

3D МОДЕЛИРОВАНИЕ В КУРСЕ ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ

АННОТАЦИЯ

Анализируется современное содержание курса инженерной графики в техническом университете, его соответствие современным требованиям.

Показывается необходимость использования информационных технологий в рамках сложившегося курса в виде обучения созданию 3D моделей.

ВВЕДЕНИЕ

Одной из основных общепрофильных дисциплин в техническом университете является инженерная графика. Это первый предмет, знакомящий студента с некоторыми аспектами проектирования – созданием геометрической информации об изделиях, её отображением на плоскости. Содержание и методика преподавания дисциплины давно сложились и практически не меняются в настоящем. Это подтверждается и требованиями существующих и разрабатываемых государственных образовательных стандартов: «студент должен знать способы и приёмы отображения на плоскости, уметь выполнять и читать чертежи». Обучение строится на базе выполнения чертежей изделий по методу Монжа, анализа геометрической информации об изделиях.

Ведущие зарубежные и отечественные проектные организации разработку изделий начинают с создания её 3D модели, как правило, без использования проекционных изображений, которые при необходимости могут быть выполнены автоматически. В обозримом будущем значение чертежа в инженерной практике сохранится, но создание его, как правило, будет начинаться с разработки 3D модели изделия.

1. КУРС ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ

Обучение инженерной графике в настоящее время начинается с изучения правил отображения объектов на плоскости по методу Монжа, начиная с простых геометрических объектов (плоскостей, призм, пирамид, цилиндров и т.д.). В МГТУ им. Н.Э. Баумана этому отводится один семестр (34 аудиторных часа). Затем рассматривается создание чертежей объектов, похожих на реальные детали, далее выполняются чертежи реальных деталей и сборочных единиц и попутно изучаются основные типы конструкторской документации, соответствующие разным стадиям проектирования. Этим разделам курса посвящаются последующие три семестра (по 34 аудиторных часа каждый). Также в рамках курса студентам даётся представление об основных приёмах создания

плоских изображений с применением того или иного САПР. В МГТУ им. Н.Э. Баумана студенты большинства факультетов обучаются приёмам выполнения плоского изображения детали с помощью системы AutoCAD. На это отводится 17 аудиторных часов в рамках отдельного раздела курса инженерной графики, практически не связанного с его другими разделами.

Следует отметить, что в настоящее время готовность студентов эффективно усвоить инженерную графику традиционными способами падает. Это связано с отсутствием у большинства из них базовых знаний об изображениях объектов на плоскости по причине того, что курс черчения в школе не является обязательным. Так, опрос, проводимый среди первокурсников в 2010 году, показал, что только порядка 30% из них изучали в школе черчение. Низок и общий уровень подготовки студентов – умение мыслить логически, применять логические умозаключения при построении объектов на плоскости, способность самостоятельно проанализировать правильность решения, найти другое решение, при некотором изменении исходных данных, как правило, слабо развиты. В ходе того же опроса первокурсников им задавались вопросы о том, что собой представляет некоторое множество точек, имеющих одинаковые геометрические свойства (например, одинаково удалённых от заданной прямой на плоскости, в пространстве и подобные). Процент правильных ответов также был не высок – порядка 55%. Умение работать самостоятельно с учебной и методической литературой также находится на достаточно низком уровне. Ко всему прочему существует тенденция к сокращению часов, отводимых на изучение инженерной графики по ряду объективных причин. В связи с переходом на двухуровневую систему подготовки в МГТУ им. Н.Э. Баумана с 2011 года примерно 60% студентов обучаются по программе подготовки бакалавров. Это привело к тому, что курс инженерной графики для них сокращается до 3 семестров по 34 аудиторных часа каждый, при этом перед преподавателями кафедры инженерной графики ставится задача не допустить снижения уровня подготовки студентов, которые должны получить необходимые навыки создания чертежей в полном объёме.

2. 3D МОДЕЛИРОВАНИЕ В КУРСЕ ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ

Для эффективного изучения инженерной графики, соответствия курса современным требованиям, в нём непременно должно присутствовать обучение приёмам создания 3D

моделей и выполнения по ним чертежей. Это не должен быть специальный курс геометрического моделирования, посвящённый математическим основам моделирования, алгоритмам их построения, изучению различных САПР. Обучение созданию 3D моделей следует начинать с их создания для геометрических объектов, изучаемых в курсе инженерной графики. Следует обучить студентов решать типовые задачи курса инженерной графики с использованием 3D моделирования и на основе 3D моделей создавать плоские изображения, конструкторскую документацию, соответствующую требованиям государственных стандартов. Изучение приёмов создания 3D моделей следует интегрировать во все темы, изучаемые студентами, сделать их инструментом решения задач по начертательной геометрии, проекционному черчению, выполнению чертежей деталей и сборочных единиц. Владение информационными технологиями, навыки работы на компьютере в настоящее время не являются узкопрофессиональными, ими обладают практически все студенты. Поэтому для внедрения 3D моделирования в курс инженерной графики достаточно в часы занятий дать студентам основную информацию о программном продукте, способах решения задач инженерной графики с его помощью, а закрепление навыков работы по созданию 3D моделей перенести на самостоятельную работу. Это повышает мотивацию к обучению и его эффективность – в этом случае студент может легко самостоятельно оценить правильность своего решения, выполненного по методу Монжа, рассмотреть различные варианты решения при некотором изменении исходных данных задач.

Подобный подход на кафедре инженерной графики МГТУ им. Н.Э. Баумана стали применять при обучении студентов на одном из факультетов – факультете «Машиностроительные технологии» в 2008 году сначала в виде эксперимента, а затем уже в виде типовой программы обучения. Первый раздел курса инженерной графики студентами этого факультета изучался в традиционном ключе – изучались основные правила выполнения чертежей, терминология курса, правила выполнения построений, решение проекционных задач и прочее. Во второй раздел курса, который посвящён обучению съёмке эскизов, выполнению чертежей деталей, был добавлен раздел по созданию 3D моделей и на их основе плоских чертежей в объёме 17 часов. Занятия проводились в компьютерных классах, на них на специально подготовленных примерах студенты обучались приёмам создания моделей деталей, чертежи которых они выполняли традиционным способом в предыдущем семестре. Выполняя плоские изображения по моделям, студенты наглядно могли увидеть, что меняется в плоском чертеже при изменении условия проекционной задачи, которую они решали традиционным способом на бумаге ранее. Этот

раздел по 3D моделированию не был изолирован от остального содержания курса этого семестра. Студентам ставилась задача выполнить самостоятельно модели и чертежи тех деталей, с которых они снимали эскизы. Такой подход актуализировал пространственное воображение студентов – по детали, которую он держал в руках, создавалась модель, сопоставлялась постоянно с объектом, а затем при помощи САПР выполнялись изображения детали на чертеже, удовлетворяющие требованиям ЕСКД, что позволяло студенту самостоятельно исправлять свои ошибки на эскизе детали, который был выполнен предварительно. Перед началом проведения эксперимента возникал вопрос – смогут ли студенты в такой короткий срок изучить основы 3D моделирования на базе САПР или нет. Наш опыт показал, что студенты с этим справляются. Более того, успеваемость студентов факультета «Машиностроительные технологии» по курсу инженерной графики выросла на 15%. При изучении последующих разделов курса в следующих семестрах нами также стало использоваться 3D моделирование без его выделения в самостоятельный подраздел. Студенты выполняли чертежи сборочных единиц, рабочие чертежи деталей с предварительным построением их моделей, причём им предоставлялось право выбора – выполнять курсовые работы традиционным способом на бумаге или с применением САПР. Следует отметить, что подавляющее большинство студентов выбирали второй способ.

В настоящее время не является принципиальным вопросом, на базе какой САПР строить обучение 3D моделированию, так как основные операции в любой из них похожи (создание контура, вращение, выдавливание, объединение, вычитание и пр.). В связи с тем, что фирма AUTODESK бесплатно раздаёт студентам ведущих технических университетов России полноценные учебные версии своих продуктов, широкой распространённостью этих пакетов, изучение можно строить как на базе САПР типа AutoCAD 2012, так и на базе САПР более высокого уровня – Autodesk Inventor, MDT и пр. Нами в качестве базового пакета 3D моделирования был взят Autodesk Inventor по причине наглядности и достаточной простоты построения моделей изделий и их чертежей с его помощью, а также достаточно хорошей его адаптацией к стандартам ЕСКД.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для повышения эффективности обучения инженерной графике 3D моделирование должно преподаваться студентам в рамках этого курса путём интеграции в его разделы. Как показывает практика применения данного подхода, он усиливает мотивационные аспекты обучения и повышает успеваемость по дисциплине.