

УДК 004:62

## КОМПЬЮТЕРНОЕ 3D – МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК СРЕДСТВО САМОСТОЯТЕЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ИНЖЕНЕРА

С.А. Арнаут, к.т.н., О.В. Мулярова, ст. преподаватель  
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь

*В статье приведены данные о компьютерном 3D-моделировании. Показаны преимущества его внедрения в учебный процесс на примере КОМПАС-3D. Раскрыт вопрос влияния компьютерного 3D – моделирования на профессиональное развитие будущего инженера.*

### Введение

Современная концепция высшего образования в Республике Беларусь требует качественной подготовки специалистов инженеров-механиков, соответствовавших требованиям, предъявляемым к современной профессиональной деятельности инженеров.

В настоящее время невозможно представить себе промышленное предприятие или конструкторское бюро без компьютеров и специального программного обеспечения, предназначенного для разработки конструкторской документации или проектирования различных изделий. Стремительный рост научно-технического прогресса создает необходимость современных инженеров заниматься вопросами автоматизации работы конструкторских и технологических подразделений. Все вышесказанное выдвигает перед молодыми специалистами конкретные требования к необходимому минимуму знаний, умений, навыков и компетенций [1].

Использование в учебном процессе современных компьютерных технологий убеждает студентов технических специальностей в постоянно растущих требованиях, предъявляемых к графической подготовке будущих специалистов. Умение пользоваться любым графическим редактором значительно повышает эффективность профессиональной подготовки инженера.

Внедрение в образовательный процесс ряда дисциплин, обучающих студентов принципам работы в системах двух- и трехмерного проектирования продиктовано временем.

### Основная часть

Активное развитие компьютерных технологий привело к тому, что на большинстве кафедр инженерной графики стали преподавать компьютерные методы построения чертежа, однако, как правило, ограничиваются традиционными 2D-методами, повторяющими ручную графику. Сове-

менные и развиваемые во всем мире 3D-методы проектирования и построения чертежа, к сожалению, еще не нашли должного применения в учебном процессе, которое бы отражало их эффективность и перспективы. Основная сдерживающая причина этому - инерция, проявляющаяся в продолжении обучения студентов курсу начертательной геометрии, который является теоретической основой методов 2D-построения чертежа и обязательной учебной дисциплиной кафедр графики.

Содержание курса начертательной геометрии в последние годы является предметом активного обсуждения в среде преподавателей. Необходимость реорганизации курса видна многим. Она вызвана стремлением отреагировать на происходящее сокращение выделяемых на него часов и привести консервативное содержание курса в соответствие с реалиями сегодняшнего дня.

Система графической подготовки студентов, на наш взгляд, должна быть построена таким образом, чтобы за время обучения были сформированы определенные навыки: целостного мышления, системного анализа и синтеза технических структур, структурного видения, пространственного мышления, поисковой деятельности с использованием графических моделей, применения компьютерных программ. Проанализировав учебный план за последние несколько лет, можно отметить, что неизменившийся объем материала по курсу графика, предлагаемого к изучению, при постоянном существенном сокращении количества часов, выделяемых на его изучение, затрудняет процесс обучения, увеличивая роль самостоятельной работы студента.

В настоящее время в Беларуси продолжает сокращаться численность населения в возрасте 15–24 года, выступающего в качестве основного потребителя образовательных услуг. В республике сложился определённый дисбаланс в распределении молодёжи по каналам обучения. Высшее образование приобрело массовый характер. Так же стоит отметить, что выпускники школ имеют сегодня достаточно высокий уровень компьютерной грамотности (школы оснащены современным электронным оборудованием для сопровождения учебного процесса и редкий старшеклассник не имеет персонального компьютера в личном пользовании). Трудно представить сегодня абитуриента, не имеющего опыта работы с компьютером. Несмотря на эти данные, по самым мягким критериям, количество первокурсников, готовых изучать графические дисциплины (традиционную 2D «ручную графику») не превышает 25% и имеет устойчивую тенденцию к уменьшению [2].

В качестве примера рассматриваемого компьютерного 3D – моделирования был принят установленный и отлично себя зарекомендовавший графический пакет КОМПАС-3D. Данный графический пакет (КОМПАС-3D) изначально ориентирован на выполнение чертежей в полном соответствии

с ГОСТами ЕСКД, что, несомненно, является большим преимуществом. Программа имеет большие возможности для настройки рабочей среды и использования библиотек различного назначения: библиотеки материалов, технологических и конструктивных элементов, библиотеки типовых расчётов и построений. Библиотеки содержат необходимую информацию, представленную в удобном для использования виде. При работе со всеми библиотеками в качестве графической подосновы могут использоваться материалы, выполненные средствами других САД-систем [3].

Практика использования графического пакета КОМПАС-3D в обучении начертательной геометрии и инженерной графике показала, что временные затраты на освоение студентами инструментальных возможностей, необходимых для выполнения индивидуальных графических заданий незначительны и полностью компенсируются, тем, что доработка и исправление ошибок в электронных чертежах требует существенно меньшего времени, чем бумажных. Владение чертежно-графическими программами, большинство студентов считают важным условием успешности дальнейшей трудовой деятельности, в то время как необходимость понимания алгоритмов начертательной геометрии для решения профессиональных задач ставится под сомнение. Поэтому изучение основ дисциплины в среде КОМПАС-3D приводит к возрастанию мотивации в изучении начертательной геометрии. Решение позиционных и метрических задач в чертежно-графической программе позволяет приобрести первые навыки работы с основными примитивами плоского черчения и методами редактирования изображения. Изучение алгоритмов формообразования поверхностей в электронной среде, делает учебную информацию более доступной, при этом студент осваивает инструменты трехмерного твердотельного моделирования. Приобретенные навыки являются фундаментом для изучения «Инженерной графики» с использованием КОМПАС-3D в режиме формирования ассоциативного чертежа детали на основе трехмерной модели детали. В настоящее время для подготовки чертежа большая часть временных затрат уходит на создание изображения при этом вся остальная информация, необходимая для изготовления и контроля детали остается менее изученной, переход к ассоциативному чертежу, позволяет больше времени уделять изучению правил простановки размеров, шероховатости, оформлению технических требований и т.п. [3].

Кроме лучшего визуального представления проектируемых изделий, 3D-графика на порядок повышает точность проектирования, особенно сложных 3D-объектов, позволяет легко редактировать трехмерную модель. Ассоциативная связь, которая устанавливается в инженерных 3D-системах между моделью изделия, его чертежами и документацией на изделие (например, спецификацией) позволяет вовремя вносить изменения в 3D-

модель автоматически отображать их в других документах, связанных с ней. За счет этого достигается значительная экономия времени на проектирование.

На занятиях студенты создают 3D модели деталей и их чертежи, знакомятся с возможностями применения, что позволяет принимать комплексные решения в области проектирования и эксплуатации деталей и сборочных единиц. Эти решения основаны на требованиях существующих ГОСТов и предусматривают графическое оформление в соответствии с требованиями ЕСКД. Использование 3D-моделирования позволяет формировать такие качества, как умение самостоятельно мыслить, находить различные подходы к решению проблем, позволяет студентам самостоятельно усваивать постоянно обновляющуюся информацию, формирует их профессиональные знания, умения и навыки развивает способность ориентироваться в новой ситуации, что после завершения обучения обеспечивает им возможность не отставать от ускоряющегося научно-технического прогресса.

Работа с программами 3D-моделирования позволяет студентам повысить степень внимания, развивать познавательную активность в процессе решения технических задач, способствует формированию позитивного отношения к теоретическому знанию, к учебной и профессиональной деятельности, освоению практических умений, формированию профессионально-личностных качеств студентов, их мотивационной, организационной готовности к профессиональному самообразованию, созданию основы для развития индивидуальной профессиональной деятельности, что способствует обеспечению профессиональной мобильности будущего специалиста, его готовности к инновационной деятельности, способствуют сотрудничеству преподавателя и студентов в процессе обучения.

Конечно, 3D моделирование является довольно сложным для самостоятельного изучения студентами, так как требует определенного навыка проектирования изделий машиностроительного производства, навыков пространственного мышления, владения набором инструментов предоставляемых КОМПАС-3D. Но тем интереснее для них выполнить проект, понять, что они сами могут решать довольно сложные технические задачи. При этом студенты четко понимают преимущества работы в среде трехмерного моделирования и в дальнейшем применяют уже ранее изученный КОМПАС-3D для выполнения заданий по курсовому проекту и дипломному проектированию.

### **Заключение**

Таким образом, внедрение системы компьютерного 3D – моделирования в учебный процесс не только дает возможность вести обучение на качественно новом уровне, но и повышает интерес студентов к выполнению

расчетно-графических и курсовых работ, облегчает работу над дипломной работой. А выпускники легко адаптируются к условиям предприятий, становятся специалистами высокого класса, обладающими всеми необходимыми в современных условиях профессиональными навыками.

### Литература

1. Концепция развития высшего образования в Республике Беларусь. // Республиканский совет ректоров высших учебных заведений [Электронный ресурс]. – 1998. – Режим доступа: <http://srrb.niks.by/info/consept.htm>. – Дата доступа: 23.03.2014.
2. Национальный доклад Республики Беларусь. Туринский процесс. // Белорусский союз нанимателей [Электронный ресурс]. – 2014. – Режим доступа: <http://www.belsn.by/upload/files/724551904312074.pdf>. – Дата доступа: 23.03.2014.
3. Isicad.ru: все о САПР и PLM №116(03/2014). 101 стр.

### Abstract

*The article presents data on the computer 3D-modeling. Showing the benefits of its implementation in the educational process by the example of КОМПАС-3D. Discloses a question of influence of computer 3D - modeling professional development of future engineers.*

УДК 372.881.

## ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ МАЛОГАБАРИТНЫХ АГРЕГАТОВ

**А.Г. Вабищевич, к.т.н., доцент, Н.Н. Стасюкевич ст. преподаватель, С.М. Атрошенко, студент, Ю.В. Белозоров, студент.**

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь*

*В статье рассматриваются некоторые возможности использования компьютерных технологий для составления схем малогабаритных сельскохозяйственных агрегатов с применением графического редактора КОМПАС-3Д.*

### Введение

Подготовка творчески мыслящих специалистов является сегодня одной из важных задач профессионального образования.