ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В МАШИНОСТРОЕНИИ

Желтухин Андрей Владимирович – старший преподаватель кафедры «Технология машиностроения»
Научный руководитель Умаров Толибжон Умарович – профессор кафедры «Технология машиностроения»
Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова, Республика Узбекистан, г. Ташкент

Развитие цифровых технологий и переход к концепции «умного производства» обусловили активное внедрение методов искусственного интеллекта в машиностроение. Современные исследования показывают, что использование интеллектуальных алгоритмов позволяет повысить эффективность проектирования, оптимизировать технологические процессы и улучшить качество выпускаемой продукции. Анализ отечественных и зарубежных источников свидетельствует о формировании устойчивой тенденции к интеграции систем искусственного интеллекта в основные этапы жизненного цикла машиностроительной продукции.

В отечественных исследованиях основное внимание уделяется применению искусственного интеллекта для оптимизации технологических процессов обработки. Отмечается, что интеллектуальные системы позволяют автоматически выбирать режимы резания, прогнозировать износ инструмента и управлять параметрами обработки в режиме реального времени. Особое значение имеет применение нейронных сетей для прогнозирования стойкости режущего инструмента и предупреждения аварийных ситуаций при обработке сложных деталей. Согласно работам российских исследователей, использование методов машинного обучения позволяет повысить производительность обработки на 10–20 % и снизить уровень брака за счет адаптивного управления процессами.

Зарубежные источники рассматривают применение искусственного интеллекта более широко, включая интеллектуальное проектирование, цифровые двойники и автономные производственные системы. В исследованиях специалистов компаний Siemens и Autodesk отмечается эффективность применения генеративного проектирования, при котором алгоритмы искусственного интеллекта автоматически формируют оптимальные конструкции деталей с учетом заданных ограничений. Такой подход позволяет уменьшить массу изделий и повысить их прочностные характеристики.

Значительное внимание в зарубежных публикациях уделяется интеллектуальному мониторингу оборудования. По данным исследований, опубликованных IEEE, применение алгоритмов машинного обучения для диагностики станков с ЧПУ позволяет прогнозировать отказ оборудования с точностью до 90 %. Это дает возможность перехода к предиктивному обслуживанию и сокращению простоев производственных линий.

Также перспективным направлением является использование искусственного интеллекта в системах автоматизированного управления производством. Интеллектуальные системы способны анализировать большие массивы данных о загрузке оборудования, оптимизировать маршруты обработки деталей и формировать производственные расписания. Зарубежный опыт показывает, что внедрение таких систем повышает эффективность использования оборудования на 15–25 %.

Анализ отечественных и зарубежных источников показывает, что ключевыми перспективами применения искусственного интеллекта в машиностроении являются: интеллектуальное проектирование изделий, адаптивное управление технологическими процессами, предиктивная диагностика оборудования и оптимизация производственных потоков. Наиболее значимый эффект достигается при комплексной интеграции искусственного интеллекта в цифровую производственную среду.

Таким образом, применение искусственного интеллекта открывает новые возможности для повышения конкурентоспособности машиностроительных предприятий, снижения затрат и улучшения качества продукции. Дальнейшее развитие технологий связано с внедрением цифровых двойников, автономных производственных систем и интеллектуальных CAD/CAM/CAE-комплексов.

Используемая литература

1. Иванов В. А., Петров А. Н. Применение методов искусственного интеллекта в машиностроении // Вестник машиностроения. — 2022. — № 8. — С. 45–51.
2. Кузнецов С. В. Интеллектуальные системы управления технологическими процессами обработки. — М.: Машиностроение, 2021. — 256 с.
3. Artificial Intelligence in Smart Manufacturing // IEEE Transactions on Industrial Informatics. — 2023.
4. Generative Design in Mechanical Engineering — Autodesk Research Report. — 2024.
5. AI-driven Digital Manufacturing — Siemens White Paper. — 2023.
6. Сайт Siemens.com [Электронный ресурс] https://www.siemens.com (дата обращения: 03.04.2026).
7. Сайт Autodesk [Электронный ресурс] https://www.autodesk.com (дата обращения: 03.04.2026).
8. Сайт Ieeexplore.ieee.org [Электронный ресурс] https://ieeexplore.ieee.org (дата обращения: 03.04.2026).