

## Практика применения графического пакета AutoCAD в процессе обучения компьютерной графике

*И.Е. Степанова, О.В. Богдалова, Н.Ю. Ермилова,*

*О.В. Проценко, А.В. Макаров*

*Волгоградский государственный технический университет*

**Аннотация:** Рассмотрены возможности применения графического редактора AutoCAD в формировании готовности выпускников технического вуза к графической деятельности. Даны примеры решения учебных задач по основным разделам дисциплины «Инженерная и компьютерная графика»: проекционное, машиностроительное и строительное черчение, что позволяет студентам приобретать широкий спектр графических компетенций, востребованных в профессиональной деятельности инженера.

**Ключевые слова:** графические дисциплины, компьютерная графика, графический редактор AutoCAD.

В условиях динамичного роста экономики, развития цифровизации и внедрения в производство и строительство новейших компьютерных технологий и высокоточного оборудования требуется и соответствующая профессиональная подготовка будущих инженеров. Современный выпускник технического вуза в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» (утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 31 мая 2017 г. № 481) должен обладать рядом компетенций (универсальных, общепрофессиональных, профессиональных), среди которых способность вести обработку, анализ и представление информации в профессиональной деятельности с использованием информационных и компьютерных технологий, а также участвовать в проектировании объектов строительства и ЖКХ, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований проектов, проектной документации с использованием систем автоматизированного проектирования и вычислительных программных средств. Подготовку бакалавров такого уровня в рамках образовательных программ технического университета осуществляет компьютерная графика,

---

входящая в базовый блок дисциплин графического цикла как раздел дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» или как самостоятельный учебный предмет.

Вопросам компьютерной графики, как важнейшего компонента системы образования и как области научных исследований, уделяется большое внимание: рассмотрены этапы исторического развития компьютерной графики, её значение и роль в процессе образования [1 – 3]; проанализированы особенности, предложены методики преподавания дисциплины [4 – 6]; изучены возможности использования информационных и компьютерных технологий в процессе формирования профессиональных и личностных качеств будущих специалистов [7, 8]. В данном контексте отмечено, что применение компьютерной графики развивает пространственное и образное мышление, творческое воображение и проективное видение, память, внимание и другие познавательные процессы; формирует умение преобразовывать визуальный образ в вербальную форму; способствует творческому самовыражению и самореализации. Также подчеркивается, что компьютерная графика является важным средством моделирования и демонстрации законов, лежащих в основе графической деятельности и художественного творчества. По характеру технологий, богатству цветовых эффектов, способам наглядного отображения объектов компьютерная графика не только имеет общеобразовательное значение, но и способствует профессионально ориентированному и личностно-развивающему обучению [8].

Компьютерная графика как дисциплина графического профиля изучается студентами Института архитектуры и строительства Волгоградского государственного технического университета на 1 курсе. Преподавание компьютерной графики ведется с применением программного продукта компании Autodesk — AutoCAD — системы автоматизированного

---

проектирования для 2D и 3D – моделирования. Достоинствами данной системы являются: простота в освоении и применении; возможность использования в различных отраслях науки и техники (архитектуре, дизайне, строительстве и т.д.); возможность ведения интерактивного диалога с пользователем при помощи различных меню, диалоговых, графических окон; открытость для пользователя (открытая база данных, возможность дополнения новыми и модификация имеющихся команд); возможность разработки на ее базе собственных прикладных пакетов программ; создание плоских чертежей и трехмерных моделей при условии овладения студентами системой графических знаний и умений; показ преподавателем процессов формообразования, моделирования, конструирования для управления учебно-познавательной деятельностью студентов [9]. Также отмечается, что использование AutoCAD позволяет разнообразить образовательный процесс, способствует более эффективному и качественному освоению студентами графического материала, формированию графической культуры, приобретению практических умений и навыков в проектно-конструкторской деятельности [10, 11]. В результате освоения дисциплины студент должен знать общие сведения о графическом пакете AutoCAD; уметь выполнять основные команды режимов рисования, редактирования, оформления чертежей, простановки размеров, текстовые команды; применять графические объекты для создания чертежа любого уровня сложности; подготавливать чертёж для вывода на печать. Кроме этого студенты приобретают навыки использования компьютерных технологий передачи информации в среде локальных сетей и сети Интернет, а также использования сервисов и информационных ресурсов сети Интернет в профессиональной деятельности.

Рассмотрим применение графического редактора AutoCAD в решении ряда задач по основным разделам курса дисциплины «Инженерная и

компьютерная графика»: проекционное, машиностроительное и строительное черчение.

*Раздел «Проекционное черчение».*

Задача: выполнить чертеж «Разрез простой».

1. Создаем нужное количество слоев для всех типов линий, которыми будем пользоваться при выполнении чертежа: Оси, Контур, Тонкая линия, Штриховка, Размеры.

2. Применяя команду *Прямоугольник*, вычерчиваем рамку на выбранном формате.

3. С помощью команды *Отрезок* проводим оси для трех основных изображений.

4. Используя команды *Отрезок*, *Круг*, *Слайн*, *Зеркало*, *Штриховка*, вычерчиваем три вида и выполняем необходимые разрезы.

5. С помощью команды *Размеры* проставляем необходимые размеры на всех изображениях. Достаиваем горизонтальный разрез *A—A*, применяя команды *Отрезок*, *Штриховка*.

6. Вычерчиваем и заполняем основную надпись. Для этого используем команды *Отрезок*, *Копировать*, *Подобие*, *Текст* (рис. 1).

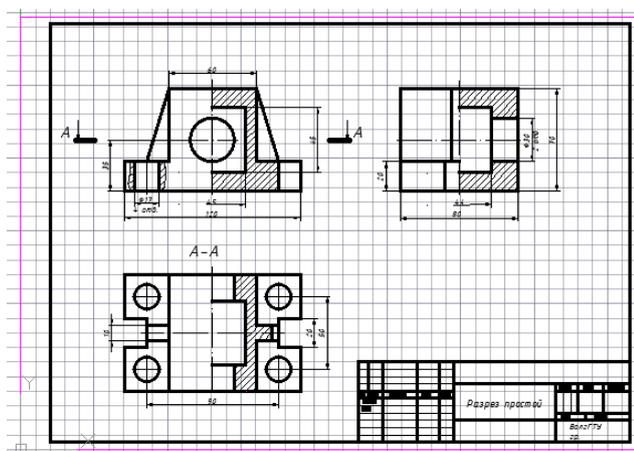


Рис. 1. — Чертеж «Разрез простой»

*Раздел «Машиностроительное черчение».*

Задача: выполнить чертеж «Соединение болтовое».

1. Создать файл-прототип. Для этого необходимо настроить формат, масштаб, типы и толщину линий.

2. Вычертить рамку (команда *Прямоугольник*), основную надпись и спецификацию (команды *Отрезок* и *Подобие*).

3. Заполнить основную надпись и спецификацию (команды *Многострочный* или *Однострочный текст*).

4. Вычертить оси симметрии на видах сверху и спереди (команда *Отрезок*).

5. Вычертить соединяемые детали с помощью команд *Отрезок*, *Дуга*, *Сопряжение*, *Подобие*, *Слайн* и *Штриховка*.

6. На виде сверху вычертить: стержень болта диаметром 20 мм (команда *Круг. Центр, диаметр*); гайку, которая в основании имеет правильный шестиугольник (команда *Многоугольник*, диаметр описанной окружности равен 40 мм); шайбу диаметром 44 мм (команда *Круг. Центр, диаметр*); внутренний диаметр резьбы 17 мм в виде  $\frac{3}{4}$  дуги окружности в слое 0 (команды *Круг. Центр, диаметр* и *Разорвать*). На виде спереди вычертить: головку болта высотой 14 мм; шайбу высотой 3 мм; гайку высотой 16 мм; запас длины болта на выходе из гайки высотой 6 мм (команда *Отрезок + Динамический ввод*). На конце болта срезать фаску под  $45^\circ$  высотой 2 мм (команда *Фаска*); внутренний диаметр резьбы (команда *Подобие* со сменой на слой 0).

8. Проставить 4 размера: диаметр болта, длину болта, длину резьбы и размер «под ключ» (команда *Размер. Линейный*). Проставить позиции деталей (команда *Выноска*) (рис. 2).

*Раздел «Строительное черчение».*

Задача: вычертить «План здания».

1. Создать файл-прототип. Для этого необходимо настроить формат, масштаб, типы и толщину линий, вычертить рамку и основную надпись.

---

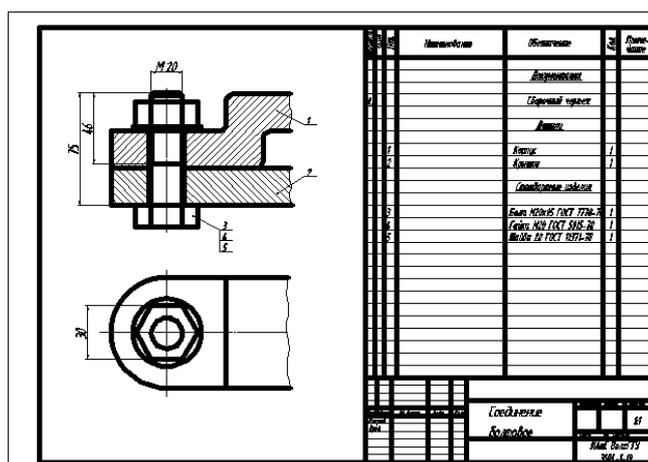


Рис. 2. — Чертеж «Соединение болтовое»

2. Установить сетку по типу миллиметровой бумаги для удобства ориентации на поле чертежа. Для этого нужно курсор мыши подвести к клавише *Сетка* в статусной строке, нажать правую клавишу мыши и выбрать команду *Настройка*. В появившемся окне установить *Шаг привязки* по оси *X* и *Y* равным 1, а *Шаг сетки* по оси *X* и *Y* — равным 5, после чего сделать клавишу *Сетка* активной.

3. Вычертить продольные и поперечные разбивочные (координационные) оси, используя размеры со схемы плана здания. В любом месте чертежа вычертить оси *1* и *A* так, чтобы они пересекались (команда *Отрезок*). Остальные оси вычертить с помощью команды *Подобие*.

4. Вычертить наружные и внутренние капитальные стены, используя команды *Прямоугольник*, *Подобие*, *Мультилиния*, *Расчленить*.

5. Вычертить оконные и дверные проемы в наружных капитальных стенах с четвертями-уступами. Размеры четвертей —  $120 \times 65$  мм, с учетом масштаба на чертеже округлятся до  $1,5 \times 1$  мм (команды *Отрезок* + *Динамический ввод*, *Подобие*, *Зеркало*). Так как оконных и дверных проемов в одном здании несколько, то лучше создать блок для одного из каждой разновидности проема (команда *Блок. Создать* и *Вставка. Блок*). Чтобы

удалить контур стен в оконных и дверных проемах, необходимо использовать команду *Разорвать*.

7. Вычертить перегородки с помощью команды *Мультилиния*.

8. Вычертить дверные проемы во внутренних капитальных стенах и перегородках. Для этого также удобно использовать команду *Мультилиния*. Дверные створки выполняются с помощью команд *Отрезок* и *Повернуть*.

9. Показать санитарно-техническое оборудование и вентиляционные каналы. Так как таких элементов всегда на плане здания много, то удобно сначала вычертить по одной единице каждого оборудования, а затем создать его блок.

10. Вычертить лестничную клетку, используя команды *Подобие*, *Слайн*, *Обрезать*.

11. Проставить размеры (команда *Размер. Линейный*). Для этого необходимо выполнить соответствующие настройки (*Аннотации/Размерные стили*), площади жилых помещений и марки разбивочных осей (команды *Многострочный* или *Однострочный текст*) (рис. 3).

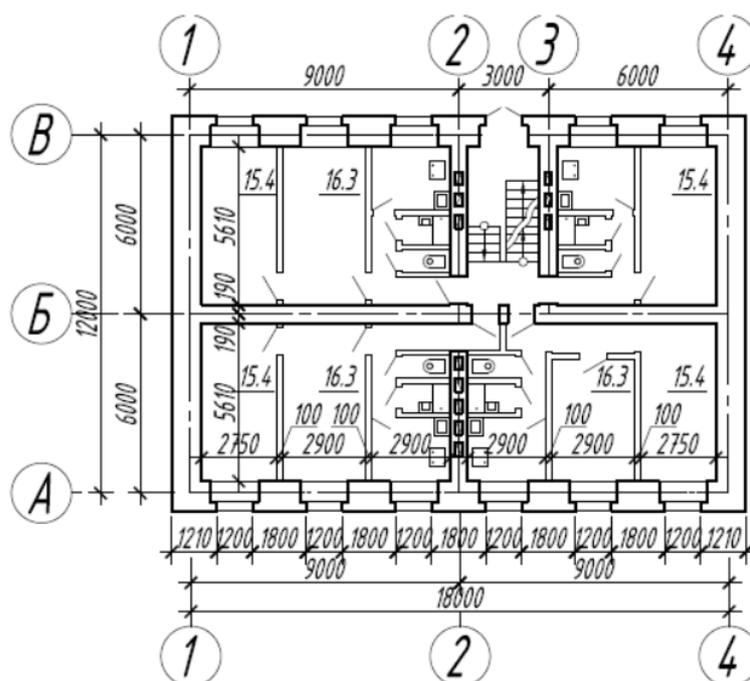


Рис. 3. — Чертеж «План здания»



В заключении отметим, что использование графического пакета AutoCAD в процессе обучения компьютерной графике ведет не только к качественному освоению студентами учебного материала, но и способствует формированию у них устойчивых навыков применения современных информационных и компьютерных технологий в будущей профессиональной деятельности.

### Литература

1. Кирсанов М.В. Этапы становления компьютерной графики. Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Серия: Общественные науки. 2008. № 6. С. 150 -154.
2. Hearn D. Computer Graphics. Text Donald Hearn, Pauline Baker. Prentice Hall, 1996. 652 p.
3. Molnar A. Computers in education: a brief Znsfory / Technological horizon in education journal. 1997. v. 11. p. 6368.
4. Таланова М.Б. Особенности преподавания инженерной и компьютерной графики. БГЖ. 2015. № 1 (10). С. 146-148.
5. Томилин С.А., Евдошкина Ю.А., Ольховская Р.А. Практика применения интерактивных методов обучения при проведении занятий по компьютерной графике. Инженерный вестник Дона. 2014. № 3. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2014/2492](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2014/2492).
6. Нестерова А.В. Применение компьютерных технологий при обучении студентов математике. Инженерный вестник Дона, 2013, № 3. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2013/1956/](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2013/1956/).
7. Хмарова Л.И., Усманова Е.А. Применение компьютерных технологий при изучении графических дисциплин. Вестник ЮУрГУ. Серия: Образование. Педагогические науки. 2014. № 2. С. 59-64.

8. Сакулина Ю.В., Рожина И.В. Компьютерная графика как средство формирования профессиональных компетенций. Педагогическое образование в России. 2012. № 6. С.76-80.

9. Морякова Е.В. AutoCAD как инструмент изучения основ инженерной графики. Гаудеамус. 2010. № 16. С. 126-128.

10. Степанова Е.А. Применение системы AutoCAD в учебном процессе. Вестник КамчатГТУ. 2013. № 25. С. 94-98.

11. Завалишин Е.В., Асташов А.М., Ошкина Л.М. Компьютерно-графическая подготовка студентов строительных специальностей. ИТС. 2015. № 2 (79). С. 67-72.

### References

1. Kirsanov M.V. Izvestiya vuzov. Severo-Kavkazskij region. Seriya: Obshchestvennyye nauki. 2008. № 6. pp. 150 -154.

2. Hearn D. Computer Graphics. Text Donald Hearn, Pauline Baker. Prentice Hall, 1996. 652 p.

3. Molnar A. Computers in education: a brief Znsfory / Technological horizon in education journal. 1997. v. 11. pp. 63-68.

4. Talanova M.B. BGZH. 2015. № 1 (10). pp. 146-148.

5. Tomilin S.A., Evdoshkina YU.A., Ol'hovskaya R.A. Inzhenernyj vestnik Dona. 2014. № 3. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2014/2492](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2014/2492).

6. Nesterova A.V. Inzhenernyj vestnik Dona, 2013, № 3. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2013/1956/](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2013/1956/).

7. Hmarova L.I., Usmanova E.A. Vestnik YUUrGU. Seriya: Obrazovanie. Pedagogicheskie nauki. 2014. № 2. pp. 59-64.

8. Sakulina YU.V., Rozhina I.V. Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii. 2012. № 6. pp.76-80.

9. Moryakova E.V. Gaudeamus. 2010. № 16. pp. 126-128.

10. Stepanova E.A. Vestnik KamchatGTU. 2013. № 25. pp. 94-98.

---



11. Zavalishin E.V., Astashov A.M., Oshkina L.M. ITS. 2015. № 2 (79). pp. 67-72.