добавления интерактивности и интересности на занятии. В итоге, можно сказать, что любое новшество в процессе обучения будет полезным только при должном профессионализме самого преподавателя, его авторитете как специалиста и как личности. Важно, чтобы преподаватель был готов к такому виду деятельности, был осведомлен о плюсах и минусах, чтобы такой нестандартный вид работы был прежде всего ему близок. В этом с автором солидарен Майкл Льюис, который в своей книге «Lexical Approach» замечает: «Изменение своей ментальности не ограничивается добавлением новой технологии в свой педагогический репертуар или изменением взгляда на некоторые аспекты подходов в классе. Ментальность – это общность отношений и ценностей, и, таким образом, она с трудом меняется, и это не всегда удобно» [5, с. 32]. Вторым же важным фактором был и остается учет личностных потребностей и интересов самих студентов. Иными словами, если учащемуся даже такой вид работы не интересен на фоне отсутствия тяги к изучению языка в частности или к обучению в общем, продуктивными такие занятия не будут.

1. Актуальные проблемы английской лингвистики и лингводидактики. Юбилейный сборник научных трудов. Выпуск 11. – М.: Национальный книжный центр, 2012. – 244 с.
2. Блох М.Я., Фрейдина Е.Л. Публичная речь и ее просодический строй: Монография. – М.: Издательство «Прометей», 2011. – 236 с.
3. Сборник материалов научной сессии по итогам выполнения научно-исследовательской работы на факультете иностранных языков Московского педагогического государственного университета. – М.: Издательство «Прометей» МПГУ, 2008. – 200 с.
4. Сборник новых методик и технологий совершенствования языковой подготовки и повышения качество преподавания английского языка молодых российских преподавателей. – М.: Прометей, 2006. – 216 с.
5. Lewis, Michael, The Lexical Approach: The State of ELT and a Way Forward. – Thomson Heinle, 2002. – 224 с.

Афонина Е.В., Басс Н.В., Левая М.Н.

Компьютерное моделирование деталей общемашиностроительного назначения студентами первого курса: из опыта работы

*Брянский государственный технический университет
(Россия, Брянск)*

doi: 10.18411/lj-06-2019-02

idsp: ljjournal-06-2019-02

Аннотация

Рассмотрены вопросы использования студентами первого курса автоматизированных методов получения чертежей и моделей деталей общемашиностроительного применения в системе Компас-3D. Определено, что правильное сочетание 2D и 3D-методов проектирования способствует пониманию особенностей изготовления деталей, их конструктивных и технологических элементов.

Ключевые слова: конструктивные элементы, технологические операции, формообразование, системы автоматизированного проектирования.

Abstract

The questions of the first-year students' use of automated methods for obtaining drawings and models of parts of General machine-building application in the Compass-3D system are considered. It is determined that the correct combination of 2D and 3D design methods contributes to the understanding of the features of the manufacture of parts, their structural and technological elements.

Keywords: structural elements, technological operations, forming, computer-aided design.

Сегодня невозможно представить производственную сферу жизни общества без визуального отображения графической информации. Произошло смещение проектно-

конструкторской деятельности инженера в сторону новых информационных технологий. Перед учебными заведениями стоит задача подготовить специалистов, владеющих средствами компьютерной графики и автоматизированного проектирования изделий.

На занятиях по дисциплине «Инженерная графика», которую студенты осваивают на первом курсе, значительная часть времени отводится на компьютерное моделирование деталей, имеющих общемашиностроительное применение. Как правило, вначале предлагается выполнить эскизы деталей «Колесо зубчатое», «Вал», «Полумуфта». Затем создаются 3D-модели этих деталей в программе Компас-3D, из моделей получают ассоциативные чертежи.

Последние версии программы Компас 3-D позволяют, используя библиотеки стандартных элементов, выполнять 2D-чертеж детали, и по чертежу генерировать ее модель. Выполнение работы в такой последовательности: «эскиз – чертеж – модель» имеет для студентов практическую пользу. Будучи первокурсниками, они «в первом приближении» становятся будущими конструкторами: на примере одной детали «проходят» этапы «эскизный проект – рабочий проект – опытный образец». Работа по эскизированию детали заключается не только в выполнении необходимых изображений, замерах и простановке размеров, шероховатостей, составлении технических требований. Работая с натурной деталью, студент изучает стандартные и оригинальные конструктивные элементы, условия работы детали в механизме, способ изготовления (или возможные варианты способов изготовления) детали. Первокурсник не обладает в полной мере знаниями специальных дисциплин, поэтому функциональное назначение тех или иных конструктивных и технологических элементов в детали разъясняет преподаватель.

Эскизируя деталь, студент определяет степень детализации её изображения, как правило, в сторону упрощения (игнорируя фаски, радиусы скругления малых размеров, переходы ступеней при малой разнице их размеров, галтели и т.п.). При этом явные геометрические формы (отверстия, наплавления, выполненные для балансировки вращающихся тел и др.) ими воспроизводятся в эскизе.

Возможность выполнить 2D-чертеж детали общемашиностроительного применения в программе Компас-3D, существенно упрощает процесс выполнения чертежа и генерации модели. С помощью библиотеки «Валы и механические передачи» можно выполнить практически все стандартные конструктивные и технологические элементы деталей (рис. 1). Но чаще всего этот этап выполняется формально: при наличии эскиза достаточно выбрать ту или иную опцию инструментальной панели конструктивных и технологических элементов внутреннего и внешнего контура деталей, дополнить размерами, параметрами шероховатости поверхности и другой информацией, изучаемой в рамках дисциплины «Инженерная графика», и чертеж будет готов, 3D-модель сгенерирована. При этом не отрабатываются навыки выполнения формообразующих операций в 3D, так как модель генерируется автоматически.

Рис. 1. Выполнение чертежа с использованием библиотеки 2-D

Другая последовательность – создание модели детали на основе эскиза, а затем уже переход к 2D-чертежу. Этот процесс представляет собой более творческую работу. Выбор способа формообразования детали требует специальных знаний не только из курса «Инженерная графика», но и заставляет разобраться в методах изготовления деталей, способствует расширению кругозора студента как технического специалиста. Например, при выполнении нестандартных конструктивных элементов (прямобоочные зубья на валу, прямоугольная резьба на штоке и др.) необходимо самостоятельное выполнение 3D-модели, без привлечения библиотек. Выполнение шпоночного паза под сегментную шпонку может быть реализовано различными способами (рис. 2, 3).

Самым простым (кроме использования библиотек) для студентов представляется способ вырезания элемента выдавливанием (рис. 2, а, б).

Рис. 2. Получение шпоночного паза методом вырезания элемента выдавливанием: а – эскиз для формообразующей операции; б – прообраз формообразующей операции.

Гораздо более полезным, с точки зрения освоения методов изготовления деталей, является способ вырезания элемента вращением, хотя он и требует более длительного построения эскиза (рис. 3). Данный способ (вращение формообразующего эскиза вокруг оси) воспроизводит удаление металла фрезой (рис.4).

Рис. 3. Образование шпоночного паза методом вращения формообразующего эскиза вокруг оси

Рис. 4. Фрезерование шпоночного паза

При использовании библиотек создания конструктивных и технологических элементов деталей работа существенно упрощается. На первом этапе выполнения моделей деталей из реальных механизмов представляется целесообразным познакомить студентов с различными методами формообразования элементов.

Еще более наглядным примером преимуществ владения формообразующими операциями перед использованием библиотек является выполнение нестандартных зубьев на валу. Операцию вырезания выдавливанием в 3D-моделировании (рис. 5, а) можно

сопоставить с операцией обработки отверстий и пазов протяжкой (рис. 5, б). Операцию вращения – с вращением фрезы.

Аналогичные примеры можно привести с выполнением отверстий. При использовании стандартных отверстий из библиотек, коническое отверстие от сверла появляется автоматически. В случае выполнения отверстия вращением эскиза, студент вынужден вникать в метод получения глухих отверстий в деталях.

Практическая польза создания модели детали вслед за выполнением эскиза состоит в самопроверке количества и правильности простановки указанных на эскизе размеров, необходимого количества изображений, правильном описании типовых стандартных конструктивных и технологических элементов. Если на эскизе недостаёт каких-либо изображений или размеров, построить модель представляется затруднительным. Студент сам видит недостатки выполнения своего эскиза. Такого рода самопроверка более наглядна, чем при выполнении 2D-чертежа по выполненному эскизу.

Рис. 5. Выполнение и обработка шлицев: а – с помощью операции выдавливания; б – пример обработки отверстия с помощью протяжки; в – с помощью операции вращения; г – образование сбega при обработке вала фрезой

Когда модель сформирована, создаётся ассоциативный чертеж. Переход от модели к чертежу содержит определённые сложности. Все видимые линии, присутствующие в модели, отображаются на чертеже, в то время как правилами выполнения чертежей предусмотрены определённые условности и упрощения при изображении зубьев, шлицев и других элементов. Приходится прибегать к искусственным методам корректировки чертежа (разрушение, дополнение условностями и упрощениями и пр.).

Разумное сочетание 2D и 3D-методов проектирования, дополняя друг друга, позволяет студентам освоить в полной мере технологию современных способов автоматизированного проектирования деталей и механизмов.

1. Афонина, Е.В. Детализация чертежей сборочных и общих видов [Текст]+[Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Е.В. Афонина, В.Н. Ожерельев. – Брянск: БГТУ, 2016. – 70 с.
2. Афонина, Е.В. Основы графической подготовки в проектной деятельности бакалавра по направлению «Профессиональное обучение (графический дизайн)» [Текст]+[Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Е.В. Афонина, Н.В. Басс. – Брянск: БГТУ, 2014. – 150 с.