ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ В МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Мирзаев Альберт Маратович – студент 2-го курса группы 59-24 МехМ кафедры «Технология машиностроения»
Научный руководитель Желтухин Андрей Владимирович – старший преподаватель кафедры «Технология машиностроения»
Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова, Республика Узбекистан, г. Ташкент

Современная машиностроительная промышленность характеризуется высоким уровнем потребления ресурсов и значительным воздействием на окружающую среду. Основными экологическими проблемами отрасли являются высокое энергопотребление, образование производственных отходов, выбросы загрязняющих веществ и неэффективное использование сырья. В условиях глобального перехода к устойчивому развитию особую актуальность приобретает внедрение инновационных технологий, в частности искусственного интеллекта (ИИ), способного повысить экологическую эффективность производства.

Применение ИИ в машиностроении открывает новые возможности для решения указанных проблем. Одним из ключевых направлений является оптимизация энергопотребления. Интеллектуальные системы анализа данных позволяют регулировать режимы работы оборудования, снижая избыточные затраты энергии и, как следствие, уровень выбросов углекислого газа.

Важную роль играет предиктивное обслуживание оборудования. Использование алгоритмов машинного обучения для анализа технического состояния станков позволяет своевременно выявлять потенциальные неисправности, предотвращать аварии и снижать количество брака. Это способствует сокращению расхода материалов и уменьшению образования отходов.

Дополнительно ИИ применяется для повышения точности производственных процессов. Системы компьютерного зрения позволяют выявлять дефекты на ранних стадиях, оптимизировать обработку деталей и минимизировать потери сырья. Это напрямую влияет на снижение экологической нагрузки.

Перспективным направлением является использование цифровых двойников — виртуальных моделей производственных систем, позволяющих моделировать различные сценарии и выбирать наиболее экологически безопасные решения ещё до их реализации. Также ИИ активно используется в управлении логистическими цепочками, что позволяет сокращать транспортные издержки и уменьшать выбросы парниковых газов.

Зарубежный опыт демонстрирует высокую эффективность внедрения ИИ. На предприятиях Европы и Азии использование интеллектуальных систем позволило существенно снизить энергопотребление, уменьшить объёмы отходов и повысить общую экологическую устойчивость производства.

В качестве перспективных направлений развития можно выделить создание самообучающихся производственных систем, внедрение «зелёных» цифровых двойников, а также использование ИИ для экологически ориентированного проектирования изделий с минимальным расходом материалов.

Несмотря на значительные преимущества, внедрение ИИ связано с рядом ограничений, включая высокую энергоёмкость вычислительных процессов и необходимость больших объёмов данных. В связи с этим важным направлением становится развитие концепции «зелёного ИИ», направленной на снижение собственного экологического следа цифровых технологий.

Таким образом, искусственный интеллект является эффективным инструментом снижения экологической нагрузки в машиностроительной промышленности и играет ключевую роль в формировании устойчивого индустриального развития.

Используемая литература

1. Aivaliotis P., Georgoulias K., Chryssolouris G. Использование цифровых двойников для предиктивного обслуживания в производстве // *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*. — 2019. — Т. 32, № 11. — С. 1067–1080.
2. Fu Y., Zhu G., Zhu M. Цифровой двойник для интеграции проектирования, производства и обслуживания: обзор // *Chinese Journal of Mechanical Engineering*. — 2022.
3. Hassan M., Björsell N. Цифровые двойники систем для предиктивного обслуживания и анализа причин отказов // *Journal of Intelligent Manufacturing*. — 2026.
4. Khan T. и др. Фреймворк цифрового двойника на основе данных для предиктивного обслуживания в интеллектуальном производстве // *Machines*. — 2025.
5. Li M., Yang C.-M., Lo W. Интеллектуальное адаптивное планирование на основе цифровых двойников для устойчивого производства // *Machines*. — 2026.