

УДК 658.512.22

КУЛЬТУРА ПРОЕКТИРОВАНИЯ В КОМПАС-3D В РАМКАХ КУРСА «КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА» ДЛЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Д.В. Омель, ст. преподаватель

*Брестский государственный технический университет,
г. Брест, Республика Беларусь*

Ключевые слова: система автоматизированного проектирования, машиностроение, комплект конструкторской документации, модель, чертеж, спецификация.

Аннотация. В статье рассмотрены особенности применения систем автоматизированного проектирования при конструировании сборочных единиц и узлов в области машиностроения и оформлении комплекта конструкторской документации. Разработанные рекомендации и последовательность проектирования объединены в понятие «культура проектирования» и направлены повысить эффективность конструкторской деятельности.

В настоящее время системы автоматизированного проектирования в машиностроении стали неотъемлемой частью конструкторской деятельности инженера, что накладывает определенные условия на процесс подготовки будущих специалистов. Так, классический курс «Инженерная графика», состоящий из таких разделов как начертательная геометрия, проекционное черчение, машиностроительное черчение, должен включать раздел компьютерной графики.

На всех специальностях машиностроительного факультета Брестского государственного технического университета это раздел вынесен в отдельный курс «Компьютерная графика» или «Информационное компьютерное моделирование» (в зависимости от специальности). Но и в рамках курса «Инженерная графика» значительная часть графических работ выполняется с использованием САПР. Поэтому в начале изучения курса «Компьютерная графика» студенты уже имеют базовые навыки работы в таких системах, а именно – выполнение графических построений, построение простейших моделей, построение ассоци-

ативных видов и оформление чертежей. Основной задачей курса «Компьютерная графика» является достижение максимальной автоматизации при проектировании изделия (сборочного узла) и создании комплекта конструкторской документации.

Студенты, которые испытывали трудности при решении задач начертательной геометрии и проекционного черчения, при переходе на использование САПР показывают большие успехи. К примеру, при выполнении классического задания «по двум заданным построить третий вид, выполнить простые разрезы, сечение, нанести размеры» в карандаше студенты часто испытывают трудности при попытке представить третью проекцию и построить сечение детали произвольной плоскостью. Но при выполнении этого же задания с помощью САПР в последовательности «модель-чертеж» большинство студентов показывают высокий результат. То есть обучающемуся гораздо легче «прочитать» деталь по двум заданным видам и построить ее трехмерную модель и уже потом выполнить чертеж по ранее созданной модели.

В настоящее время основной САПР для студентов машиностроительных специальностей в нашем университете является КОМПАС-3D. Навыки работы в этой системе позволяют студентам в дальнейшем эффективно выполнять курсовые работы и проекты по многим специальным дисциплинам, таким как теория механизмов и машин, детали машин, конструирование и расчет станков и пр.

На машиностроительных предприятиях Беларуси наиболее распространены три САПР: КОМПАС-3D, Autodesk Inventor и SolidWorks. Каждая из этих систем позволяет полностью закрыть потребность инженера-конструктора в инструментах проектирования изделий машиностроения и оформления конструкторской документации. Студент, обладая навыками работы в одной из перечисленных систем, достаточно легко может переключиться для работы в другой системе, так как подходы в моделировании и выполнении чертежей в таких системах достаточно похожи.

При выполнении проектов в рамках курса «Компьютерная графика» всегда уделялось много внимания процессу моделирования отдельных деталей и сборок, созданию ассоциативных видов на чертежах и оформлению чертежей и спецификаций, и не заострялось внимание на организации хранения файлов моделей, чертежей и спецификаций на компьютере, настройке свойств моделей, взаимосвязи между моделями, их чертежами и спецификациями. Как результат, выполненный проект на бумаге выглядел правильным, в то время как в папке проекта на жестком диске мог твориться хаос, и процесс поиска нужного чертежа или модели становился затруднительным.

Часто на завершающей стадии выполнения проекта студенты изменяют имена файлов, перемещают файлы в другие папки, что неизбежно приводит к нарушению связей между моделями и их чертежами.

Такое положение вещей с точки зрения профессиональной деятельности неприемлемо, потому что даже после завершения проекта должна быть обеспечена простая и понятная навигация по проекту – поиск нужного чертежа или модели, модификация или разработка нового исполнения отдельных деталей или узла в целом.

Для обеспечения навигации по чертежам и моделям проекта, и во избежание описанных выше проблем при проектировании изделия в САПР, следует соблюдать некоторые правила и рекомендации, которые можно объединить в понятие "Культура проектирования". К культуре проектирования можно отнести следующую последовательность рекомендаций:

- обязательная настройка свойств модели – обозначение (шифр), наименование, материал, графическое отображение материала;

- сохранение вновь созданного файла модели только после настройки ее свойств – в таком случае система генерирует уникальное имя файла, состоящее из наименования детали и ее обозначения;

- создание и настройка свойств трехмерной сборки узла с последующим сохранением;

- создание комплекта конструкторской документации только после проверки сборки на ошибки проектирования (пересечение деталей, несовпадение сопрягаемых поверхностей деталей);

- создание рабочих чертежей деталей и сборочного чертежа с помощью инструмента «Создать чертеж по модели» - в таком случае устанавливается двухсторонняя связь, т.е. можно открыть чертеж «из модели» и наоборот (см. рисунок 1);

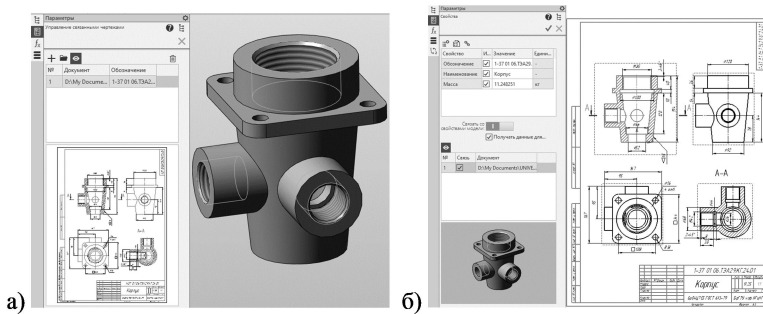


Рисунок 1. Управление связанными чертежами из модели (а) и связанными моделями из чертежа (б)

- вынести номера позиций с помощью инструмента «Автo-расстановка позиций», что обеспечит связь номеров позиций на сборочном чертеже и в спецификации и исключит детали без номера позиции или дублирование номеров позиций;

- выполнять настройку спецификации находясь в сборочном чертеже, а затем создать спецификацию как отдельный документ с помощью инструмента «Создать спецификацию по документу» - в таком случае установится двухсторонняя взаимосвязь между спецификацией и сборочным чертежом;

- все файлы чертежей и моделей необходимо поместить в одну общую папку проекта и не изменять их относительного расположения на жестком диске рабочего компьютера (см. рисунок 2).

Кран двухходовой_1-37 01 06.ТЭА29.КГ.24.00 СБ	здд
Кран двухходовой_1-37 01 06.ТЭА29.КГ.24.00 СБ 1	здд
Гайка_1-37 01 06.ТЭА29.КГ.24.05	сдв
Ключ_1-37 01 06.ТЭА29.КГ.24.03	сдв
Корпус_1-37 01 06.ТЭА29.КГ.24.01	сдв
Кран двухходовой (наглядное изображение)_1-37 01 ..	сдв
Кран двухходовой_1-37 01 06.ТЭА29.КГ.24.00 СБ	сдв
Крышка_1-37 01 06.ТЭА29.КГ.24.04	сдв
Пробка_1-37 01 06.ТЭА29.КГ.24.02	сдв
Прокладка_1-37 01 06.ТЭА29.КГ.24.09	сдв
Прокладка_1-37 01 06.ТЭА29.КГ.24.10	сдв
Пружина_1-37 01 06.ТЭА29.КГ.24.07	сдв
Ручка_1-37 01 06.ТЭА29.КГ.24.06	сдв
Шайба_1-37 01 06.ТЭА29.КГ.24.08	сдв
Гайка_1-37 01 06.ТЭА29.КГ.24.05	м3д
Ключ_1-37 01 06.ТЭА29.КГ.24.03	м3д
Корпус_1-37 01 06.ТЭА29.КГ.24.01	м3д
Крышка_1-37 01 06.ТЭА29.КГ.24.04	м3д
Пробка_1-37 01 06.ТЭА29.КГ.24.02	м3д
Прокладка_1-37 01 06.ТЭА29.КГ.24.09	м3д
Прокладка_1-37 01 06.ТЭА29.КГ.24.10	м3д
Пружина_1-37 01 06.ТЭА29.КГ.24.07	м3д
Ручка_1-37 01 06.ТЭА29.КГ.24.06	м3д
Шайба_1-37 01 06.ТЭА29.КГ.24.08	м3д
Кран двухходовой_1-37 01 06.ТЭА29.КГ.24.00	спв

Рисунок 2. Организация файлов проекта на жестком диске

При соблюдении приведенной выше последовательности проектирования будет обеспечена легкая навигация по проекту. При этом главным документом проекта будет являться спецификация узла, из которой можно будет быстро получить доступ (открыть) любую модель или чертеж (см. рисунок 3).

№	Обозначение	Наименование	ед.изм.	Примечание
		Документация		
1	1-37 01 06.ТЭА29.КГ.24.00 СБ	Кран двухходовой		
		Детали		
1	1-37 01 06.ТЭА29.КГ.24.01	Корпус	1	
2	1-37 01 06.ТЭА29.КГ.24.02	Пробка	1	
3	1-37 01 06.ТЭА29.КГ.24.03	Ключ	1	
4	1-37 01 06.ТЭА29.КГ.24.04	Крышка	1	
5	1-37 01 06.ТЭА29.КГ.24.05	Гайка	1	
6	1-37 01 06.ТЭА29.КГ.24.06	Ручка	1	
7	1-37 01 06.ТЭА29.КГ.24.07	Пружина	1	
8	1-37 01 06.ТЭА29.КГ.24.08	Шайба	1	
9	1-37 01 06.ТЭА29.КГ.24.09	Прокладка	1	
10	1-37 01 06.ТЭА29.КГ.24.10	Прокладка	1	
		Стандарты изделия		
11		Гайка М10х1,6Н5/61 ГОСТ 5935-70	1	

Рисунок 3. Спецификация изделия

Описанные рекомендации культуры проектирования можно применять при работе в любой САПР. Освоение студентом культуры проектирования проектов машиностроения позволит повысить эффективность профессиональной деятельности и избежать серьезных ошибок. Проекты выполненные и оформлен-

ные в соответствии с рекомендациями будут обеспечивать простой доступ к любому чертежу или модели минуя поиск файлов на жестком диске компьютера.