования тел вращения КОМПАС-Shaft 3D

1. Оформление и интерфейс библиотеки.
 - переработана компактная панель библиотеки;
 - элементы управления построением объектов расположены Панели свойств системы КОМПАС-3D с группировкой по вкладкам;
 - использовано новое графическое оформление команд библиотеки.
2. Команды библиотеки:
 - Переработаны принципы работы существующих команд библиотеки:
 - объекты библиотеки строятся в локальных системах координат;
 - при построении используется параметризация;
 - редактирование может осуществляться изменением соответствующих переменных модели.
 - Добавлены команды:

- **Внешняя многогранная ступень;**
- **Внутренняя многогранная ступень;**
- **Внешняя профильная ступень;**
- **Внутренняя профильная ступень;**
- **Кольцевые отверстия;**
- **Кольцевые пазы;**
- **Отверстие*;**
- **Канавка*;**
- **Проточка*;**
- **Шестерня коническая с прямыми зубьями**;**
- **Шестерня коническая с круговыми зубьями**;**
- **Звездочка к приводным роликовым цепям;**
- **Шкив клиноременной передачи;**
- **Шкив зубчатоременной передачи;**
- **Колесо червячное**;**
- **Червяк (ZA, ZI, ZN, ZK**);**
- **Шлицы*;**
- **Шпоночный паз*.**

* - функциональность обеспечивается интеграцией с Библиотекой **Стандартные Изделия**.

** - метод построения не является достаточно точным для непосредственного применения модели при изготовлении передач.

В команду **Внешняя многогранная ступень** вошел функционал команд **Внешний квадрат** и **Внешний шестигранник**, в команду **Внутренняя многогранная ступень** - функционал команд **Внутренний квадрат** и **Внутренний шестигранник**, в команду **Внешняя профильная ступень** - функционал команды **Лыска**. В связи с этим отдельные команды построения шестигранников, квадратов и лыски исключены из библиотеки.

Библиотека анимации

1. Появилась возможность перемещения компонента вдоль пространственного сплайна с опциями перемещения параллельно самому себе и с сохранением нормали.
2. Перемещение возможно теперь и по скруглениям в вершинах пространственных ломаных.
3. Доработана Справочная система библиотеки.
4. Исправлены ошибки, замеченные в предыдущей версии.

Библиотека Стандартные Изделия

1. В каталог «Крепеж» добавлена Гайка ГОСТ 9064-75.
2. В каталог «Электрические аппараты и арматура» добавлены:
 - Клеммы и зажимы
 - Клемма КП 1 а,б га 0.483.002 ТУ;
 - Зажимы ЗМП, ЗМЗ га 0.483.000 ТУ;
 - Гильзы кабельные по ГОСТ 23469;
 - Гильзы кабельные ГОСТ 23469.1-82;
 - Гильзы кабельные ГОСТ 23469.2-79;
 - Гильзы кабельные ГОСТ 23469.3-79;
 - Гильзы кабельные ГОСТ 23469.4-83;
 - Соединители электрические прямоугольные
 - Соединители типов РП15;

- Соединители типов СНП227;
- Соединители электрические цилиндрические
 - Соединители типов СНЦ23;
 - Соединители типов ОНЦ-БГ-1;
 - Соединители типов ОНЦ-БГ-3;
 - Соединители типов СНЦ27, СНЦ28, СНЦ29;
 - Соединители типов 2РМП;
 - Соединители типов РСГАТВ, РСГБАТВ, РСГТВ, РСГБТВ, РСАТВ, РСБАТВ, РСТВ, РСБТВ;
 - Соединители типов РСГС, РСГСП.
- 3. Усовершенствованы процессы указания опорной точки способами **По координатам** и **Центр круглого ребра**.
- 4. Появилась возможность редактирования отверстий, входящих в простые массивы.

Отличия версии 11 от версии 10 SP1

Приложение Трубопроводы 3D

1. Добавлены новые команды.
 - **Траектория из библиотеки**, позволяющая добавить в проектируемую сборку траекторию из библиотеки моделей, подключенной в конфигурации приложения.
 - **Соединить участки**, позволяющая соединить участки трубопровода путем построения в его разрыве трубы либо участка трубопровода.
 - **Отчет**, предназначенная для получения сводных табличных отчетов по составу сборки.
 - **Задать свойства**, позволяющая задать необходимые свойства детали, сборке либо входящим в состав сборки компонентам или телам.
 - **Информация об объекте**, предоставляющая информацию о свойствах выбранного объекта.
 - **Диагностика**, позволяющая производить поиск пересечений объектов и труб с длиной меньше заданного значения.
 - **Создать шаблон трубы**, позволяющая создать новый шаблон трубы и, при необходимости, добавить его в контейнер шаблонов.
2. Усовершенствованы имеющиеся команды.
 - В команде **Разместить элемент** появилась возможность задать сопряжение *Под углом* для дополнительной оси присоединительной точки.
 - В команде **Специальная труба** появилась возможность создания трубы как тела в сборке, т.е. без создания отдельного файла детали.
 - В командах **Построить трубопровод** и **Трубы по траекториям** появилась возможность производить построение трубопровода с перестроением отводов под угол поворота траектории.
 - Изменено название команды **Разделка углов** и расширены ее возможности. Новое название команды — **Повороты**. Команда **Повороты** объединяет в себе основные способы обработки поворотов трубопровода и позволяет:
 - удалять имеющиеся построения, оставляя трубы без обработки;
 - размещать отводы с перестроением их под угол поворота траектории;
 - выполнять разделку углов торцов труб;
 - менять один способ обработки на другой, как для отдельного поворота, так и для группы поворотов.
3. Помощь по той или иной команде библиотеки теперь можно получить, вызвав контекстную справку на кнопке команды.

Библиотека Кабели и жгуты 3D

1. Появилась возможность выбора материалов (проводов и кабелей) из Справочника Материалы и Сортаменты при редактировании состава трассы.
2. Появилась возможность выбора материалов из Справочника Материалы и Сортаменты при редактировании состава жгута
3. Элементы управления команд **Создать подборку жгут/кабель** и **Позиционировать ответную часть** теперь находятся на Панели свойств КОМПАС
4. Исправлены ошибки построения общих участков траекторий.

Библиотека Стандартные Изделия

1. Появилась возможность экспорта графического представления стандартного изделия в форматы STEP, VRML, ACIS, Parasolid, IGES, STL, DXF, BMP, JPG.
2. Появилась возможность просмотра трехмерной модели изделия в клиенте.
3. Усовершенствован интерфейс клиента.
4. Усовершенствован интерфейс работы со справочником в КОМПАС-3D:
 - добавлена возможность задания обозначения позиции при вставке изделия в сборку;
 - добавлена возможность задания соосности изделия с произвольным ребром в сборке;
 - упрощен интерфейс позиционирования конструктивных элементов при вставке в документ КОМПАС-3D.
5. Изменения в каталогах изделий.
 - Добавлен каталог «Резьбовые отверстия с трубной цилиндрической резьбой».
 - В каталог «Крепеж» добавлены:
 - Болты ГОСТ Р 52644-2006, ГОСТ 18125-72, ГОСТ 15163-78, ГОСТ 10602-94, ГОСТ 24379.1-80, ГОСТ 24379.0-80;
 - Гайки ГОСТ 10606-72, ГОСТ 10607-94, ГОСТ 15526-70, ГОСТ 10608-72, ГОСТ 10609-72, ГОСТ 10610-72, ГОСТ Р 52645-2006;
 - Шайбы ГОСТ 9649-78, ГОСТ 28848-90;
 - Винты ГОСТ 28962-91, ГОСТ 28963-91;
 - Винты установочные ГОСТ 28964-91;
 - Винты с накатанной головкой ГОСТ 21331-75, ГОСТ 21332-75, ГОСТ 21333-75, ГОСТ 21334-75, ГОСТ 21335-75, ГОСТ 21336-75Э, ГОСТ 21337-75;
 - Заклепки ГОСТ 12638-80, ГОСТ 12639-80, ГОСТ 12640-80, ГОСТ 12641-80, ГОСТ 12642-80, ГОСТ 12643-80, ГОСТ 12644-80, ГОСТ 26805-86;
 - Штифты ГОСТ 24296-93, ГОСТ 14229-93, ГОСТ 10773-93, ОСТ 3-2234-80;
 - Гужоны ГОСТ 21249-96;
 - Бонки ОСТ 3-1496-72, ОСТ 3-1497-72.
 - В каталог «Подшипники и детали машин» добавлены:
 - Кольца ГОСТ 26576-85, ГОСТ 2893-82, ГОСТ 2833-77, ГОСТ 24559-81, ГОСТ 13944-86, ГОСТ 13943-86, ГОСТ 13942-86, ГОСТ 13941-86, ГОСТ 13940-86, ГОСТ 9833-73;
 - ГОСТ 14775-81 Канавки для выхода долбяков;
 - МН 470-61 Проточки под запорные кольца;
 - Канавки под сальниковые кольца;
 - Канавки прямоугольные;
 - Канавки сферические;
 - Канавки трапециевидные;
 - ГОСТ 1139-80 Соединения шлицевые прямобочные;
 - ГОСТ 6033-80 Соединения шлицевые эвольвентные с углом профиля 30 градусов;
 - Соединения шлицевые треугольные;

- ГОСТ 10748-79 Соединения шпоночные с призматическими высокими шпонками;
- ГОСТ 22360-78 Соединения шпоночные с призматическими шпонками;
- Шпонки ГОСТ 24071-97, ГОСТ 29175-91, ГОСТ 8790-79;
- ГОСТ 3722-81 Шарика;
- ГОСТ 6870-81 Ролики игольчатые;
- Сальниковые войлочные кольца;
- ГОСТ 19853-74 Пресс-масленки.
- В каталог «Детали и арматура трубопроводов» добавлены:
 - Части соединительные ГОСТ 5525-88
 - Угольники ГОСТ 8946-75, ГОСТ 8947-75
 - Тройники ГОСТ 8948-75, ГОСТ 8949-75, ГОСТ 8950-75
 - Кресты ГОСТ 8951-75, ГОСТ 8952-75, ГОСТ 8953-75
 - Муфты ГОСТ 8954-75, ГОСТ 8955-75, ГОСТ 8956-75, ГОСТ 8957-75, ГОСТ 8966-75
 - Ниппели ГОСТ 8958-75, ГОСТ 8967-75
 - Гайки ГОСТ 8959-75
 - Футорки ГОСТ 8960-75
 - Контргайки ГОСТ 8961-75, ГОСТ 8968-75
 - Колпаки ГОСТ 8962-75
 - Пробки ГОСТ 8963-75
 - Стоны ГОСТ 8969-75
 - Задвижки
 - Краны шаровые
 - Клапаны обратные
 - Клапаны предохранительные
 - Скобы ГОСТ 24132-80, ГОСТ 24133-80, ГОСТ 24134-80, ГОСТ 24135-80, ГОСТ 24136-80, ГОСТ 17678-80
 - Хомуты 1.3.6 ГОСТ 24137-80, ГОСТ 24138-80, ГОСТ 24139-80, ГОСТ 17679-80
- Появился новый каталог «Электрические аппараты и арматура»:
 - Соединители типов 2РМГС, 2РМГСД, 2РМГСПД
 - Соединители типов 2РТТ, 2РТ-А
 - Соединители типов ШР, ШРГ, ШРГ-П
 - Соединители типов СШР, СШРГ
 - Соединители типов Р, РГ, РГ-П
 - Соединители типов 2РМ, 2РМТ, 2РМД, 2РМДТ, 2РМШ, 2РМШВ
 - Соединители типов 2РМГ, 2РМГД, 2РМГП, 2РМГПД
 - Соединители типов РМГ
 - Соединители типов ОНЦ-РГ-09
 - Наконечники кабельные ГОСТ 22002.1-82, ГОСТ 22002.2-76, ГОСТ 22002.3-76, ГОСТ 22002.4-76, ГОСТ 22002.5-76, ГОСТ 22002.6-82, ГОСТ 22002.7-76, ГОСТ 22002.8-76, ГОСТ 22002.9-76, ГОСТ 22002.10-76, ГОСТ 22002.11-76, ГОСТ 22002.12-76
- Появился новый каталог «Детали и узлы сосудов и аппаратов»:
 - Болты ОСТ 26-2037-96;
 - Гайки ОСТ 26-2038-96, ОСТ 26-2041-96;
 - Шпильки ОСТ 26-2039-96, ОСТ 26-2040-96;
 - Шайбы ОСТ 26-2042-96;
 - Днища ГОСТ 12619-78, ГОСТ 12620-78, ГОСТ 12621-78, ГОСТ 12622-78, ГОСТ 12623-78, ГОСТ 6533-78;
 - Фланцы ГОСТ 28759.2-90, ГОСТ 28759.3-90, ГОСТ 28759.4-90, ОСТ 26-01-127-81, ОСТ 26-01-1298-81, РД 24.202.01-90, РД 24.202.02-90;
 - Прокладки ГОСТ 28759.6-90, ГОСТ 28759.7-90, ГОСТ 28759.8-90, ОСТ 26-01-1257-75;
 - Устройства строповые ГОСТ 14114-85, ГОСТ 14115-85;

- Колпачки капсульные ГОСТ 9634-81;
- Люки ОСТ 26-2001-83, ОСТ 26-2002-83, ОСТ 26-2003-83, ОСТ 26-2004-83, ОСТ 26-2005-83, ОСТ 26-2006-83, ОСТ 26-2007-83, ОСТ 26-2011-83, ОСТ 26-2094-83;
- Крышки люков ОСТ 26-2008-83, ОСТ 26-2009-83, ОСТ 26-2095-83;
- Обечайки люков ОСТ 26-2010-83;
- Устройства шарнирные ОСТ 26-2012-83, ОСТ 26-2015-83;
- Опоры ОСТ 26-01-153-82, ОСТ 26-2091-93, АТК 24.200.04-90, АТК 24.200.03-90;
- Штуцера, патрубки АТК 24.218.06-90;
- Бобышки, пробки ОСТ 26.260.460-99.

Изменение комплекта поставки

В комплект поставки включена библиотека **Металлоконструкции 3D**, предназначенная для автоматизации процесса проектирования металлических конструкций из профилей металлопроката.

1. Возможности библиотеки

Конструкция строится на основе образующих и выбранного сортамента. В качестве образующих могут выступать:

- отрезки в эскизах;
- сегменты пространственных ломаных;
- прямолинейные ребра.

Сортамент может быть выбран из контейнера шаблонов:

- пользователем вручную;
- автоматически, при выборе экземпляра сортамента в справочнике МиС.

При построении конструкции может быть задана обработка деталей. Способы обработки деталей:

- угловая разделка для угловых участков;
- деление прямолинейных участков металлоконструкции;
- отступ от узлов образующих.

Доступны различные способы отсечения и удлинения деталей конструкций.

2. Контейнер шаблонов

В комплект поставки библиотеки входит контейнер шаблонов, содержащий модели значительной части сортаментов согласно отечественным стандартам (ГОСТ, ТУ, и др.).

3. Интеграция со Справочником Материалы и Сортаменты

Реализована совместная работа библиотеки **Металлоконструкции 3D** и Справочника Материалы и Сортаменты. Варианты совместной работы:

- Автоматическое позиционирование на соответствующем сортаменте Справочника Материалы и Сортаменты после выбора определенного сортамента из набора.
- Автоматический выбор сортамента из набора, а также автоматическое определение необходимых параметров после выбора экземпляра сортамента из Справочника Материалы и Сортаменты.

Для работы с библиотекой Металлоконструкции 3D требуется отдельно оплачиваемая лицензия.

Отличия версии 10 SP1 от версии 10

Библиотека Стандартные Изделия

Дополнены каталоги изделий.

1. Каталог «Подшипники и детали машин»

- ГОСТ 2893-82 Кольца упорные пружинные
 - ГОСТ 2833-77 Кольцо пружинное для стопорения винтов
 - ГОСТ 24559-81 Кольцо стопорное пружинное
 - ГОСТ 13944-86 Кольца пружинные упорные плоские и канавки для них
 - ГОСТ 13943-86 Кольца пружинные упорные плоские внутренние эксцентрические
 - ГОСТ 13942-86 Кольца пружинные упорные плоские наружные эксцентрические
 - ГОСТ 13941-86 Кольца пружинные упорные плоские внутренние концентрические
 - ГОСТ 13940-86 Кольца пружинные упорные плоские наружные концентрические
2. Каталог «Детали и арматура трубопроводов»
- Трубопроводная арматура
 - ГОСТ 5525-88 Части соединительные чугуновые, изготовленные литьем в песчаные формы, для трубопроводов. Технические условия
 - ГОСТ 8946-75 Соединительные части из ковкого чугуна с цилиндрической резьбой для трубопроводов. Угольники проходные. Основные размеры
 - ГОСТ 8947-75 Соединительные части из ковкого чугуна с цилиндрической резьбой для трубопроводов. Угольники переходные. Основные размеры
 - ГОСТ 8948-75 Соединительные части из ковкого чугуна с цилиндрической резьбой для трубопроводов. Тройники прямые. Основные размеры
 - ГОСТ 8949-75 Соединительные части из ковкого чугуна с цилиндрической резьбой для трубопроводов. Тройники переходные. Основные размеры
 - ГОСТ 8950-75 Соединительные части из ковкого чугуна с цилиндрической резьбой для трубопроводов. Тройники с двумя переходами. Основные размеры
 - ГОСТ 8951-75 Соединительные части из ковкого чугуна с цилиндрической резьбой для трубопроводов. Кресты прямые. Основные размеры
 - ГОСТ 8952-75 Соединительные части из ковкого чугуна с цилиндрической резьбой для трубопроводов. Кресты переходные. Основные размеры
 - ГОСТ 8953-75 Соединительные части из ковкого чугуна с цилиндрической резьбой для трубопроводов. Кресты с двумя переходами. Основные размеры
 - ГОСТ 8954-75 Соединительные части из ковкого чугуна с цилиндрической резьбой для трубопроводов. Муфты прямые короткие. Основные размеры
 - ГОСТ 8955-75 Соединительные части из ковкого чугуна с цилиндрической резьбой для трубопроводов. Муфты прямые длинные. Основные размеры
 - ГОСТ 8956-75 Соединительные части из ковкого чугуна с цилиндрической резьбой для трубопроводов. Муфты компенсирующие. Основные размеры
 - ГОСТ 8957-75 Соединительные части из ковкого чугуна с цилиндрической резьбой для трубопроводов. Муфты переходные. Основные размеры
 - ГОСТ 8958-75 Соединительные части из ковкого чугуна с цилиндрической резьбой для трубопроводов. Ниппели двойные. Основные размеры
 - ГОСТ 8959-75 Соединительные части из ковкого чугуна с цилиндрической резьбой для трубопроводов. Гайки соединительные. Основные размеры
 - ГОСТ 8960-75 Соединительные части из ковкого чугуна с цилиндрической резьбой для трубопроводов. Футорки. Основные размеры
 - ГОСТ 8961-75 Соединительные части из ковкого чугуна с цилиндрической резьбой для трубопроводов. Контргайки. Основные размеры
 - ГОСТ 8962-75 Соединительные части из ковкого чугуна с цилиндрической резьбой для трубопроводов. Колпаки. Основные размеры
 - ГОСТ 8963-75 Соединительные части из ковкого чугуна с цилиндрической резьбой для трубопроводов. Пробки. Основные размеры
 - ГОСТ 8966-75 Части соединительные стальные с цилиндрической резьбой для трубопроводов $P=1,6$ МПа. Муфты прямые. Основные размеры
 - ГОСТ 8967-75 Части соединительные стальные с цилиндрической резьбой для трубопроводов $P=1,6$ МПа. Ниппели. Основные размеры

- ГОСТ 8968-75 Части соединительные стальные с цилиндрической резьбой для трубопроводов P=1,6 МПа. Контргайки. Основные размеры
- ГОСТ 8969-75 Части соединительные стальные с цилиндрической резьбой для трубопроводов P=1,6 МПа. Сгоны. Основные размеры
- Детали крепления трубопроводной арматуры
 - ГОСТ 24132-80 Скобы. Конструкция и размеры
 - ГОСТ 24133-80 Скобы одноместные. Конструкция и размеры
 - ГОСТ 24134-80 Скобы двухместные. Конструкция и размеры
 - ГОСТ 24135-80 Скобы трехместные. Конструкция и размеры
 - ГОСТ 24136-80 Скобы четырехместные. Конструкция и размеры
 - ГОСТ 24137-80 Хомуты. Конструкция и размеры
 - ГОСТ 24138-80 Хомуты сварные. Конструкция и размеры
 - ГОСТ 24139-80 Хомуты односторонние. Конструкция и размеры
 - ГОСТ 17678-80 Скобы облегченные для крепления трубопроводов и кабелей. Конструкция и размеры
 - ГОСТ 17679-80 Хомуты облегченные для крепления трубопроводов и кабелей. Конструкция и размеры

Отличия версии 10 от версии 9 SP1

Библиотека Стандартные Изделия

1. Добавлены новые каталоги:
 - Элементы станочных приспособлений для КОМПАС-3D,
 - Элементы станочных приспособлений для КОМПАС-График.

Внимание! Для работы с каталогами требуются отдельно оплачиваемые лицензии.
2. Усовершенствован интерфейс главного окна справочника.
 - Полностью переработан интерфейс главного окна.
 - Появилась возможность выбора стиля оформления пользовательского интерфейса.
 - Появилась возможность настройки порядка расположения ключевых атрибутов изделия.
 - В дереве изделия сортируются по алфавиту.
 - В избранное теперь можно добавлять не только изделия, но и их отдельные экземпляры.
 - Сохраняются последние выбранные параметры изделия.
 - Появился вид измерения «Резьба».
3. Усовершенствован интерфейс работы со справочником из системы КОМПАС-3D.
 - В КОМПАС-3D появилась панель инструментов Стандартные изделия.
 - Появилась возможность редактирования конструктивных элементов.
 - Появилась возможность редактирования типовых конструкторских решений.
 - Конструктивные элементы при вставке в сборку становятся элементами сборки (в предыдущих версиях это были элементы деталей).
 - Масса изделия из справочника передается в документ КОМПАС-3D.
 - Появилась возможность задания прямого и обратного направления детали при вставке.
 - Появилась возможность возврата к выбору параметров изделия в процессе вставки.
 - Замена одной детали на другую (при работе в КОМПАС-3D) происходит без повторного указания месторасположения.
 - При создании отверстий появилась возможность указания сразу нескольких точек для отверстий.
 - При вставке болтовых и винтовых соединений появилась возможность указания сразу нескольких позиций для вставки соединения.

- Команда **Найти и заменить** теперь охватывает массивы и макроэлементы.
 - Появилась команда **Создать объекты спецификации**, позволяющая создавать объекты спецификации для каждого стандартного изделия в документе и расставлять позиции.
 - Появилась возможность создания позиционной линии-выноски для крепежных соединений в графическом документе (при вставке).
 - При измерениях в графических документах объекты, которые можно измерить, подсвечиваются другим цветом.
 - Появилась команда **Создать деталь на базе стандартной**.
 - Появилась команда **Обновить ссылки**, позволяющая обновить имеющиеся в сборке модели стандартных изделий на модели более новых версий.
4. Произошли изменения в каталогах изделий.
- Новый каталог **Элементы станочных приспособлений** содержит модели и изображения изделий, выполненные по следующим стандартам:
 ГОСТ 12189-66, ГОСТ 12190-66, ГОСТ 12191-66, ГОСТ 12192-66, ГОСТ 12193-66, ГОСТ 12194-66, ГОСТ 12195-66, ГОСТ 12196-66, ГОСТ 12197-66, ГОСТ 12198-66, ГОСТ 12199-66, ГОСТ 12200-66, ГОСТ 12201-66, ГОСТ 12202-66, ГОСТ 12203-66, ГОСТ 12204-72, ГОСТ 12204-72, ГОСТ 12205-66, ГОСТ 12206-66, ГОСТ 12207-79 (ИСО 8733-86, ИСО 8735-87), ГОСТ 12208-66, ГОСТ 12209-66, ГОСТ 12210-66, ГОСТ 12211-66, ГОСТ 12212-66, ГОСТ 12213-66, ГОСТ 12214-66, ГОСТ 12215-66, ГОСТ 12216-66, ГОСТ 12217-66, ГОСТ 12218-66, ГОСТ 12219-66, ГОСТ 2458-67, ГОСТ 12459-67, ГОСТ 12460-67, ГОСТ 12461-67, ГОСТ 12462-67, ГОСТ 12463-67, ГОСТ 12464-67, ГОСТ 12465-67, ГОСТ 12466-67, ГОСТ 12467-67, ГОСТ 12468-67, ГОСТ 12469-67, ГОСТ 12470-67, ГОСТ 12471-67, ГОСТ 12472-67, ГОСТ 12473-67, ГОСТ 12474-67, ГОСТ 12475-67, ГОСТ 12476-67, ГОСТ 12477-67, ГОСТ 12478-67, ГОСТ 12479-67, ГОСТ 12480-67, ГОСТ 12481-67, ГОСТ 12482-67, ГОСТ 12483-67, ГОСТ 12484-67, ГОСТ 12485-67, ГОСТ 12486-67, ГОСТ 13426-68, ГОСТ 13427-68, ГОСТ 13428-68, ГОСТ 13429-68, ГОСТ 13430-68, ГОСТ 13431-68, ГОСТ 13432-68, ГОСТ 13433-68, ГОСТ 13434-68, ГОСТ 13435-68, ГОСТ 13436-68, ГОСТ 13437-68, ГОСТ 13438-68, ГОСТ 13439-68, ГОСТ 13440-68, ГОСТ 13441-68, ГОСТ 13442-68, ГОСТ 13443-68, ГОСТ 13444-68, ГОСТ 13445-68, ГОСТ 13446-68, ГОСТ 13447-68, ГОСТ 14724-69, ГОСТ 14725-69, ГОСТ 14726-69, ГОСТ 14727-69, ГОСТ 14728-69, ГОСТ 14729-69, ГОСТ 14730-69, ГОСТ 14731-69, ГОСТ 14732-69, ГОСТ 14733-69, ГОСТ 14734-69, ГОСТ 14735-69, ГОСТ 14736-69, ГОСТ 14737-69, ГОСТ 14738-69, ГОСТ 14739-69, ГОСТ 14740-69, ГОСТ 14741-69, ГОСТ 14743-69, ГОСТ 16896-71, ГОСТ 16897-71, ГОСТ 16898-71, ГОСТ 16899-71, ГОСТ 16900-71, ГОСТ 16901-71, ГОСТ 17773-72, ГОСТ 17774-72, ГОСТ 17775-72, ГОСТ 17776-72, ГОСТ 17777-72, ГОСТ 17778-72, ГОСТ 17779-72, ГОСТ 3055-69, ГОСТ 3385-69, ГОСТ 4084-68, ГОСТ 4085-68, ГОСТ 4086-68, ГОСТ 4087-69, ГОСТ 4088-69, ГОСТ 4090-69, ГОСТ 4734-69, ГОСТ 4735-69, ГОСТ 4736-69, ГОСТ 4738-67, ГОСТ 4739-67, ГОСТ 4740-68, ГОСТ 4741-68, ГОСТ 4743-68, ГОСТ 8918-69, ГОСТ 8921-69, ГОСТ 8922-69, ГОСТ 8923-69, ГОСТ 8924-69, ГОСТ 8925-68, ГОСТ 8926-68, ГОСТ 9047-69, ГОСТ 9048-69, ГОСТ 9049-69, ГОСТ 9051-68, ГОСТ 9052-69, ГОСТ 9053-68, ГОСТ 9057-69, ГОСТ 9058-69, ГОСТ 9059-69, ГОСТ 9060-69, ГОСТ 9061-68
 - Крепеж
 - Появилась возможность создавать конструктивный элемент - гнездо под рым-болт (ГОСТ 4751-73).
 - Появилась возможность создавать соединение рым-болтом.
 - Заклепки ГОСТ 14797-85, ГОСТ 14798-85, ГОСТ 14799-85, ГОСТ 14800-85, ГОСТ 14801-85, ГОСТ 10299-80, ГОСТ 10300-80, ГОСТ 10301-80, ГОСТ 10302-80, ГОСТ 10303-80 можно вставлять в расклепанном виде.
 - Добавлены винты самонарезающие (ГОСТ 10618-80, ГОСТ 10619-80, ГОСТ 10620-80, ГОСТ 10621-80, ГОСТ 11650-80, ГОСТ 11651-80, ГОСТ 11652-80).

- Добавлены шурупы (ГОСТ 1144-80, ГОСТ 1145-80, ГОСТ 1146-80, ГОСТ 1147-80, ГОСТ 11473-75).
- Добавлены гвозди (ГОСТ 4028-63, ГОСТ 4029-63, ГОСТ 4030-63, ГОСТ 4032-63, ГОСТ 4033-63, ГОСТ 4034-63, ГОСТ 4035-63).

Приложение Трубопроводы 3D

1. Добавлены новые команды.
 - **Построить траекторию**, позволяющая последовательно строить траекторию по имеющимся в модели точкам. Построение выполняется способами, в основе которых лежит обход ребер и диагоналей параллелепипеда, вписанного между парой выбранных точек.
 - **Соединить траекторией**, позволяющая соединить траекторией два объекта. В качестве объектов могут выступать присоединительные точки, сегменты кривых, ребра, отрезки эскизов. Конечные сегменты траектории при этом ориентируются в направлении выбранных объектов; правила построения промежуточных сегментов определяется способом построения, выбранным в команде.
 - **Траектория по кривым**, позволяющая построить траекторию по цепочке выбранных объектов. В качестве объектов могут выступать пространственные кривые и их отдельные сегменты, ребра, отрезки эскизов. Цепочка объектов, в зависимости от режима работы команды, может быть собрана вручную либо автоматически. Объекты в Дереве модели после построения по ним траектории могут оставаться без изменения, скрываться либо удаляться из Древа (зависит от настройки команды).
 - **Добавить конечный сегмент**, позволяющая добавить конечный сегмент в выбранную траекторию, конечная вершина которой ассоциирована с присоединительной точкой. Длина сегмента по умолчанию равна значению, заданному при настройке конфигурации приложения, направление сегмента - по направлению вектора присоединительной точки. Если конечная вершина траектории не имеет ассоциативной связи с присоединительной точкой - направление сегмента может быть задано указанием любого прямолинейного объекта.
 - **Специальная труба**, позволяющая строить непрерывную трубу по кривым произвольного типа: спиралям, ломаным, сплайнам.
 - **Обновить данные о модели**, позволяющая обновлять в модели трубопровода данные о построенных по траекториям трубах и размещенных на траекториях элементах. По результатам обновления данных может быть сгенерирован отчет.
2. Усовершенствованы имеющиеся команды.
 - Все команды построения и редактирования траекторий помимо сборок могут работать в моделях деталей.
 - Сняты ограничения на типы кривых, используемых командами построения трубопровода в качестве траекторий.
 - В команде **Конфигурация** добавлены возможности настройки имен файлов моделей труб и автоматического создания папки для их сохранения.
3. Команды приложения разнесены на две панели: **Трассы и траектории** и **Построение трубопроводов 3D**. На панели **Трассы и траектории** находятся кнопки вызова команд создания и редактирования трасс, построения и редактирования траекторий, а на панели **Построение трубопроводов 3D** - команд построения и редактирования трубопровода, обновления данных о модели трубопровода, а также кнопка команды **Конфигурация**.

Система проектирования пружин КОМПАС-Spring

1. Расширена область расчета для тарельчатых пружин.

2. Добавлена поддержка операционных систем Windows Server 2003 x64, Vista x32 (x64).
3. Обновлено файлы параметров тарельчатой пружины.
4. Исправлены ошибки, замеченные в предыдущей версии.

Интегрированная система проектирования тел вращения КОМПАС-Shaft 2D

1. Добавлен проверочный расчет клиноременной передачи.
2. Появились следующие возможности:
 - построения шкива клиноременной передачи без выполнения расчета,
 - построения шпоночных пазов (с отрисовкой шпонки или без нее), расположенных под углом к вертикальной оси сечения вала, а также расположенных симметрично относительно продольной оси вала; допускается совмещение указанных вариантов построения пазов,
 - построения отверстий для облегчения веса на шестерне цилиндрической зубчатой передачи,
 - автоматического перестроения видов (слева и справа) и разрезов вала,
 - автоматического построения на зубьях шестерни фаски с шириной, равной 0,5 модуля шестерни.
3. Переход построения с ведущего колеса на ведомое теперь производится без выполнения заново расчета для:
 - внешней цилиндрической передачи;
 - конической прямозубой передачи;
 - конической передачи с круговым зубом;
 - цепной передачи;
 - клиноременной передачи;
 - зубчатоременной передачи.
4. Добавлена поддержка операционных систем Windows Server 2003 x64, Vista x32 (x64).
5. В таблицу параметров для цилиндрической передачи добавлен раздел "Обозначение чертежа сопряженного зубчатого колеса".
6. Все таблицы параметров для механических передач выполнены в виде редактируемых таблиц (ранее таблицы представляли собой макрообъекты).
7. Уменьшена высота таблицы параметров зубчатых передач.
8. Восстановлен функционал построения полного профиля зубьев у цилиндрической передачи.
9. Исправлены ошибки, замеченные в предыдущих версиях.
10. Обновлено параметры цепей в файле *gear_b10.dbf*.

Кабели и Жгуты 3D

1. Введена проверка фиксации и сопряжений у соединителей при их позиционировании.
2. Добавлены новые функции трассировки для унификации работы приложения с приложением **Трубопроводы 3D**.
3. Изменены в сторону упрощения некоторые внутренние функции.
4. Иконки на кнопках вызова команд библиотеки приведены к единому стилю.

Библиотека анимации

1. Появилась возможность изменения прозрачности компонентов на шаге анимации, что позволяет имитировать процесс разборки-сборки без перемещения деталей.

2. Появилась возможность управления внешними переменными, что позволяет управлять состоянием деталей или сборок (например, изменять расстояние между деталями в сопряжении "На расстоянии").
3. Появилась возможность задавать не только время или скорость перемещения (вращения) компонентов, но и зависимость этих параметров от времени. Например, можно имитировать раскручивание или торможение колеса.

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», 2019. Все права защищены.