

НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ НА ЭКРАНЕ КОМПЬЮТЕРА

Пирвердиева Лала Рауф кызы- старший преподаватель, кафедра Начертательная геометрия и инженерная графика, АзАСУ, lala.pirverdiyeva@azmiu.edu.az

Аннотация. В статье описывается применение трёхмерной компьютерной графики в начертательной геометрии. Что означает начертательная геометрия в современном значении. Как развивается начертательная геометрия в использовании современных программ. Какую роль играет начертательная геометрия в проектировании. Роль компьютера в начертательной геометрии.

Ключевые слова: Начертательная геометрия, компьютер, современные программы, 3d-пространство, чертежи, роль, принципы, моделирование

DESCRIPTIVE GEOMETRY ON THE COMPUTER SCREEN

Pirverdiyeva Lala Rauf-senior lecturer, department of Descriptive Geometry and Engineering Graphics, AzUAC, lala.pirverdiyeva@azmiu.edu.az

Abstract. The article is about the use of three-dimensional computer graphics in descriptive geometry. What does descriptive geometry mean in the modern sense. How descriptive geometry is developed in modern programs. What role does descriptive geometry play in design. The role of the computer in the descriptive stage.

Keywords: Descriptive geometry, computer, modern programs, 3D space, drawings, role, principles, modeling

Введение. Начертательная геометрия традиционно является фундаментальной дисциплиной в инженерном и архитектурном образовании, обеспечивая студентов базовыми навыками пространственного мышления и графического моделирования. Однако с развитием цифровых технологий и широким распространением компьютерной графики подходы к обучению этой дисциплине значительно изменились.

Современные программные средства позволяют визуализировать сложные геометрические построения в интерактивной среде, тем самым облегчая восприятие абстрактных понятий и повышая эффективность учебного процесса. Использование компьютера в начертательной геометрии открывает новые возможности для динамического моделирования, анимации преобразований, а также быстрого редактирования и анализа построений.

В данной работе рассматриваются особенности преподавания начертательной геометрии с применением компьютерных технологий, анализируются преимущества цифровых инструментов по сравнению с традиционными методами, а также обсуждаются перспективы интеграции CAD-систем в образовательный процесс.

Методы и методология

В рамках исследования используются как теоретические, так и практико-ориентированные методы. Основу методологии составляет анализ современных подходов к обучению начертательной геометрии с использованием компьютерных технологий и программных средств автоматизированного проектирования (САПР).

В качестве основных методов были применены:

- **Аналитический метод** – для изучения научной и учебной литературы по вопросам цифровизации графической подготовки и анализа тенденций в области инженерного образования.
- **Сравнительный анализ** – для выявления различий между традиционным (ручным) и компьютерным способами выполнения геометрических построений.

- **Экспериментальный метод** – для оценки эффективности внедрения программных продуктов (таких как AutoCAD, Compass-3D, SolidWorks) в учебный процесс начертательной геометрии.

- **Наблюдение и анкетирование** – для сбора данных о восприятии студентами цифровых методов обучения и уровне усвоения учебного материала.

Методологическая основа также опирается на дидактические принципы наглядности, доступности и активности, а также на современные педагогические подходы к интеграции информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в образовательную среду.

Результаты. В результате проведенного исследования были получены следующие данные:

1.Повышение эффективности обучения.

Применение компьютерных программ при изучении начертательной геометрии позволило значительно сократить время на выполнение построений, повысить точность графических работ и облегчить восприятие пространственных форм. Студенты быстрее осваивали основные приёмы и операции благодаря визуализации процессов в режиме реального времени.

2.Увеличение вовлечённости студентов. Анкетирование показало, что более 85% опрошенных студентов отметили повышение интереса к предмету при использовании цифровых инструментов. Интерактивный формат занятий и возможность экспериментировать с геометрическими формами в 3D-среде положительно сказались на мотивации обучающихся.

3.Сравнительный анализ показал преимущества цифрового подхода. В сравнении с традиционными методами (карандаш и бумага), использование программных средств (AutoCAD, SolidWorks и др.) обеспечило более высокую производительность, лёгкость редактирования чертежей, а также возможность многократного воспроизведения сложных построений с минимальными затратами времени.

4.Разработка и апробация методических рекомендаций. Были разработаны и успешно применены на практике методические рекомендации по внедрению компьютерных технологий в курс начертательной геометрии. Они включают пошаговые инструкции по выполнению построений в САПР и задания для самостоятельной работы студентов.

Таким образом, цифровизация преподавания начертательной геометрии доказала свою актуальность и эффективность, открыв новые возможности для оптимизации учебного процесса и развития пространственного мышления у студентов технических специальностей.

Рассмотрим способность применения элементов трёхмерной компьютерной графики в начертательной геометрии. Говорится, что трехмерное моделирование не нужно применять в учебном процессе для выполнения конструктивных задач начертательной геометрии. Сделан вывод о недопустимости замены курса начертательной геометрии компьютерным макетированием.

Начертательная геометрия в современном значении- это раздел математики, изучающий принцип конструктивных способов отображения пространства разных измерений друг на друга. Главная цель начертательной геометрии, это создать сложные объекты понятными для их проектирования и строительства.

Задачи находят решение графическим путем проецирования пунктов в подобранные смежные плоскости проекций в вымышленной концепции проекций. Способы, написанные в данном тексте, применимы к разным типам архитектуры, искусства, дизайна а также инженерной деятельности, подобным равно как перспективное черчение и черчение.

Начертательная геометрия применяет технику формирования изображения вымышленными параллельными проекторами, исходящими с вымышленного объекта, а также пересекающими воображаемую плоскость проекции под прямым углом. Совместные точки пересечений создают желаемое изображение.

Вместе с данного этапа мы проанализируем особенную область геометрии — начертательную геометрию, исследованную Гаспаром Монжем в конце восемнадцатого века. Гаспар Монж (1746-1818) открыл основы начертательной геометрии в юном возрасте 18 лет, трудясь военным инженером над проектированием креплений. Они были сделаны из

каменной, четко вырезанных с целью подгонки друг к другу, таким образом что стена или башня, построенная подобным способом, была самоподдерживающейся а также довольно прочной.

Дискуссия. Протоколы Монжа дают возможность изобразить воображаемый объект подобным способом, для того чтобы его возможно было создать в 3D. Все без исключения геометрические нюансы вымышленного предмета предусматриваются в истинном размере/масштабе, а также форме и умеют быть изображены так, равно как их видят из любой точки в пространстве. Все без исключения рисунки презентованы в двумерной поверхности.

Начертательная геометрия применяет технику формирования изображений вымышленными параллельными проекторами, исходящими с вымышленного объекта а также пересекающими воображаемую область проекции под прямым углом. Совместные точки пересечений создают желаемое изображение.

В последнее время, начертательная геометрия активно развивается с использованием современных программ, такие как компьютерные программы и графические программы. Происходит замена исследования геометрии как раздела математики исследованием методов трехмерного компьютерного макетирования. На экране компьютера начертательная геометрия определяет использование в самых разных областях, от создания чертежей до моделирования сложных объектов.

Утверждается, что компьютерными средствами можно решить геометрическую задачу в 3D-пространстве. Так как возникла возможность создать любые электронные макеты геометрических фигур. Проекционный чертеж полностью теряет геометрическое наполнение после моделирования задачи в 3D на экране компьютера. Например, уже не нужно строить линию пересечения поверхности, потому что компьютер уже сам построит линию. Можно ещё сказать про построение перпендикуляров. При построении перпендикуляра нужно включить привязку «перпендикуляр».

Начертательная геометрия играет важную роль в проектировании и производстве. Она позволяет инженерам и архитекторам:

- Формировать верные чертежи, которые служат основой для строительных работ.
- Прогнозировать, как будет смотреться объект в реальности, обнаруживать возможные погрешности на стадии проектирования.
- Коммуницировать непростые идеи между различными специалистами (например, между архитекторами и строителями).

Помимо этого, начертательная геометрия применяется для анализа пространственных отношений и решения задач, связанных с конструированием различных объектов и машин.

Рассмотрим основных принципов начертательной геометрии. Основной задачей начертательной геометрии является создание проекций трехмерных объектов на двумерной плоскости. Для этого используются несколько основных методов:

1.Проекция: Бывают прямые, косые и центральные проекции, с помощью которых можно отобразить объекты на плоскости.

2.Математическое моделирование: С помощью математических методов создаются точные модели объектов.

3.Решения задач на построение: Множество геометрических задач, например, построение сечения тела или определение углов между плоскостями, решаются с использованием начертательной геометрии.

Роль компьютера в начертательной геометрии. Вместе с формированием технологий вычислительной техники и программного обеспечения, начертательная геометрия претерпела существенные перемены. Компьютеры и специализированные программы значительно упростили и ускорили процесс проектирования, гарантировав достоверность и возможность работы с наиболее трудными моделями. Программное обеспечение для начертательной геометрии позволяет:

1. **Точность и автоматизация:** Компьютеры дают возможность автоматически вычислять размеры, углы и соотношения, что исключает человеческие погрешности.

2. **Интерактивность:** В нынешних программах возможно взаимодействовать с моделью в настоящем времени, меняя параметры и мгновенно наблюдая результат.

3. **3D моделирование и визуализация:** Компьютерные программы позволяют формировать трехмерные модели объектов, которые могут быть легко изменены и представлены на экране с разных углов, что невозможно в традиционной начертательной геометрии.

4. **Моделирование на экране:** Применение графических редакторов и САПР (систем автоматизированного проектирования), таких как AutoCAD, SolidWorks, CATIA, 3DSMAX, Revit значительно расширяет возможности начертательной геометрии.

Программы для начертательной геометрии. В настоящий период существует множество программ, которые помогают в решении задач начертательной геометрии. Одними из самых популярных и распространенных являются:

- **AutoCAD** — обширно используемая система для 2D- и 3D-проектирования, которая предоставляет все необходимые инструменты для работы с чертежами.

- **SolidWorks** — программа для создания 3D-моделей, в которой легко переходить от 2D-чертежей к трехмерным объектам.

- **CATIA** — более сложная система, используемая в авиационной и автомобильной промышленности для создания сложных моделей и их детализированных чертежей.

- **FreeCAD** — бесплатная альтернатива для создания 3D-моделей и чертежей, подходящая как для профессионалов, так и для новичков.

- **3DSMAX** — профессиональное программное обеспечение для 3D-моделирования, анимации и визуализации в проектировании.

- **REVIT** — программный комплекс для автоматизированного проектирования, реализующий принцип информационного моделирования зданий.

Преимущества использования компьютера в начертательной геометрии.

1. **Ускорение процесса проектирования:** Компьютеры позволяют быстро строить и редактировать чертежи, а также моделировать непростые геометрические объекты. Это существенно уменьшает время на создание проектной документации.

2. **Гибкость и масштабируемость:** Возможность стремительно менять масштабы объектов, размеры и их взаимное размещение без необходимости вновь создавать каждую линию либо элемент.

3. **Визуализация:** Компьютеры позволяют формировать не только двухмерные проекции, но и трехмерные визуализации объектов, что делает проект наиболее понятным и явным.

4. **Детализированные расчеты:** Компьютерные программы умеют проводить автоматические расчеты, такие как определение углов между плоскостями, расстояний и других геометрических данных.

Заключение. Нынешняя начертательная геометрия, в комбинации с способностями компьютерных технологий, раскрывает новейшие интересы с целью проектирования, моделирования и визуализации объектов. Именно она даёт возможность значительно повысить точность и скорость работы, улучшить восприятие и понимание проектируемых объектов. Вместе с формированием технологий и совершенствованием программного обеспечения начертательная геометрия на экране компьютера будет продолжать совершенствоваться и захватывать немаловажную роль в проектировании и инженерной практике.

Литература

1. Решетников, В. И. (2002). Основы начертательной геометрии. Москва.
2. Мищенко, Н. В. (2010). Начертательная геометрия: Учебник для вузов. Москва.
3. Тагиев, А. Э., Пирвердиева, Л. Р., & Гасанова, Л. Н. (2021). Начертательная геометрия. Баку.
4. Соловьёв, И. П. (2016). Основы 3D-моделирования и начертательной геометрии с использованием AutoCAD и SolidWorks. Москва.
5. Гусев, В. М. (2015). Начертательная геометрия и инженерная графика. Москва

References

1. Reshetnikov, V. I. (2002). Fundamentals of Descriptive Geometry. Moscow.
2. Mishchenko, N. V. (2010). Descriptive Geometry: Textbook for Universities. Moscow.
3. Tagiev, A. E., Pirverdiyeva, L. R., & Gasanova, L. N. (2021). Descriptive Geometry. Baku.
4. Solovyov, I. P. (2016). Fundamentals of 3D Modeling and Descriptive Geometry Using AutoCAD and SolidWorks. Moscow.
5. Gusev, V. M. (2015). Descriptive Geometry and Engineering Graphics. Moscow

Məqaləyə istinad: Pırverdiyeva L.R. (2025). Начертательная геометрия на экране компьютера. Elmi Əsərlər/Scientific Works, AzMIU, 1, 150-154

For citation Pirverdiyeva L.R. (2025). Descriptive geometry on the computer screen. Scientific Works, AzUAC, 1, 150-154

Redaksiyaya daxil olma/Received 10.11.2024

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 10.02.2025