

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В РАЗВИТИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ: ОТ АВТОМАТИЗАЦИИ ДО ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Эгамов Рустам Аминович

старший преподаватель УрГУ

Аvezова Ирода Шамуратовна

директор 1- политехникума Багатского района

Абдуллаев Юсуфбай сын Аллярова

преподаватель 1-политехникума

Аннотация. В статье рассматриваются современные тенденции развития машиностроительной отрасли в условиях цифровой трансформации. Проведен анализ этапов эволюции машиностроения — от механизации и автоматизации к цифровизации и внедрению искусственного интеллекта. Особое внимание уделено концепции «Индустрия 4.0», роли цифровых двойников, Интернета вещей и технологий больших данных в формировании «умных фабрик». Раскрыто значение искусственного интеллекта в оптимизации производственных процессов, диагностике оборудования и управлении качеством. Отмечены основные проблемы цифровизации, включая дефицит кадров, высокие затраты и угрозы кибербезопасности. Сделан вывод о том, что дальнейшее развитие машиностроения связано с интеграцией интеллектуальных систем, нейросетевых алгоритмов и энергоэффективных технологий, обеспечивающих устойчивый технологический прогресс.

Ключевые слова: машиностроение, цифровизация, автоматизация, искусственный интеллект, цифровой двойник, коботы, нейронные сети, умные фабрики.

Современное машиностроение представляет собой одну из базовых отраслей промышленности, определяющих уровень технологического прогресса страны. Внедрение цифровых технологий, автоматизированных систем управления и искусственного интеллекта способствует существенному повышению производственной эффективности, сокращению издержек и улучшению качества выпускаемой продукции [1].

Цель настоящей статьи заключается в анализе актуальных тенденций развития машиностроительной отрасли и определении значения

искусственного интеллекта в формировании новой технологической парадигмы.

Развитие машиностроительной отрасли осуществлялось поэтапно: этап механизации (XIX век), автоматизации (вторая половина XX века) и цифровизации (XXI век). Появление первых автоматизированных производственных линий относится к 1950-м годам, а распространение технологий числового программного управления (ЧПУ) стало фундаментом для дальнейшей роботизации производственных процессов [2].

Современный этап связан с концепцией «Индустрія 4.0», предложенной в Германии в 2011 году, которая объединила механику, электронику, информационные и интеллектуальные технологии [3].

Автоматизация давно стала неотъемлемым элементом производственных процессов, однако в настоящее время она переходит на качественно новый этап за счёт внедрения интеллектуальных технологий. Современные промышленные роботы отличаются высокой универсальностью и адаптивностью, что позволяет применять их не только при выполнении однотипных операций, но и при решении более сложных задач, требующих повышенной точности и координации.

Отдельное направление развития связано с использованием коллаборативных роботов (коботов), способных безопасно взаимодействовать с человеком в общем рабочем пространстве. Их внедрение создаёт новые перспективы для малых и средних предприятий, способствуя расширению доступа к инновационным технологиям и снижению порога цифровой трансформации производства [4].

Процесс цифровизации машиностроительной отрасли включает внедрение технологий Интернета вещей (IoT), облачных платформ и инструментов анализа больших данных.

Центральным компонентом этой трансформации выступает цифровой двойник - виртуальная копия оборудования или всего производственного комплекса, которая используется для прогнозирования степени износа, моделирования рабочих сценариев и совершенствования технологических процессов [5].

Реализация концепции «умных фабрик» обеспечивает более высокую гибкость, адаптивность и энергоэффективность производственных систем.

Технологии искусственного интеллекта активно применяются в задачах проектирования, технической диагностики, предиктивного обслуживания и управления качеством [6]

Например, алгоритмы машинного обучения анализируют вибрационные

сигналы для раннего выявления неисправностей оборудования, а системы компьютерного зрения - контролируют качество деталей на производственной линии.

ИИ также используется для оптимизации маршрутов обработки и распределения ресурсов, что повышает общую эффективность производственных систем.

Цифровая трансформация в машиностроении обеспечивает повышение производительности, снижение производственных затрат и увеличение точности выполняемых операций. Вместе с тем, процесс её внедрения сопровождается рядом существенных трудностей, связанных с высокой стоимостью современного оборудования и программных решений, а также ограниченным количеством специалистов, обладающих необходимыми цифровыми компетенциями. Дополнительную угрозу представляют риски кибербезопасности и возможность несанкционированного доступа к производственным данным. Помимо технических аспектов, цифровизация затрагивает и социальную сферу, вызывая необходимость адаптации кадрового потенциала и переобучения работников в условиях сокращения традиционных рабочих мест.

В предстоящие десятилетия развитие машиностроительной отрасли будет направлено на создание гибридных интеллектуальных систем, объединяющих элементы автоматизации, нейросетевых технологий и автономной робототехники. Особое значение приобретут коллаборативные роботы (коботы), способные выполнять задачи совместно с человеком, а также программно-аппаратные комплексы, основанные на самообучающихся алгоритмах и принципах квантовых вычислений. Перспективным направлением считается внедрение энергоэффективных и экологически устойчивых технологий, ориентированных на повышение ресурсосбережения и снижение негативного воздействия на окружающую среду.

Заключение. Современное машиностроение переживает переход от автоматизации к интеллектуализации. Искусственный интеллект становится центральным элементом производственных систем, обеспечивая не только повышение эффективности, но и качественно новое понимание взаимодействия человека и машины. Внедрение ИИ требует научного сопровождения, нормативной базы и развития инженерного образования, что станет залогом устойчивого прогресса отрасли.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Иванов С. П. Цифровая трансформация промышленности. - М.: Наука, 2021.
2. Петров А. Н. История развития автоматизированных систем управления. -СПб.: Политехника, 2019.
3. Kagermann H., Wahlster W., Helbig J. *Recommendations for Implementing the Strategic Initiative Industrie 4.0.* -Germany: Acatech, 2013.
4. Смирнов В. И. Роботизация и автоматизация в машиностроении. // Вестник машиностроения. -2022. - №4. - С. 15-22.
5. Zhang Y., Yang G. *Digital Twin in Manufacturing: A Review.* // IEEE Access. - 2021. Vol. 9. - P. 51034–51045.
6. Кузнецов А. А. Искусственный интеллект в промышленности. - М.: Инфра-М, 2020.