Интернет-журнал «Транспортные сооружения» / Russian journal of transport engineering <https://t-s.today/>

2017, Том 4, №4 / 2017, Vol 4, No 4 <https://t-s.today/issues/vol4-no4.html>

URL статьи: <https://t-s.today/PDF/10TS417.pdf>

DOI: 10.15862/10TS417 (<http://dx.doi.org/10.15862/10TS417>)

Ссылка для цитирования этой статьи:

Данченко Т.В., Трубникова И.С., Перькова М.А. Системы автоматизированного проектирования в учебном процессе // Интернет-журнал «Транспортные сооружения», Том 4, №4 (2017) <https://t-s.today/PDF/10TS417.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/10TS417

For citation:

Danchenko T.V., Trubnikova I.S., Perkova M.A. [Computer aided design in the learning process] Russian journal of transport engineering, 2017, Vol. 4, no. 4. Available at: <https://t-s.today/PDF/10TS417.pdf> (In Russ.) DOI: 10.15862/10TS417

УДК 681.51:624

Данченко Тамара Владимировна¹

ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», Россия, Красноярск
Институт архитектуры и дизайна

Старший преподаватель кафедры «Геометрического моделирования и компьютерной графики»
E-mail: Dan-153@mail.ru

Трубникова Ирина Сергеевна

ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», Россия, Красноярск
Институт архитектуры и дизайна

Ассистент кафедры «Геометрического моделирования и компьютерной графики»
E-mail: rinna@yandex.ru

Перькова Марина Александровна

ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», Россия, Красноярск
Институт архитектуры и дизайна

Ассистент кафедры «Геометрического моделирования и компьютерной графики»
E-mail: dero-gai@mail.ru

Системы автоматизированного проектирования в учебном процессе

Аннотация. В статье говорится о реферативной работе, как одной из форм учебного процесса. Изучен материал об истории появления САПР, о темах рабочей программы дисциплины. Изучение программного материала по AutoCAD начинается с рабочего пространства для двумерного моделирования. Текстовые стили, размерные стили, простые объекты. Далее от простого к сложному. Для заданий «Конструкции железобетонные» требуются построения сложных объектов. Создание блока, стили мультивыносок, мультилинии, таблиц. Графический пакет программы КОМПАС это работа с библиотекой. Архитектура и строительство. Авторами представлены сравнительные характеристики систем КОМПАС и AutoCAD. Обобщены задачи и цели, решаемые системами. В заключение статьи рассмотрены выводы об использовании этих программ. Это повышение эффективности труда инженеров, создания качества разработки проектной документации.

Ключевые слова: система автоматизированного проектирования; компьютерная техника; графические работы; учебные проекты; труд инженера

¹ 660030, г. Красноярск-30, ул. Турчанинова №50

Введение

1.1. Дисциплина САПР к «легким» не относится. Студенты строительных специальностей за семестр осваивают графический пакет программ AutoCAD и КОМПАС. Выполняют упражнения, задания, работают с электронным курсом обучения. Отвечают на тесты и кроме перечисленного подготавливают и выступают с рефератами. Темы самые разные «Компьютерные технологии в строительстве», «Программа Компас в строительстве». Как будущих инженеров – строителей их интересуют «Проблемы строительной отрасли и пути их решения», «САПР-система автоматизированного проектирования» и другие. Все эти доклады, студенты оформляют в программе Microsoft Power Point. Вот об этом мы и будем говорить в нашей статье.

1.2. Немного истории – появление САПР может быть отнесено к концу 1950-х годов, [1] когда исследователи Массачусетского технологического института (М.ТИ) начали работу над системой SAGE (видеотерминал на основе ЭЛТ). В начале 1960-х годов в таких системах начали использоваться для управления графопостроителем при выводе двумерных изображений технических чертежей. В 60-х годах в САПР появилась возможность создавать совершенные модели трехмерных объектов. В 1970-х годах было разработано программное обеспечение для моделирования трехмерных монолитных объектов². Система автоматизации проектных работ (САПР) или CAD (англ. Computer-Aided Design) – организационно-техническая система, предназначенная для выполнения проектной деятельности с применением вычислительной техники, позволяющая создавать конструкторскую и/или технологическую документацию. Обычно охватывает создание геометрических моделей изделия [2] (твердотельных, трехмерных, составных), а также генерацию чертежей изделия и их сопровождение. Следует отметить, что русский термин «САПР» по отношению к промышленным системам имеет более широкое толкование, чем «CAD» – он включает в себя как CAD, так и элементы CAM (Computer-aided manufacturing), а иногда и элементы CAE (Computer-aided engineering). Первая советская – российская система была разработана в конце 80-х годов XX века рабочей группой Челябинского политехнического института, под руководством профессора Кошина А.А.

1. Основная часть

1.1. Сравнительная характеристика систем КОМПАС и AutoCAD.

На протяжении всей учебы в строительном институте студенты выполняют многочисленные графические работы и учебные проекты. Поэтому при подготовке будущих специалистов поэтапно используются программы AutoCAD и КОМПАС. С помощью компьютерной техники студенты 2 курса могут создавать конструкторскую документацию на отдельные здания, строительные изделия, а также детали в 3D моделировании. Система AutoCAD, является [3] на сегодняшний день наиболее распространенной программой графической системой автоматизированного проектирования (САПР) в мире. Она наиболее гибкая из существующих для ПК. Можно выполнять все виды чертежных работ. Создавать двумерные чертежи и трехмерные модели. Также включает средства проектирования, моделирования и визуализации пространственных конструкций, доступа к внешним базам данных, а также работать в различных направлениях технического проектирования. Изучение программного материала начинаем с рабочего пространства для двумерного моделирования. Текстовые стили, размерные стили, простые объекты окружности, прямоугольники, кольца,

² ГОСТ 23501.101-87 Системы автоматизированного проектирования. Основные положения – введ. 01.07.1988. – Москва: Издательство стандартов, 1987. – 10 с. 4. Официальный сайт фирмы КОМПАС-3D [Электронный ресурс]. URL: <http://kompas.ru>.

сплайны. Задание детали «Сопряжение» это работа с командами (рис. 1) рисование круг, дуга, редактирование, круговой массив. Построение сопряжений. Нанесение размеров.

Рисунок 1. Деталь «Сопряжение» (составлено автором)

Следующее задание «Конструкции железобетонные». При изучении строительных изделий и конструкций студенты знакомятся с технологическим процессом заводов стройиндустрии и в это же время осваивают построение сложных объектов программы AutoCAD. Создание блока. Вставка блок. Разбиение блока Динамический блок. Редактировать блок. Стили мультивыносок, мультилинии, таблиц. Все эти команды используются при создании опалубочных и каркасных чертежей. Пример каркасного чертежа на (рис. 2).

Рисунок 2. Каркас плоский
(составлено автором)

Рисунок 3. Арматурный цех
(составлено автором)

Производственное помещение арматурного цеха по изготовлению сеток, плоских и пространственных каркасов монтажных петель (рис. 3). На этом задании работа в программе AutoCAD заканчивается. Студенты убедились, что с помощью этой программы можно выполнять практически все виды чертежных работ, а также работ с файлами самых разнообразных форматов [4]. Функциональные возможности с использованием элементарных графических примитивов, динамических блоков, обширные возможности работы со слоями, позволяет в области двумерного проектирования создавать сложные объекты.

Задание «Жилой дом» выполняется в программе КОМПАС-График. Строительная конфигурация. После выполнения нескольких упражнений по созданию чертежей, а также знакомства с основными элементами интерфейса [5]. В задании необходимо построить план 1 этажа, разрез поперечный, сложный, фасад в осях 1-5 в масштабе 1:100. После выбора формата и создания текущего вида работаем с библиотекой. Архитектура и строительство. Библиотека СПДС-обозначений, библиотека проектирования зданий и сооружений: АС/АР, каталог: Архитектурные строительные элементы. От сетки прямоугольных координатных осей до спецификации оконных и дверных проемов используются возможности этой программы. План

1 этажа (рис. 4) все конструктивные элементы здания наружные внутренние стены, перегородки, оконные дверные проемы, санитарно-техническое оборудование нанесение размеров, площадей все это «Архитектура и строительство». Далее переходим к разрезу здания (рис. 5), плану кровли, конструктивному узлу и снова используем менеджер библиотек.

Рисунок 4. План 1 этажа
(составлено автором)

Рисунок 5. Поперечный разрез здания
(составлено автором)

Система КОМПАС 3D предназначена для создания трехмерного [6] моделирования (рис. 6). Функциональные возможности: автоматическая генерация ассоциативных видов (рис. 7) трехмерных моделей, возможность связи трехмерных моделей и чертежей со спецификациями т. е. изменения в чертеже или модели могут передаваться в спецификацию.

Рисунок 6. 3D моделирование
(составлено автором)

Рисунок 7. Стандартные виды, разрезы
(составлено автором)

КОМПАС-График универсальная система автоматизированного проектирования с возможностями оформления проектной и конструкторской документации согласно стандартам серии ЕСКД и СПДС, разработанная российской компанией «АСКОН». Все они легки в освоении, имеют русскоязычные интерфейсы, справочную систему и библиотеки стандартных изделий. Чертеж создается быстро, а сама работа творческая, интересная. Основные задачи, решаемые системами КОМПАС и AutoCAD – моделирование изделий с целью существенного сокращения периода проектирования и скорейшего их запуска в производство. Различие между

системами заметны в построении 3D объектов. В КОМПАС-3D можно создавать [7] с заданными размерами, а в AutoCAD используется такой инструмент как библиотека твердых тел.

1.2. Развитие САПР в будущем.

Основная цель создания САПР – повышение эффективности труда инженеров, качества разработки, сокращение сроков проектирования и планирования, трудоемкости все это определяет уровень научно-технического прогресса общества. Достижение этих целей обеспечит автоматизацию оформления документации, использование технологий параллельного проектирования, унификацию проектных решений и процессов, повторного использования проектных решений, данных и наработок. В современном учебном процессе высока доля преподавателей и студентов, которые профессионально используют системы автоматизированного проектирования [8] в своей работе. А таких систем много, поэтому необходимо четко представлять какую систему использовать, как читать конструкторскую документацию, выполнять чертежи геометрических тел, деталей, конструкций, технических рисунков. Из большого количества систем выбрать ту, которая бы удовлетворяла профессиональным запросам. Разработанные критерии и сравнительные характеристики помогут сориентироваться. На сегодняшний день развитие САПР – это облачные вычисления, удаленная работа с данными, размещенными на удаленных серверах с различных устройств, имеющих выход в интернет.

Заключение

В результате использования КОМПАС и AutoCAD в учебном процессе проанализированы следующие выводы: обе программы успешно справляются с трехмерным моделированием, работа базируется на одинаковых операциях. «AutoCAD» подойдет для высококвалифицированных специалистов проектных институтов. «КОМПАС» программа проста в управлении, удобно в выборе масштаба, в выводе на печать. Автоматизация проектирования занимает особое место среди информационных технологий. Знание основ и умение работать со средствами САПР требуется практически любому инженеру – разработчику. Компьютерами укомплектованы проектные организации, конструкторские бюро, офисы. Без систем или с малой степенью их использования предприятия, ведущие разработки оказываются неконкурентоспособными по многим причинам. [9] Большие материальные и временные затраты невысокого качества проекты. Развитие систем автоматизированного проектирования опирается на прочную научно-техническую базу. Системы дают возможность на основе новейших достижений фундаментальных наук отрабатывать и совершенствовать методологию проектирования, стимулировать развитие сложных систем и объектов. [10]

ЛИТЕРАТУРА

1. Малюхин В.Н. Введение в современные САПР: курс лекций. – М.: ДМК Пресс, 2010. – 192 с.
2. Варакин А.С. AutoCAD. Профессиональная работа. – М.: Вильямс, 2006. – 1040 с.
3. Черепашков Н.В. Компьютерные технологии, моделирование и автоматизированные системы в машиностроении: учебник / Н.В. Черепашков, Н.В. Носов. Волгоград: ИН-ФОЛИО, 2009. 591 с.
4. Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования: учеб. для вузов. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. – 431 с.
5. Потемкин А. Твёрдотельное моделирование в системе КОМПАС-3D. СПб: БХВ – Петербург, 2004. – 512 с.
6. Большаков В., Бочкарев А. Основы 3D-моделирования // Изучаем работу в AutoCAD и КОМПАС-3D, Solid Works, Inventor, 2012. – 304 с.
7. Петров М., Молочков В. Компьютерная графика. – СПб., Питер, 2003. – 736 с.
8. Каменев Р.В. Влияние САПР на повышение эффективности профессионального обучения специалистов // Сибирский педагогический журнал. 2013. № 4. С. 98-101.
9. Полещук, Н.Н. AutoCAD 2009 / Н.Н. Полещук. – СПб.: БХВ-Петербург, 2009. – 1184 с.
10. Соколова Т.Ю. AutoCAD 2012 на 100 %. – СПб.: Питер, 2012. – 574 с.

Danchenko Tamara Vladimirovna

Siberian federal university, Russia, Krasnoyarsk
Institute of architecture and design
E-mail: Dan-153@mail.ru

Trubnikova Irina Sergeevna

Siberian federal university, Russia, Krasnoyarsk
Institute of architecture and design
E-mail: rinnna@yandex.ru

Perkova Marina Alexandrovna

Siberian federal university, Russia, Krasnoyarsk
Institute of architecture and design
E-mail: dero-gai@mail.ru

Computer aided design in the learning process

Abstract. The article refers to the abstract work as one of the forms of the educational process. The material about the history of the CAD appearance, the topics of the work program of the discipline is studied. The study of program material for AutoCAD begins with a workspace for 2D modeling. Text styles, dimensional styles, simple objects. Further from simple to complex. For the tasks "Reinforced concrete structures", the construction of complex objects is required. Creation of a block, styles of multileaders, multiline, tables. The graphic package of the KOMPAS program is the work with the library. Architecture and construction. The authors present the comparative characteristics of COMPASS and AutoCAD systems. The tasks and objectives solved by the systems are generalized. In conclusion of the article the conclusions about the use of these programs are considered. This increase in the efficiency of the work of engineers, creating quality development of project documentation.

Keywords: computer-aided design; computer equipment; graphic works; educational projects; engineer's work

REFERENCES

1. Malyuhin V.N. (2010). Vvedenie v sovremennye SAPR. [*Introduction to modern CAD.*] Moscow: DMK Press, p. 192.
2. Varakin A.S. (2006). AutoCAD. Professional'naya rabota. [*AutoCAD. Professional work.*] Moscow: Williams, p. 1040.
3. Cherepashkov N.V., Nosov N.V. (2009). Komp'yuternye tekhnologii, modelirovanie i avtomatizirovannye sistemy v mashinostroenii. [*Computer technologies, modeling and automated systems in engineering.*] Volgograd: IN-FOLIO, p. 591.
4. Norenkov I.P. (2009). Osnovy avtomatizirovannogo proektirovaniya. [*Fundamentals of Computer Aided Design.*] Moscow: Publishing house MSTU. N.E. Bauman, p. 431.
5. Potemkin A. (2004). Tverdotel'noe modelirovanie v sisteme KOMPAS-3D. [*Solid modeling in the KOMPAS-3D system.*] Saint Petersburg: BHV – Petersburg, p. 512.
6. Bol'shakov V., Bochkarev A. (2012). Osnovy 3D-modelirovaniya. [*Basics of 3D-modeling.*] Moscow: Solid Works, Inventor, p. 304.
7. Petrov M., Molochkov V. (2003). Komp'yuternaya grafika. [*Computer graphics.*] Saint Petersburg: Peter, p. 736.
8. Kamenev R.V. (2013). The influence of CAD on improving the efficiency of professional training of specialists. *Siberian Pedagogical Journal*, 4, pp. 98-101. (in Russian).
9. Poleshchuk N.N. (2009). AutoCAD 2009. [*AutoCAD 2009.*] Saint Petersburg: BHV – Petersburg, p. 1184.
10. Sokolova T.Yu. (2012). AutoCAD 2012 na 100 %. [*AutoCAD 2012 is 100%.*] Saint Petersburg: Peter, p. 574.