

Применение программы КОМПАС–3D для оптимизации создания чертежей на примере магистральных трубопроводов

Грузинова В. Л.¹, Мельников А. А.²

¹Межотраслевой институт повышения квалификации и переподготовки по менеджменту и развитию персонала филиал БНТУ
Минск, Республика Беларусь

²Филиал ЦБПО ОАО «Гомельтранснефть Дружба»
Гомель, Республика Беларусь

В современном мире, любая проектная организация, которая хочет сохранить конкурентоспособность и быть на лидирующих позициях в своей отрасли, должна соответствовать современным требованиям в сфере проектирования. Использование средств автоматизации позволяет вывести проектирование на более интеллектуальный, наглядный, эффективный и современный уровень.

Основная задача, решаемая системой КОМПАС–3D – моделирование изделий с целью существенного сокращения периода проектирования и скорейшего их запуска в производство. Эти цели достигаются благодаря возможностям:

- быстрого получения конструкторской и технологической документации, необходимой для выпуска изделий (сборочных чертежей, спецификаций, детализовок и т. д.);
- передачи геометрии изделий в расчетные пакеты;
- передачи геометрии в пакеты разработки управляющих программ для оборудования с ЧПУ (числовое программное управление);
- создания дополнительных изображений изделий (например, для составления каталогов, создания иллюстраций к технической документации и т. д.).

Основные компоненты КОМПАС–3D – система трехмерного твердотельного моделирования, чертежно-графический редактор и модуль проектирования спецификаций.

Система трехмерного твердотельного моделирования предназначена для создания трехмерных ассоциативных моделей отдельных деталей и сборочных единиц, содержащих как оригинальные, так и стандартизованные конструктивные элементы. Параметрическая технология позволяет быстро получать модели типовых изделий на основе однажды спроектированного прототипа. Многочисленные сервисные функции облегчают решение вспомогательных задач проектирования и обслуживания производства.

Чертежно-графический редактор (КОМПАС–График) предназначен для автоматизации проектно-конструкторских работ в различных отраслях деятельности. Он может успешно использоваться в машиностроении, архитектуре, строительстве, составлении планов и схем – везде, где необходимо разрабатывать и выпускать чертежную и текстовую документацию.

Совместно с любым компонентом КОМПАС–3D может использоваться модуль проектирования спецификаций, позволяющий выпускать разнообразные спецификации, ведомости и прочие табличные документы. Документ-спецификация может быть ассоциативно связан со сборочным чертежом (одним или несколькими его листами) и трехмерной моделью сборки.

Функционал и интерфейс КОМПАС–3D учитывает приемы работ, присущих машиностроительному и строительному проектированию [1].

Трехмерная модель в КОМПАС–3D состоит из объектов. Объекты модели создаются и редактируются путем выполнения операций. При создании и редактировании объекта возможно формирование ассоциативной связи его с другим объектом. Ассоциативная связь – это однонаправленная зависимость расположения или геометрии одного объекта от расположения или геометрии другого объекта. Зависимый объект считается производным, а объект, от которого производный объект зависит – исходным по отношению к производному.

Модели в целом, а также отдельным ее частям можно назначить параметры для расчета – материал и плотность материала, а также задать свойства – обозначение, наименование и т. п.

Состав модели, последовательность ее построения и связи между объектами модели отображаются в Дереве построения. Модель в целом или отдельные ее части (тела и компоненты) могут иметь свойства, т. е. данные об изделии, которое эта модель (часть модели) представляет.

Функциональные возможности КОМПАС–3D легко расширяются за счет приложений (для машиностроения, строительства и приборостроения), дополняющих систему эффективным инструментарием для решения специализированных инженерных задач.

Автоматизацию проектирования магистральных трубопроводов можно обеспечить при помощи приложения Оборудование: Трубопроводы. Это специализированное приложение системы КОМПАС–3D, предназначенное для быстрого проектирования гидравлических и пневматических систем, различных инженерных коммуникаций и оборудования, автоматического создания комплекта документации для изготовления трубопроводов. Также приложение Оборудование: Трубопроводы предназначено для построения трехмерных моделей трубопроводов.

Приложение позволяет:

- строить модели трубопровода по трассам в автоматическом режиме с автоматической расстановкой деталей в местах его поворотов и разветвлений, выполнением врезок и разделок углов;
- моделировать на траекториях отдельные участки трубопровода;
- выполнять построение моделей отдельных труб;
- размещать на траекториях трубопровода модели арматуры и деталей;
- редактировать геометрию трубопровода, отдельных его участков, труб и деталей;
- создавать наборы часто используемых моделей элементов для оперативного выбора этих элементов при последующих построениях;
- создавать аксонометрические схемы по моделям трубопровода и размещать на них условные обозначения элементов;
- формировать отчеты по различным параметрам трубопровода.

При проектировании магистральных трубопроводов используется огромное количество деталей и узлов, подобных по форме и отличающихся лишь своими параметрами – размерами.

При работе с КОМПАС–3D можно сохранять созданные изображения и модели в файлах, а затем вставлять их в новые документы. Однако это не всегда удобно, так как каждый раз после вставки фрагмента или модели приходится редактировать объект для получения необходимых размеров. Для упрощения и ускорения разработки чертежей и сборок, содержащих типовые и стандартизованные детали очень удобно применять готовые параметрические библиотеки.

Библиотека – это приложение, созданное для расширения стандартных возможностей КОМПАС–3D и работающее в его среде. Типичными примерами приложений являются поставляемая вместе с системой библиотека КОМЛИБ.RTW (она содержит команды построения изображений часто встречающихся геометрических фигур, гладких и резьбовых отверстий и т. д.), а также такие продукты семейства КОМПАС, как библиотека стандартных машиностроительных элементов и библиотека крепежа, значительно ускоряющие проектирование сборочных моделей и оформление сборочных чертежей.

Прикладная библиотека может быть создана в одной из стандартных сред программирования для Windows (Borland C++, Microsoft Visual C++, Borland Pascal и т. д.) с использованием функций специального комплекта разработки приложений КОМПАС–МАСТЕР.

По своей архитектуре библиотека является стандартным динамически подключаемым модулем (DLL) Windows. По умолчанию файлы библиотек имеют расширения *.DLL или *.RTW.

В прикладных библиотеках через языковые средства могут использоваться все возможности КОМПАС–3D, предоставляемые при интерактивной работе (создание и редактирование объектов, работа с моделью документа, открытие и сохранение чертежей и фрагментов и т. д.).

Следует отметить, что возможности использования библиотек не ограничиваются простым вводом в чертеж параметризованных стандартных элементов. Библиотека может представлять из себя сложную, ориентированную на конкретную задачу подсистему автоматизированного проектирования, которая после выполнения проектных расчетов формирует готовые конструкторские документы или их комплекты. Можно сказать, что в виде прикладных библиотек вполне реально разрабатывать целые САПР объектов определенного класса.

КОМПАС–3D не накладывает никаких ограничений на размер и сложность функций библиотек, а скорость исполнения библиотечных функций зависит в основном от характеристик компьютера (объем оперативной памяти, скорость доступа к жесткому диску и т. д.). КОМПАС–3D поддерживает одновременную работу с несколькими подключенными библиотеками. Режимы работы с библиотекой могут быть различными (окно, диалог, меню или панель). После подключения библиотеки к системе пользователь выбирает нужную функцию из ее каталога и запускает на исполнение.

Для рассмотрения возможностей специализированного приложения КОМПАС–3D Оборудование: трубопроводы была построена трехмерная модель узла фильтров грязеуловителей (рис.).

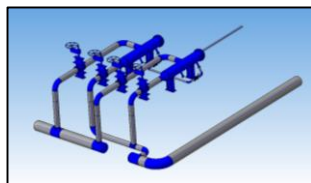


Рис. Трехмерная модель узла фильтров грязеуловителей

Для создания данного узла использовались как стандартные элементы построения и библиотек (трубы \varnothing 102, 325, 630 мм, отводы, тройники, заглушки, фланцы, задвижка с ответными фланцами D_y 100), так и созданные элементы библиотек вручную (задвижка шиберная D_y 300, фильтр ФГГ-300-4,0-П-УХЛ-Н-8). Необходимость создания элементов библиотек вручную возникает, когда в каталоге не имеется необходимого для проекта элемента или оборудования.

Создание пользовательских элементов можно осуществлять несколькими методами:

- на основе имеющегося в каталоге;
- из эскиза;
- создание нового элемента с трехмерным представлением.

Чтобы элемент можно было присоединять к другим библиотечным элементам, ему нужно назначить характерные точки. В данном примере это точки вставки и точки врезки. Необходимо назначить точкам атрибуты, где указываем тип и номер точек. На этом подготовка трехмерной модели завершена.

После построения трехмерной модели узла фильтров грязеуловителей, всего несколько минут потребуется на создание любых разрезов, видов, ведомостей и спецификаций.

При необходимости, в дальнейшем можно редактировать и вносить всяческие изменения в исходную трехмерную модель. Автоматически все изменения будут отображаться на уже созданных листах с планами, видами, разрезами и спецификациями.

Литература

1. Чагина, А. В. 3D-моделирование в КОМПАС–3D версий v17 и выше: учеб. пособие для вузов / А. В. Чагина, В. П. Большаков. – С.–П.: Питер, 2021. – 256 с.

УДК 628.11

Проект водопроводной сети

Мырадова С. И., Мыратлыев Б. К.

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт
Ашхабад, Туркменистан

На основе проведенных исследований был изучен уровень озеленения в местах расположения жилых домов, определено количество воды, используемой для производства наружного пожаротушения на промышленных предприятиях, системы водоснабжения и канализации населенных пунктов и промышленных предприятий, а также спроектировано, смонтировано санитарно-техническое оборудование домов и объектов строительства и рассмотрены такие вопросы, как ввод в эксплуатацию и рациональное использование водных ресурсов.

Количество водопотребления – это количество воды, израсходованное на определенную потребность или на один из произведенных продуктов в