

Использование графического редактора «Компас 3D» в обучении компьютерной инженерной графике

М. А. Денисенко, email: denisenko@msu.by¹

¹ Могилевский государственный университет имени А.А. Кулешова

***Аннотация.** В данной работе рассматриваются способы построения чертежей с использованием возможностей графического редактора «Компас 3D» при обучении студентов компьютерной инженерной графике.*

***Ключевые слова:** инженерно-техническая грамотность, компьютерная инженерная графика, трехмерное моделирование, чертеж, графический редактор «Компас 3D».*

Введение

Успешная деятельность специалиста в будущем определяется не только знаниями и умениями, но и степенью сформированности его профессиональных качеств. Для инженера — это, как правило, инженерно-техническая грамотность, творческий подход к выполняемой работе, развитое пространственное мышление, умение ориентироваться в конструкторской и технологической документации, использование возможностей компьютерной техники, готовность к постоянному самообразованию.

Для специальности «Программное обеспечение информационных технологий» учебным планом предусмотрена дисциплина «Компьютерная инженерная графика». Это одна из дисциплин, составляющих основу инженерно-технического образования. Знания, умения и навыки, приобретенные при изучении дисциплины необходимы как при изучении общеинженерных и специальных дисциплин, так и в последующей инженерной и инновационной деятельности. В результате изучения курса компьютерной инженерной графики будущий инженер получает знания построения чертежа, умения чтения и составления графической и текстовой конструкторской документации в соответствии с требованиями стандартов, умения применять полученные знания и навыки на практике.

1. Принцип наглядности

Трехмерное моделирование стало активно развиваться с начала 1990-х годов. Несмотря на это, еще многие конструкторы, инженеры и

1. Денисенко М. А., 2021

преподаватели недооценивают возможности виртуальной модели в разработке нового изделия и воспринимают этот процесс как некоторое развлечение. Однако плоское проектирование неестественно для человека и требует сложной подготовки. Человек живет в окружении трехмерных объектов и мыслит в трехмерном пространстве, ему легче воспринимать виртуальную объемную модель, чем при прочтении плоского чертежа вообразить трехмерное тело.

Новое направление компьютерной графики — 3D-моделирование, в основе которого лежит не чертеж, а трехмерная геометрическая модель, получило широкое распространение в самых разных областях человеческой деятельности.

Компьютерная графика позволяет осуществлять конструкторские разработки в двух направлениях.

Первое направление базируется на двумерной геометрической модели и использовании компьютера как особого средства, позволяющего значительно ускорять процесс конструирования и улучшать качество оформления конструкторских документов. Центральное место в этом подходе к конструированию занимает чертеж, который содержит всю необходимую графическую информацию для изготовления какого-либо изделия.

В основе второго направления лежит пространственная геометрическая модель изделия, которая является более наглядным способом представления оригинала и более мощным и удобным инструментом решения геометрических задач. Чертеж в этих условиях играет вспомогательную роль, а способы его создания основаны на методах компьютерной графики.

При использовании первого направления обмен информацией осуществляется на основе конструкторской, нормативно-справочной и технической документации. При использовании второго направления обмен информацией осуществляется на основе компьютерного представления геометрического объекта, что способствует эффективному функционированию программного обеспечения систем автоматизированного проектирования.

При внедрении технических средств в процесс обучения геометрическим и графическим дисциплинам, прежде всего, реализуется принцип наглядности обучения, обеспечивающий усвоение знаний обучающимися. В преподавании таких дисциплин принцип наглядности приобретает первостепенное значение. Объясняется это тем, что и графика, и геометрия изучают форму, размеры и взаимное расположение различных предметов в пространстве.

2. Чертежно-графический редактор «Компас 3D»

Для преподавания дисциплины «Компьютерная инженерная графика» для студентов специальности «Программное обеспечение информационных технологий» используется чертежно-графический редактор «Компас 3D».

«Компас 3D» — продукт российской компании «Аскон», ставший стандартом для тысяч предприятий и десятков тысяч профессиональных пользователей.

Это система автоматизированного проектирования, которая используется для разработки проектной и конструкторской документации, позволяет моделировать отдельные детали и сборные объекты, содержащие в конструкции стандартные и оригинальные элементы.

Программа такого рода предназначена для обучения студентов приемам трехмерного проектирования и плоского черчения и получила широкое применение на учебных занятиях. Система автоматизированного проектирования используется также для проектирования изделий в таких отраслях промышленности, как машиностроение (транспортное, сельскохозяйственное, энергетическое, нефтегазовое, химическое и т.д.), приборостроение, авиастроение, судостроение, станкостроение, вагоностроение, металлургия, промышленно-гражданское строительство, товары народного потребления и т.д. Его популярность объясняется тем, что правила работы с ним просто освоить, а богатая коллекция шаблонов способна обеспечить усвоение профессиональных компетенций по техническим специальностям на должном уровне. Важным фактором является и то, что данная программа бесплатна и доступна любому студенту, что позволяет вводить часы самостоятельной внеаудиторной работы. Если студент не успевает освоить материал на занятии или желает его закрепить, он всегда может самостоятельно это сделать в домашних условиях.

Система «Компас 3D» располагает весьма широкими возможностями создания моделей самых сложных конструкций, как отдельных деталей (рис.1), так и сборочных чертежей (рис. 2, рис.3). Причем процесс моделирования аналогичен технологическому процессу изготовления изделия. Осуществляя виртуальную сборку нескольких деталей в сборочную единицу, пользователь может временно отключить изображение какой-либо детали или выполнить любой сложный разрез. В «Компас 3D» объемные модели и плоские чертежи ассоциированы между собой, любое редактирование модели повлечет за собой изменение в чертеже, созданном по данной модели.

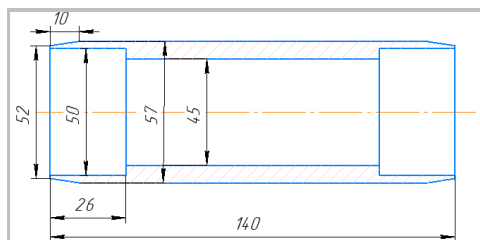


Рис. 1. Чертеж детали «Каток»

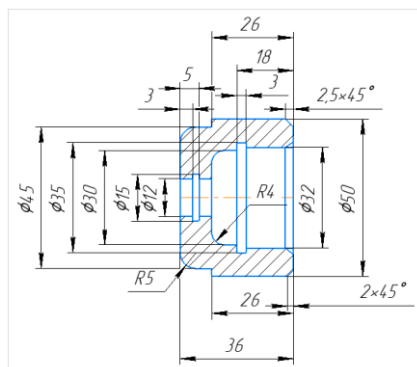


Рис. 2. Чертеж деталей «Стакан»

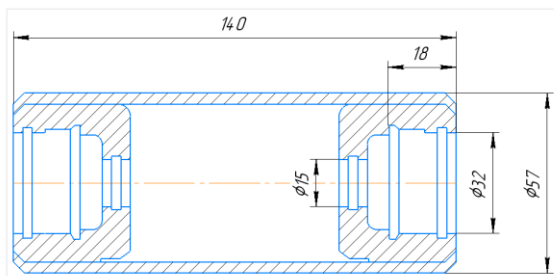


Рис. 3. Сборочный чертеж «Ролик»

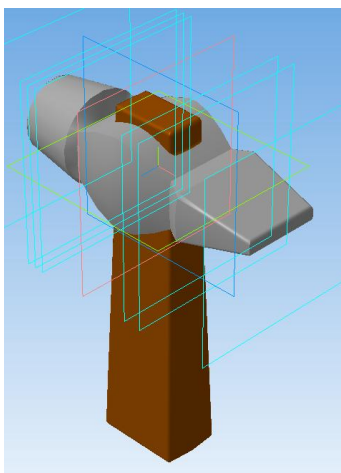


Рис. 4. Сборочная единица «Молоток»

Система «Компас 3D» позволяет:

- производить булевы операции над типовыми формообразующими элементами,
- создавать поверхности,
- задавать ассоциативные параметры элементов,
- строить вспомогательные прямые и плоскости, эскизы, пространственные кривые (ломанные, сплайны, различные спирали),
- создавать конструктивные элементы — фаски, скругления, отверстия, ребра жесткости, тонкостенные оболочки,
- создавать любые массивы формообразующих элементов и компонентов сборок,

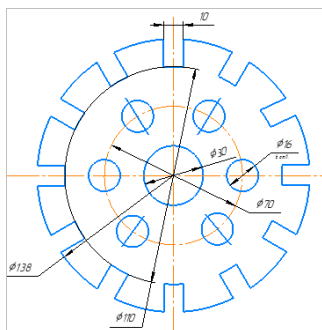


Рис. 5. Пример создания массива элементов на плоскости

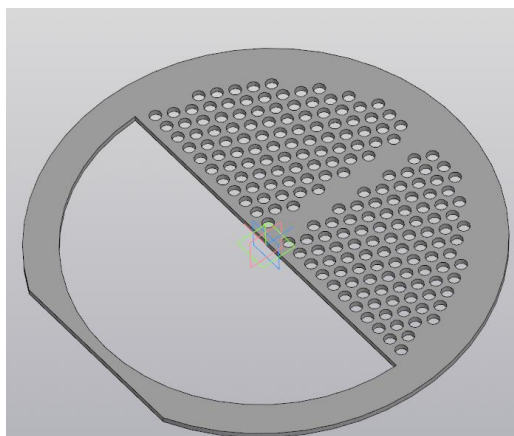


Рис. 6. Пример создания массива элементов в трехмерном пространстве

- вставлять в модель стандартных изделий из библиотеки, формировать пользовательские библиотеки моделей,

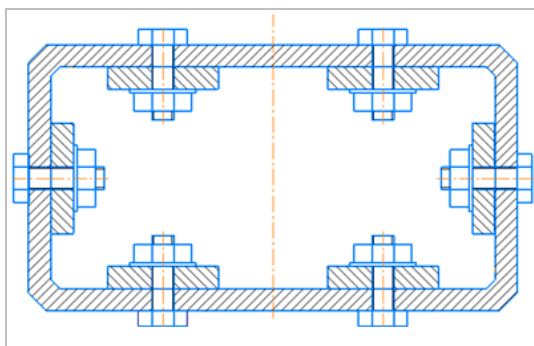


Рис. 7. Пример создания разъемного соединения с помощью библиотечных моделей

- моделировать компоненты в контексте сборки, взаимно определять детали в составе сборки,
- накладывать сопряжения на компоненты сборки,
- редактировать детали и сборки,
- переопределять параметры любого элемента на любом этапе проектирования, вызывающее перестроение всей модели.

Использование данной программы позволяет обучать студентов на более высоком уровне – уровне проектирования трехмерных моделей. А также практика показала, что большинство студентов проявляют интерес к работе в данной системе, некоторые изучают ее углубленно и самостоятельно. Студенты отмечают, что, работая в данной программе, чертеж получается аккуратным, четким, просто осуществлять исправления, при этом результат исправления незаметен. А также программа позволяет экономить время, поскольку повторяющиеся операции можно выполнить одной командой, симметричные части можно начертить в определенной области чертежа, а затем для копирования использовать операции симметрии, большинство геометрических построений производятся автоматически.

Обучение студентов работе в данной программе начинается со знакомства с интерфейсом, основными приемами работы с виртуальными инструментами и командами. В методических рекомендациях к лабораторным работам каждый шаг снабжен подробными инструкциями и скриншотами, что помогает им легче ориентироваться в программе на начальном этапе. С каждым заданием сложность работы увеличивается, описание процесса выполнения упрощается, открываются возможности для проявления самостоятельности.

Вначале это создание чертежей в пространстве создания двухмерного изображения «Чертеж» или «Фрагмент». В данном случае чертеж строится с использованием панели инструментов «Геометрия» при помощи линий, отрезков, окружностей и других геометрических фигур. Этот способ отличается от традиционного только тем, что вместо карандаша и других инструментов студент работает с компьютерной мышкой и клавиатурой. Но даже при этом качество чертежа значительно улучшается, повышается точность построения. Стандартизированные типы линий и шрифты внедрены в систему, что освобождает студента от ответственности графического оформления, основной его задачей остается правильность графического решения поставленной задачи.

Далее студенты учатся создавать трехмерные модели изображаемых предметов в режиме построения «Деталь», а затем по этой модели в автоматическом режиме создавать ассоциативный чертеж. Трехмерное моделирование и автоматизированное построение чертежа по созданной вначале твердотельной модели является открытием для студентов. Это объясняется тем, что студенты, освоившие плоское черчение, часто считают, что трехмерное моделирование – это нечто сложное, требующее больших затрат времени и сил для изучения. На

самом деле все оказывается совершенно наоборот, в чем студенты лично убеждаются при освоении ими пространственного черчения.

С другой стороны, трехмерное моделирование способствует развитию пространственного мышления и аналитических способностей студента, так как в процессе работы над созданием модели необходимо проанализировать ее форму, выделив основные составляющие, спланировать порядок работы над эскизами и их содержание. При создании ассоциативного чертежа нужно правильно выбрать плоскость для первого эскиза и здесь необходимо обратить внимание студентов на различия между системой координат, установленной разработчиками в графическом редакторе «Компас 3D», и стандартной системой координат, принятой в инженерной графике и начертательной геометрии. Фронтальной плоскостью в графическом редакторе «Компас 3D» является плоскость XY , именно она соответствует главному виду на ассоциативном чертеже. Вид сверху, соответственно, будет проецироваться на плоскость XZ , а вид слева – на плоскость YZ .

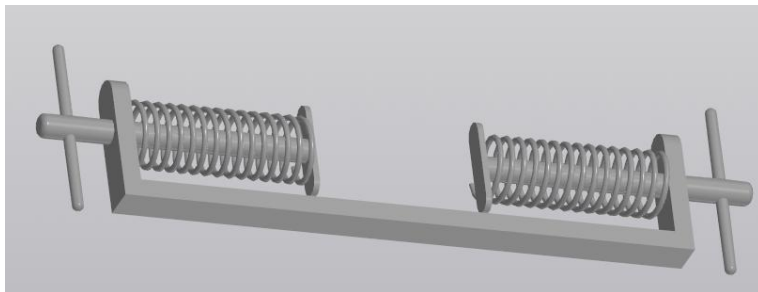


Рис. 8. Трехмерная модель детали «Ручной пресс»

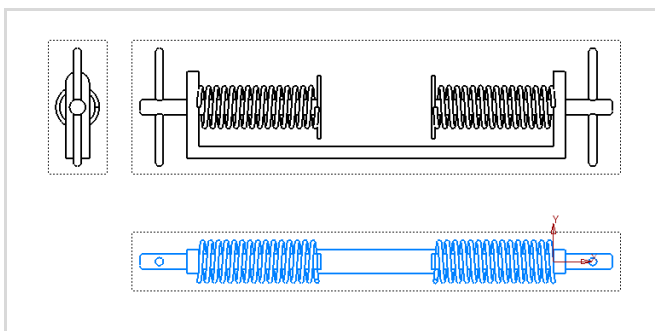


Рис. 9. Ассоциативный чертеж, выполненный для трехмерной модели детали «Ручной пресс»

Заключение

В заключении можно сделать вывод о том, что, несмотря на то что в перспективе традиционная методика построения чертежей карандашом останется неизменной, образование инженера, реализуемое без применения информационных технологий, не может считаться современным.

Системы проектирования, в частности Компас-3D, увеличивают возможности специалиста и облегчают его работу, позволяют устранять рутинные и повторяющиеся задачи, при этом автор не лишен самостоятельности в принятии того или иного решения и возможности реализации своего творческого потенциала. Работая в программах компьютерного проектирования, студент или готовый специалист может рассматривать альтернативы построений, исследовать их без существенных потерь в случае неверного выбора.

Работа в системе Компас 3D повышает познавательный интерес студентов к учебному материалу, делает учебный процесс более результативным, тем самым позволяет преподавателю в полной мере реализовать такие обще дидактические принципы, как:

- сознательность и активность, поскольку студенты осознанно и самостоятельно осваивают данный программный продукт;
- наглядность, которая достигается путем создания объемных моделей;
- доступность, которая обусловлена тем, что программа является бесплатной, в ее состав входит интерактивное обучающее руководство, которое позволяет освоить работу с системой;
- прочность, которая объясняется тем, что в процессе обучения происходит систематическое повторение операций, умения формируются последовательно, что способствует их переходу в прочные навыки.

Таким образом, эти принципы реализуются в полном объеме и качественно, тем самым обеспечивают высокую эффективность учебной деятельности.

Список литературы

1. Молодцова, М. Ю. Использование САПР «КОМПАС-3D» в преподавании дисциплины «Инженерная графика» [Текст] / М. Ю. Молодцова // Инновационное развитие профессионального образования. – 2018. – № 4 (20). – С. 28-34.
2. Пьянкова, Ж. А. Некоторые особенности использования графического редактора «КОМПАС 3D» в обучении инженерной графике / Ж. А. Пьянкова, Е. В. Бабич // Инновации в

профессиональном и профессионально-педагогическом образовании : материалы 20-й Всероссийской научно-практической конференции, 22-23 апреля 2015 г., г. Екатеринбург / Рос. гос. проф.-пед. ун-т. - Екатеринбург, 2015. - Т. 1. - С. 326-329.

3. Система трехмерного моделирования «КОМПАС» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://kompas.ru>

4. Сторчак, Н. А. Моделирование трехмерных объектов в среде Компас-3D : учебное пособие / Н. А. Сторчак, В. И. Гегучадзе, А. В. Синьков – ВолгГТУ, – Волгоград, 2006. – 216с.