

Приборович Д. С., студ., Зелёный П. В., канд. техн. наук, доц.,

Белорусский национальный технический университет,

г. Минск, Республика Беларусь

D. Priborovich, Student, Piotr Zialiony, Ph. D. in Eng., Ass. Prof.,
Belarusian National Technical University, Minsk, Republic of Belarus

Данный материал посвящен важности инженерной графики в таких сферах, как промышленность и строительство. Он рассматривает, как инженерная графика используется для создания макетов и проектирования различных объектов, а также для подготовки технической документации. Особое внимание уделяется влиянию современных технологий и искусственного интеллекта на процессы проектирования. Обсуждаются примеры программного обеспечения, которое помогает инженерам и архитекторам работать быстрее и точнее. Также рассматриваются перспективы применения ИИ, такие как создание BIM-моделей и автоматизация проектирования, что открывает новые возможности для инноваций в этих областях.

This material focuses on the importance of engineering graphics in areas such as industry and construction. It examines how engineering graphics is used to create layouts and design various objects, as well as to prepare technical documentation. Examples of software that helps engineers and architects to work faster and more accurately are discussed. The perspectives of AI applications, such as BIM modeling and design automation, are also discussed, opening up new opportunities for innovation in these areas.

Ключевые слова: инженерная графика, искусственный интеллект (ИИ), инновации, техническая документация, автоматизация, промышленность и строительство.

Keywords: engineering graphics, artificial intelligence (AI), innovation, technical documentation, automation, industrial production and construction.

ВВЕДЕНИЕ

Сегодня одним из самых востребованных направлений во всех сферах промышленности и строительства является инженерная графика. Она используется для создания макетов различного оборудования, технологических процессов, архитектурных объектов и инфраструктурных систем, позволяя визуализировать их перед непосредственным воплощением в производство. Помимо разработки чертежей и спецификаций, инженерная графика также включает в себя подготовку технической документации с детальным обоснованием процессов сборки, монтажа и эксплуатации [1–7].

СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕНДЫ В ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКЕ

В современных реалиях, где скорость и точность являются ключевыми факторами конкурентоспособности, инженерная графика претерпевает значительные изменения под влиянием технологического прогресса: для успешной работы в этой области предприятиям важно правильно подобрать технологии и программное обеспечение, учитывая его специфику в зависимости от отрасли. Автоматизированные системы имеют уникальные характеристики, определяющие их применение. Например, программный комплекс РТС Сreo особенно востребован в тяжелом машиностроении, оборонной сфере и аэрокосмической отрасли.

Таким образом, мы можем говорить о том, что сейчас инженерная графика тесно связана с программным обеспечением, которое, в свою очередь, постоянно совершенствуется благодаря внедрению искусственного интеллекта. Сегодня он активно применяется в глубоких моделированиях космических объектов, обеспечивая точное управление изменениями, что способствует повышению точности и ускорению разработки проектов. Искусственный интеллект автоматически подбирает параметры деталей, включая их размеры, массу и объем, а также разрабатывает индивидуальный дизайн на основе машинного обучения.

Специалисты предполагают, что искусственный интеллект в будущем сможет значительно улучшить процесс проектирования и моделирования, создавая BIM-модели строительных комплексов и площадок, а также предлагая управленческие решения и генеральные планы. Однако современные системы автоматизированного проекти-

рования пока не обладают необходимыми инструментами для работы с высоким уровнем абстракции. Остается открытым вопрос о том, будут ли усовершенствованы уже существующие программы или появятся совершенно новые продукты, поскольку нейросетевые инженерные системы требуют обработки существенно большего объема данных, чем актуальные САПР. На данный момент ИИ находит применение в автоматизации повторяющихся процессов моделирования, исправлении ошибок при оценке надежности и качества деталей и объектов.

Одна из перспективных сфер внедрения ИИ в инженерную графику – интеллектуальный анализ результатов проекта. На основе алгоритмов программное обеспечение сможет предлагать оптимальные расположения элементов модели и ее геометрию. ИИ будет рассчитывать необходимое количество соединительных элементов, ориентировочную стоимость конструкции, варианты снижения затрат на ее производство, а также определять режимы обработки и долговечность деталей. Однако это пока только прогнозируемые тенденции в развитии автоматизированных проектных систем, требующие разработки сложных архитектурных решений.

В машиностроении искусственный интеллект играет важную роль в маршрутизации процессов производства деталей и приспособлений. Он анализирует операционные данные по всем этапам производства, учитывая перечень работ, и создает план-график выполнения задач для оптимизации трудозатрат и времени. Производственные решения на базе ИИ используют примеры и шаблоны, которые должны быть достигнуты на каждом этапе изготовления детали, принимая во внимание такие факторы, как численность персонала, количество оборудования, объем исходного сырья и его характеристики.

Таким образом, указанный алгоритм способствует повышению проектной и вычислительной эффективности, увеличению объемов производства деталей и улучшению финансовых показателей предприятий. Важно отметить, что программные решения инженерной графики, использующие ИИ, должны работать с облачными технологиями из-за большого объема данных, что также увеличивает их уязвимость к кибератакам и внешнему вмешательству.

Особую заинтересованность в развитии ИИ для моделирования проявляют строительные холдинги. В частности, технологии позво-

ляют автоматизировать генерацию дизайна и этажных планов с учётом особенностей местности. Первоначально данные собираются с помощью дронов или камер, после чего система анализирует информацию и предлагает решения по минимизации рисков. Также ИИ способен осуществлять планирование пространства: вводятся исходные параметры, на основе которых он создаёт различные варианты 3D-чертежей.

Одним из наиболее эффективных решений является сочетание генеративного проектирования и 3D-печати. Это позволяет разрабатывать и изготавливать уникальные детали в кратчайшие сроки, что зачастую невозможно при традиционных методах производства.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение следует отметить, что инженерная графика занимает важное место в современном мире, являясь ключевым элементом проектирования и производства различных объектов – от автомобилей и самолетов до зданий и мостов. Развитие технологий и новых методов проектирования дает инженерам возможность создавать сложные и точные модели, что способствует повышению качества и безопасности продукции. Кроме того, передовые технологии, такие как виртуальная и дополненная реальность, искусственный интеллект и машинное обучение, открывают новые перспективы для специалистов, позволяя визуализировать объекты, совершенствовать расчеты и ускорять процесс создания моделей. В целом, современные подходы в инженерной графике способствуют развитию инновационных решений в промышленности и строительстве. Важно, чтобы специалисты в этой области оставались в курсе последних тенденций и технологий, чтобы эффективно использовать их в своей работе.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Инженерная графика: типовая учебная программа для высших учебных заведений / Регистрационный № ТД-I.710/тип. – Мн., 2011. – 53 с.
2. Дембицкий, Н. Л. Применение методов искусственного интеллекта в проектировании и производстве радиотехнических устройств / Н. Л. Дембицкий, А. В. Назаров. – М. : . Изд-во МАИ, 2009. – 228 с.

3. Зелёный, П. В. Инженерная графика. Машиностроительное черчение : учебно-методическое пособие : / П. В. Зелёный. – Мн. : БНТУ, 2024. – 320 с.

4. Зелёный, П. В. Инженерная графика : учебно-методическое пособие по машиностроительному черчению : в 2 ч. / П. В. Зелёный, С. В. Солонко ; под ред. П. В. Зелёного. – Мн. : БНТУ, 2015. – 81 с.

5. Лавров, А. В. Эволюция инженерной графики: влияние искусственного интеллекта на проектирование и производство / А. В. Лавров // Материалы Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум». – URL: <https://scienceforum.ru/2024/article/2018036353> (дата обращения: 12.05.2025).

6. Назаров, А. В. Многокомпонентное 3D-проектирование наносистем : учебное пособие ; под ред. В. А. Шахнова. – М., 2011. – Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана. – Библиотека «Наноинженерия». – Кн. 4. – 391 с.

7. Зелёный, П. В. Инженерная графика. Практикум по чертежам сборочных единиц : учебное пособие / П. В. Зелёный, Е. И. Белякова, О. Н. Кучура. – Мн. : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2015. – 128 с.

Представлено 20.05.2025

УДК 744

ИНЖЕНЕРНАЯ ПЕДАГОГИКА

ENGINEERING PEDAGOGY

Гончар А. Д., студ., **Зелёный П. В.**, канд. техн. наук, доц.,
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь

A. Hanchar, Student, Piotr Zialiony, Ph. D. in Eng., Ass. Prof.,
Belarusian National Technical University, Minsk, Republic of Belarus

В материале обращено внимание на цель инженерной педагогики: формирование профессиональных и педагогических компетенций