

ИСТОРИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ И СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ЕЁ РАЗВИТИИ

Брокар В.С., Самуйлик Е.А.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
г. Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: Гиль С.В. – к. т. н., доцент, доцент кафедры ИКГ

Аннотация. В статье исследуется история развития инженерной графики, а также её интегрирование в инженерную деятельность в проектах, основанных на внедрении технологий искусственного интеллекта. Демонстрируются примеры эффективного использования современных цифровых технологий в инженерной компьютерной графике.

Ключевые слова: искусственный интеллект, нейросети, 3D-моделирование, технические чертежи, генеративный дизайн.

Введение. Инженерная графика относится к базовым общеинженерным дисциплинам, составляющим основу подготовки специалистов с высшим инженерным образованием. Изучение её позволяет не только грамотно выполнять и читать конструкторские документы (сборочные чертежи, схемы и т.д.), но и осмысленно осваивать фундаментальные инженерные дисциплины и эффективно использовать современные системы компьютерного проектирования для автоматизации изготовления конструкторской документации. Инженерная графика на протяжении веков прошла путь от примитивных изображений до применения современных цифровых технологий в создании 3D-моделей, компьютерного моделирования рабочих процессов проектируемого изделия и дальнейшего его прототипирования. Эволюция этой науки связана с выдающимися открытиями ученых, развитием классической геометрии и внедрением инновационных методов. В современном мире инженерная компьютерная графика стала неотъемлемой частью проектирования и производства, играя ключевую роль в создании сложных объектов, архитектурных сооружений и инженерных механизмов. В статье систематизируются основные этапы развития инженерной графики, её историческое значение и перспективы использования искусственного интеллекта (ИИ) в данной области на современном этапе.

Основная часть. Истоки инженерной графики берут начало в эпоху палеолита, около 20 тысяч лет до нашей эры. Первые примитивные чертежи с использованием геометрических построений были обнаружены в Древнем Египте. Позже развитие геометрии достигло нового уровня в Древней Греции, где способы графического отображения получили развитие благодаря выдающимся учёным [1, 2, 3]. **Пифагор** сформулировал знаменитую теорему; **Демокрит** в трактате «О геометрии» исследовал изображения трёхмерных фигур на плоскости; **Евклид** создал труд «Начало», который стал основой классической геометрии; **Архимед** впервые рассчитал длину окружности и площадь круга, дал приближённое значение числа π , а также изобрёл спираль Архимеда, основываясь на методе графических построений; **Витрувий** изложил ключевые принципы архитектуры и чертежей; **Герон** описал методы измерения площадей геометрических фигур; **Птолемей** развивал методы изображения, сочетая геометрию с математическими принципами.

Развитие геометрии в этот период стало основой для совершенствования инженерной графики. Значительный вклад в развитие теории технического изображения внесли выдающиеся личности [1]. Так, например, **Леонардо да Винчи** создал чертежи множества устройств; **Жирар Дезарг** заложил основы современной начертательной и проективной геометрии; **Гаспар Монж** основатель дисциплины «Начертательная геометрия».

В начале XVIII века, во времена правления Петра I, в России активно развивалось кораблестроение и создание различных инженерных механизмов, что привело к введению преподавания черчения в специализированных учебных заведениях. С началом эпохи машинного производства чертежи приобрели статус важного технического документа. В середине XX века активно начала развиваться машинная графика. За последние 20 лет информационные технологии полностью изменили подходы к проектированию, значительно ускоряя процесс разработки изделий, повышая их точность и надежность.

Сегодня инженерная компьютерная графика – одно из наиболее востребованных направлений. Она используется для создания 3D-макетов различных объектов. Самыми популярными программами считаются SolidWorks, Inventor, AutoCAD и другие подобные системы. На сегодняшний день инженерная компьютерная графика не может существовать без программного обеспечения, которое с годами всё больше совершенствуется через внедрение искусственного интеллекта. Это сокращает время на разработку проектов. ИИ быстро выстраивает технологические маршруты создания того или иного производственного объекта, тем самым расширяя технические возможности компаний.

Одним из перспективных направлений использования искусственного интеллекта в инженерной компьютерной графике является интеллектуальный анализ проектных результатов. Программное обеспечение, основанное на заложенных алгоритмах, способно оптимизировать расположение элементов модели, уточнять её геометрию, определять необходимое количество связующих компонентов, оценивать стоимость конструкции и предлагать пути снижения расходов на её производство. Кроме того, ИИ может анализировать режимы обработки деталей и прогнозировать их долговечность.

Важно учитывать, что ПО для инженерной компьютерной графики, работающее с искусственным интеллектом, должно взаимодействовать с технологическими системами, что делает его более уязвимым для кибератак. Основным интерес в продвижении ИИ в моделировании проявляют строительные холдинги, включая сферу генеративного дизайна. На первом этапе с помощью дронов или камер производится сбор данных, после чего система обрабатывает их и предлагает решения по снижению возможных рисков. Также ИИ может выполнять пространственное планирование: вводятся исходные данные, на основе которых создаются различные варианты 3D-чертежей.

В настоящее время в ведущих автомобильных компаниях технология генеративного дизайна применяется для модернизации рулевого колеса, опорной конструкции задних сидений и креплений зеркал заднего вида (рисунок 1, 2) [4, 5]. Используя искусственный интеллект, нейронные сети проводят анализ общей конструкции автомобиля, выявляют ошибки в проектировании различных деталей, предлагают изменения в их форме или используемых материалах, а также включают элементы, улучшающие функциональные характеристики машины.



Рисунок 1 – Использование технологии генеративного дизайна для модернизации рулевого колеса автомобиля



Рисунок 2 – Использование технологии генеративного дизайна для модернизации креплений зеркал заднего вида

Применение искусственного интеллекта позволяет сократить время разработки автомобильного проекта с полутора лет до всего нескольких месяцев. К тому же использование технологии генеративного дизайна существенно упрощает работу инженеров, значительно сокращая количество промежуточных операций проектирования и апробации.

Заключение. Современная инженерная компьютерная графика занимает ключевое место в процессе компьютерного проектирования и создания различных объектов, таких как автомобили, самолёты, строительные конструкции, здания и мосты. Технический прогресс и внедрение новых методов проектирования позволяют инженерам разрабатывать более детализированные и сложные модели, что способствует повышению качества и безопасности конечной продукции.

Список литературы

1. История Науки: Инженерная графика/ И.А. Габиров. Баку, 2010.
2. Основы инженерной графики / Н. П. Негримовская, И. Н. Лыткин. 2017.
3. Инженерная графика / Р.С. Миронова, Б.Г. Миронов. М.: Высшая школа, 2006.
4. Источник. Хайтек /Св. Иванов, 2019.
5. Генеративный дизайн – ключ к будущему крутого, экономичного дизайна автомобиля [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=qrKx2VITOkY>. Дата доступа: 11.03.2025.

UDC 744+004.92–043.86

HISTORY OF ENGINEERING GRAPHICS AND MODERN TRENDS IN ITS DEVELOPMENT

Brokar V.S., Samuylik E.A.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus

Gil S.V. – Cand. Of Sci., associate professor, associate professor of the department of ECG

Abstract. The article examines the history of the development of engineering graphics, as well as its integration into engineering activities in projects based on the implementation of artificial intelligence technologies. Examples of the effective use of modern digital technologies in engineering computer graphics are demonstrated.

Keywords: artificial intelligence, neural networks, 3D modeling, technical drawings, generative design.