

4. Социальная защита населения. Российско-канадский проект / под ред. Н.М. Римащевской. М.: РИЦ ИСЭПН РАН, 2002. С.28-33.

5. Мухамбетова К.А. Основные принципы социальной работы по профилактике сиротства // Вестник Омского государственного университета. 2010. №1. С. 29 -32.

**ВАРИАТИВНОСТЬ БАЗОВОЙ ГЕОМЕТРО-
ГРАФИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРИ НАЛИЧИИ
БОЛЬШОЙ НОМЕНКЛАТУРЫ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ
В НАЦИОНАЛЬНОМ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМ
УНИВЕРСИТЕТЕ**

***В.Н. Гаврилов, В.И. Иващенко, Н.В. Савченко,
Л.А. Чемпинский***

*Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королёва*

Современные технологии электронного геометрического моделирования открывают широкие возможности для ускорения проектирования новой наукоёмкой техники и повышения её качества. Для использования этих возможностей студенты на самых ранних этапах обучения должны изучить язык, используемый в профессиональных системах автоматизированного проектирования (CAD/CAM/CAE системах), – описание геометрии изделия с помощью цифровых электронных моделей. В процессе базовой геометро-графической подготовки формируются основные компетенции студента, определяющие успешность освоения общеинженерных и специальных дисциплин. В условиях национального исследовательского университета, при наличии большого количества специализаций и направлений подготовки специалистов и бакалавров, базовая геометро-графическая составляющая становится вариативной. В работе представлены опыт построения графических дисциплин для разных направлений подготовки при использовании единой идеологии электронного геометрического моделирования.

Наиболее содержательный опыт интеграции графических дисциплин на основе электронного геометрического моделирования накоплен в Институте двигателей и энергетических установок (ИДЭУ), где разработана и в течение более 20 лет используется и развивается концепция формирования современного специалиста, способного профессионально работать в среде различных CAD, CAE, CAM систем.

В инновационной концепции [1] ключевая роль отведена геометро-модельной подготовке. Геометро-модельная подготовка студентов ИДЭУ, реализуемая на кафедре инженерной графики в течение четырёх семестров, является основной частью методики «сквозного проектирования»: приобретённые теоретические знания и практические навыки работы с 3D моделями объектов машиностроения студенты используют при выполнении вновь разработанных курсовых проектов в последующих дисциплинах, предусмотренных учебным планом специальности, а также в выпускной квалификационной работе специалиста.

Требования к такой подготовке предполагают, в первую очередь, формирование у студентов первого курса, не владеющих основами черчения, развитого пространственного воображения и приобретение навыков работы с 3D моделями объёмных пространственных объектов для решения метрических и позиционных задач, традиционно рассматриваемых в курсе начертательной геометрии. Принципиально важные требования: умение студентов создавать поверхностные и объёмные модели пространственных объектов, не пользуясь предварительно выполненными чертежами или эскизами; владение приёмами прямого редактирования геометрических объектов и их отдельных элементов. Важным требованием является также приобретение навыков построения по 3D моделям плоских (2D) моделей и развёрток.

Требования к обсуждаемой подготовке предполагают также приобретение практических навыков решения декларируемой в курсе начертательной геометрии «обратной задачи»: построение объёмной модели пространственного объекта по его 2D модели, и выполнения на этой основе графических работ, традиционно реализуемых в разделе «Проекционное черчение».

Для приобретения навыков производительной и рациональной работы важным является обучение студентов приёмам созда-

ния и использования параметрических 3D моделей (3D ПРМ) стандартных и типовых деталей при выполнении традиционных для курса инженерной графики графических работ: «Условности машиностроительного черчения», «Соединения деталей и их изображения на чертежах», «Эскизирование и составление чертёжей деталей», «Составление сборочных чертёжей» и «Деталирование по чертежу общего вида».

В результате многолетней методической и практической обработки содержания графических дисциплин на кафедре инженерной графики создано инновационное методическое обеспечение. Для студентов ИДЭУ с выпускной квалификацией «специалист» приняты и утверждены новые учебные планы, в которых учтены все перечисленные требования к геометро-модельной подготовке. В соответствии с новыми учебными планами на кафедре инженерной графики введён новый курс «Основы геометрического моделирования в машиностроении» объёмом 102 часа, включающий 10 лекций, 11 практических занятий, 13 лабораторных работ, зачёт и экзамен.

Для студентов ИДЭУ, обучающихся по направлениям бакалавриата, разработано новое методическое обеспечение для дисциплины «Графические редакторы». Цикл лабораторных работ начинается с выполнения заданий, обеспечивающих быстрое изучение интерфейса САД редактора и освоение основ 2Dмоделирования в САД/САМсистеме АДЕМ. Ядром цикла является комплексная задача создания электронной сборки сборочной единицы Кран, прототипом которой послужил сборочный чертёж (чертёж общего вида) [2]. Задание адаптировано для уровня компетенций студентов первого курса, и для его выполнения не требуется дополнительных сведений о конструкторской документации на сборочную единицу.

Цель задания состоит в изучении методов и средств объёмного электронного моделирования деталей в условиях создания проблемной ситуации. Проблема определяется необходимостью построения электронной сборки из 3D моделей составных частей (деталей), когда в исходных данных отсутствуют не только указанные модели, но и достаточные компетенции обучающихся. Инструктивный характер методических материалов и многократ-

ное повторение типовых действий способствуют адаптации студентов к изменяющемуся уровню сложности.

С этой целью каждая лабораторная работа посвящена какой-либо одной операции объёмного моделирования или редактирования объёмной модели. Например, при создании 3D модели корпуса используются построения на рабочих плоскостях и операция «Смещение», при моделировании рукоятки – «Сечения», трубы – «Движение». Такие детали, как крышка, втулка и прокладка моделируются на основе операции «Вращение». Моделирование пробки отличается наличием конуса, образующего соединение в отверстии корпуса. Готовые модели записываются в качестве фрагментов, а в процессе сборки загружаются и принимают заданное положение. Завершение лабораторного практикума предусматривает освоение технологии 3D моделирования деталей сложной геометрической формы и построение ассоциативных чертежей для задач проекционного черчения.

Курс «Инженерная и компьютерная графика» для специальности «Управление качеством» рассчитан на три семестра и завершается выполнением курсовой работы по дисциплине. Её цель – закрепление навыков чтения и построения машиностроительных чертежей с использованием графических редакторов. Задание на курсовую работу включает детализацию чертежа общего вида и построение сборочного чертежа. При этом все чертежи выполняются в системе КОМПАС-3D по схеме: построение 3D модели – получение ассоциативного чертежа – доработка и оформление чертежа в соответствии с положениями стандартов ЕСКД. Выполнение эскизов карандашом не требуется, но допускается. Данные для выполнения работы берутся из альбомов чертежей общего вида [2, 3]. Каждое задание содержит 6...12 деталей, из которых 2...3 – детали сложной формы. Результат работы – альбом чертежей и аксонометрических проекций, состоящий из 15...27 листов формата А4 (при необходимости А3). Оценка за работу по пятибалльной системе выставляется после защиты, включающей доклад и ответы на вопросы преподавателей. Введение курсовой работы в преподавание графических дисциплин впервые применено в нашем университете и вполне себя оправдывает. Комплексность задания, его приближённость к реальной

конструкторской практике повышает мотивацию студентов и положительно влияет на результаты обучения.

Студенты Института авиационной техники и Института ракетной техники, обучающиеся по специальностям «Самолёто- и вертолётостроение», «Авиастроение», «Автоматизация технологических процессов и производств», «Ракетные транспортные системы» и «Прикладная механика», в рамках изучения дисциплины «Инженерная графика», выполняют графические работы с использованием системы автоматизированного проектирования КОМПАС-3D. Для этого на кафедре был разработан и успешно внедрен в учебный процесс цикл лабораторных работ [4], связанных с моделированием деталей, сборочных единиц и получением их ассоциативных чертежей. Он является составной частью единого курса: освоение принципов работы в модулях двухмерного и трёхмерного моделирования идет параллельно и взаимосвязано с изучением стандартов ЕСКД и правил построения чертежа традиционными методами инженерной графики.

Цикл лабораторных работ по инженерной графике условно разделен на пять частей. Выполняя лабораторные работы, студенты знакомятся с основами работы в графических системах, приобретают навыки построения чертежей в чертёжно-графическом редакторе, учатся с помощью операций объёмного моделирования создавать и редактировать объёмные модели деталей, использовать прикладные библиотеки (например, проектирование тел вращения, моделирование вала-шестерни Shaft-2D и др.) и выполнять электронные сборки, а также строить на основе этих моделей ассоциативные чертежи, составлять спецификации.

Для исследования возможности построения дисциплины «Начертательная геометрия» на основе электронного геометрического моделирования в Институте авиационной техники была выбрана экспериментальная группа студентов, которые в процессе изучения начертательной геометрии, помимо решения задач традиционными методами, моделировали их в КОМПАС-3D.

В экспериментальной группе студенты изучали лекционный курс совместно с «общим потоком», а практические занятия были разделены на два вида: занятия, на которых рассматривались решения задач с помощью классических алгоритмов, и цикл новых лабораторных работ «Моделирование задач начертательной гео-

метрии в КОМПАС-3D». В ходе лабораторных работ и выполнения индивидуального задания студенты моделировали решение задач средствами модуля трёхмерной графики, затем на основе 3D модели получали ассоциативный чертеж и сравнивали полученные конечные результаты с традиционным решением задачи.

В ходе эксперимента был выявлен ряд положительных и отрицательных моментов. Изучение темы «Образование поверхностей» хорошо подкрепляется изучением принципов построения моделей с помощью «эскиза» и формообразующей операции. Моделирование задач делает решение более наглядным и, безусловно, способствует лучшему усвоению материала, например, традиционно плохо понимаемый студентами способ секущих сфер.

Решение задач традиционными методами начертательной геометрии с использованием «электронного кульмана», несмотря на получение точного и качественного чертежа, нецелесообразно, т.к. на него затрачивается больше времени, чем на выполнение такого же чертежа «вручную». При изучении тем «Пересечение поверхности с плоскостью» и «Взаимное пересечение поверхностей» ограничиться только моделированием не представляется возможным, поскольку линия пересечения строится автоматически. Методически верно такую модель использовать только для проверки результата, полученного при решении данной задачи классическими методами: построение точек, принадлежащих линии пересечения.

Выводы

В условиях сокращения геометро-графической подготовки, которое допускается при составлении новых учебных планов, перспективным направлением становится, как показали исследования, вариативность программ обучения, построенных на основе интеграции графических дисциплин. По нашему мнению, эффективность геометро-графической подготовки можно существенно повысить посредством использования параметрических электронных моделей изделий.

Библиографический список

1. Иващенко В. И., Ермаков А.И., Чемпинсктй Л.А. Задачи кафедры инженерной графики СГАУ в контексте реинжиниринга

учебных планов // Всероссийское совещание заведующих кафедрами инженерно-графических дисциплин технических вузов (п. Дивноморское, 26-28 мая 2015) [Электронный ресурс]: материалы и доклады; Дон.гос. техн. ун-т. – Электрон.текстовые дан. – Ростов н/Д: ДГТУ, 2015. – 206 с. – С. 56-63. Режим доступа: <http://ntb.donstu.ru/content/2015213-> ЭБС ДГТУ, по паролю. Свидетельство о регистрации электронного издания № 2015213 от 14.07.2015 г.

2. Боголюбов С.К. Чтение и детализирование сборочных чертежей. Альбом чертежей сборочных единиц: учеб.пособие. М.: Машиностроение, 1986. 72 с.

3. Осипов В.А., Козел В.И. Альбом чертежей сборочных единиц для чтения и детализирования: учеб.пособие для средних и специальных учебных заведений. М.: Машиностроение, 1980. 59 с.

4. Савченко Н.В. Автоматизация построения чертежей. Лабораторный практикум по инженерной и компьютерной графике в системе КОМПАС-3D: учеб.пособие. Самара: Изд-во СГАУ, 2015. 216 с.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ КАК СРЕДСТВО ДОСТИЖЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ ВУЗА

С.И. Гусева, В.А. Гусев, И.А. Завершинская

*Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева*

Реформы российской системы образования XXI века обусловили повышение требований к профессиональной деятельности преподавателей высшей школы, поскольку им принадлежит ведущая роль в возрастании научного и интеллектуального потенциала страны. Важными составляющими профессионализма преподавателя высшей школы являются: инновационная готовность; способность к определению соответствия конкретных инноваций потребностям и возможностям учебного заведения; способность правильно интерпретировать инновации и грамотно внедрять их в педагогическую практику.