

УДК 378.14

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КУРСА «ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА»

К.А. Вольхин, канд. пед. наук, доцент

*Новосибирский государственный архитектурно-
строительный университет (Сибстрин),
г. Новосибирск, Российская Федерация*

Ключевые слова: обучение, начертательная геометрия, инженерная графика, компьютерная графика, программное обеспечение, системы автоматизированного проектирования.

Аннотация. В статье рассматривается применение систем автоматизированного проектирования в процессе начальной графической подготовки студентов технических вузов.

Начальная графическая подготовка в техническом вузе традиционно включала в себя изучение дисциплин «Начертательная геометрия» и «Инженерная графика». Считалось, что знания, умения и навыки, приобретенные в процессе их изучения студентами, являются фундаментом профессиональной подготовки инженеров конструкторов и проектировщиков. Дисциплинам уделялось большое значение в техническом вузе, и время, отводимое на освоение курсов, было соответствующее.

Наиболее проблемным для изучения студентами является курс «Начертательной геометрии», целесообразность изучения которого регулярно обсуждалась в преподавательском сообществе. Основная аргументация в пользу изучения дисциплины – это развитие пространственного воображения у студентов и то, что начертательная геометрия является грамматикой чертежа. Основным оправданием сложности освоения курса студентами является недостаточный уровень развития пространственного воображения и низкий уровень чертежной подготовки абитуриентов.

В этой связи, не могу обойти тему школьного предмета «Черчения». В 2019 году он стал элективным курсом, сейчас активно обсуждается вопрос о возвращении его в обязательную программу школьного обучения. Предполагаю, что это не при-

ведет к позитивным изменениям. Подтверждением этому могут служить исследования коллег в 1983 году, когда «Черчение» было обязательной учебной дисциплиной во всех школах СССР, которые отметили низкий уровень знаний по черчению и развития пространственного воображения у студентов первого курса [1].

Успешность зависит от мотивации – понимания значимости курса в успешности выбранной профессиональной деятельности. Как объяснить студенту, что умение строить линию пересечения поверхностей ему пригодятся в его профессиональной деятельности, если даже ГОСТ допускает при оформлении чертежа показывать ее упрощенно или условно, а при использовании систем автоматизированного проектирования (САПР) она строится автоматически.

Внедрение САПР в инженерную графическую подготовку можно связать с распространением AutoCAD в России. С версии Release 10 [2] (1988 г.) начали проводиться лабораторные работы по оформлению эпюров в среде программы. Появление функций трехмерного конструирования в AutoCAD Release 11 в 1990 году открыло возможность ухода от громоздких материальных моделей изучаемых объектов к виртуальным моделям. Большинство преподавателей кафедр преподающих инженерные графические дисциплины, не владели английским языком, как и средний статистический студент, что не способствовало внедрению САПР в учебный процесс, так как управление построениями велось через командную строку на этом языке. Первые лабораторные работы по оформлению эпюров больше были нацелены на ознакомление с управлением инструментами черчения через командную строку, чем на инженерную графическую подготовку. Появление кнопочных интерфейсов в сочетании с созданием русскоязычных версий систем существенно снизили остроту проблемы, которая полностью разрешилась с появлением российских систем автоматизированного проектирования (Компас (АСКОН, 1989 г.), T-Flex CAD (Топ Системы, 1992 г.) и NanoCAD (Нанософт, 2008 г.)). В нашей практике реальное применение САПР для создания виртуальных моделей

началось в 1998 году с применением российской системы bCAD (Компания «Бикад», Россия, Новосибирск, www.propro.ru) [2].

Это объясняет и мой выбор в пользу применения в образовательных целях российских систем автоматизированного проектирования. Студентам, изучавшим под моим руководством начертательную геометрию и инженерную графику с 1998 по 2008 год, для оформления графических заданий допускалось вместо традиционных чертежных инструментов, использование системы bCAD. Специальная сборка системы bCAD-Студент в лицензионном соглашении предполагает бесплатное использование в образовательных целях, как для студентов, так и для образовательных учреждений (www.propro.ru). Недовольство студентов необходимостью изучения малоизвестной системы автоматизированного проектирования решалось просто – использование традиционных чертежных инструментов. Для выпускающих кафедр аргумент был другой – если есть пожелания в использовании конкретной САПР, необходимо предоставить лицензионный софт и часы для обучения программному продукту.

В отличие от иностранных компаний-разработчиков САПР российские компании не предоставляли бесплатных учебных лицензий образовательным учреждениям и студентам, что в значительной мере затрудняло их внедрение в учебный процесс. В 2007 году компанией АСКОН в рамках летней школы было организовано обучение КОМПАС 3D V9 группы преподавателей вузов на базе кафедры «Графика» Сибирского государственного университета путей сообщений (СГУПС). По результатам мероприятия преподаватели сдали сертификационные экзамены, а СГУПС получил бесплатную учебную версию КОМПАС. В последующие годы силами сертифицированных преподавателей при поддержке компании проводились летние школы для преподавателей высших и средних специальных учебных заведений и учителей школ на площадках кафедр графического профиля различных вузов Новосибирска, которые за предоставление своих площадей получали бесплатно учебную версию системы и одновременно преподавателей, способных работать с этой системой. Внедрение системы в учебный про-

цесс осложнялось отсутствием учебной версии для студентов, которая появилась только в 2014 году.

В 2008 году мы провели исследование, какие системы автоматизированного проектирования используются в учебных процессах высших и средних специальных учебных заведений города Новосибирска для обучения инженерной графике. Результаты показали, что AutoCAD применяли 5 вузов из 8 опрошенных, КОМПАС – 7, Solid Works – 2 [4]. Доля российского программного обеспечения имела у большинства кафедр начальной графической подготовки вузов, поэтому, когда в 2022 году встал вопрос о переходе на российское программное обеспечение, не пришлось в срочном порядке искать замену используемых в учебном процессе САПР.

В Новосибирском архитектурно-строительном университете (Сибстрин) в 2008-2019 годах для сопровождения курсов «Начертательная геометрия» и «Инженерная графика» в качестве альтернативы традиционным чертежным инструментам в некоторых группах стали использовать КОМПАС. При оформлении эпоксов применялся КОМПАС-График, для машиностроительных чертежей – КОМПАС 3D, в котором создавались ассоциативные чертежи по модели детали, и для строительных чертежей – технология MinD (Model in Drawing), реализованная в строительной конфигурации КОМПАС 3D.

Следует отметить, что применение САПР в сопровождении инженерной графической подготовки способствует повышению мотивации студентов к изучению начертательной геометрии. Целесообразность приобретения навыков оформления чертежей на компьютере считается залогом успешности будущей профессиональной деятельности.

С сентября 2019 года для направления подготовки «Строительство» вместо курсов «Начертательная геометрия» и «Инженерная графика» вводится новый курс «Инженерная и компьютерная графика», который рассчитан на три семестра обучения и предполагает переход всех обучающихся на применение компьютера для оформления чертежа. Универсальная система трехмерного моделирования КОМПАС 3D используется при ра-

боте над индивидуальными графическими заданиями разделов «Основы начертательной геометрии и геометрического моделирования» и «Правила оформления конструкторских документов», а российская система, поддерживающая технологию информационного моделирования зданий Renga, для раздела «Правила оформления проектной документации строительства». Система вышла на рынок программных продуктов в 2015 году, и учебные лицензии для студентов и учебных заведений предоставляются бесплатно.

На кафедре инженерной и компьютерной графики НГАСУ (Сибстрин) подготовлено электронное учебное пособие [5], в котором рассмотрены инструментальные возможности используемого программного обеспечения, предназначенного для организации внеаудиторной самостоятельной работы студентов. Пособие может быть полезным преподавателям, работающим с данными программными продуктами.

Список литературы

1. **Соосар, В.Я.** Выявление начальных (школьных) знаний по черчению и уровня пространственного воображения у студентов I курса [Текст] / В.Я. Соосар, А.Е Протасова, Н.М Канашина., Е.Н Тарасова., А.В. Бузина //Методические разработки по проблемам вузовской педагогики и научной организации учебного процесса, Вып. 3 (95) – Новосибирск, НЭТИ 1983. – С. 21-29.
2. **Серавкин, А.** Autodesk: 20 лет спустя, или Как все начиналось... CAD-master №4 (14) 2002, Режим доступа: https://www.cadmaster.ru/magazin/articles/cm_14_autodesk_20_year_later.html Дата обращения 07.04.2023
3. **Вольхин, К.А.** Использование САПР в процессе обучения инженерной графике в техническом вузе [Текст] /К.А. Вольхин // Компьютерная геометрия и графика. Материалы 8-ой Всероссийской научно-практической конференции. Нижний Новгород, РФ, изд-во НГТУ 1998. – С. 119-120.
4. **Вольхин, К.А.** Обзор САПР в образовательном процессе технических учебных заведений [Текст] / К.А. Вольхин, А.М. Лейбов // Технологическое образование и устойчивое развитие региона: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, посвященной 25-летию факультета технологии и предпринимательства НГПУ / под ред. В.В. Крашенинникова. – Новосибирск: Изд. ГОУ ВПО НГПУ, 2008. Ч1. С. 312-319.
5. **Вольхин, К.А.** Программное обеспечение курса "Инженерная и компьютерная графика : электронное учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров 08.03.01 "Строитель-

ство", 20.03.02 "Природообустройство и водопользование", 27.03.01 "Стандартизация и метрология", 54.03.01 "Дизайн", 27.03.02 "Управление качеством" и специалистов 08.05.01 "Строительство уникальных зданий и сооружений", 21.05.01 "Прикладная геодезия", 21.05.04 "Горное дело" // [Электронный ресурс] / К. А. Вольхин, Э.В. Ермошкин, Н.В. Петрова ; Новосиб. гос. архитектур.-строит. ун-т (Сибстрин). – Электрон. текстовые, граф. дан. и прикладная программа (1,64 Гб). — Новосибирск : НГАСУ (Сибстрин), 2023.Режим доступа : http://ng.sibstrin.ru/wolchin/umm/po/po_ikg/index.html Дата обращения 07.04.2023