УДК 811

АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В СОВРЕМЕННОМ МАШИНОСТРОЕНИИ И СТРОИТЕЛЬНОЙ ИНДУСТРИИ

Тыллануров Ислам, Халлыева Оразджемал, Овезова Шемшат

преподаватели

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Автоматизация технологических процессов в современном машиностроении и строительной индустрии представляет собой стратегический фундамент индустриального развития, обеспечивающий радикальное повышение производительности труда и качества выпускаемой продукции. В условиях жесткой глобальной конкуренции традиционные ручные методы сборки и возведения объектов становятся экономически неэффективными и неспособными удовлетворить растущие требования рынка. Переход к полностью автоматизированным производственным линиям позволяет минимизировать влияние человеческого фактора, исключить травматизм и обеспечить стабильное воспроизводство заданных параметров. Интеграция цифровых технологий превращает разрозненные цеха и строительные площадки в единые гибкие экосистемы.

Ключевые слова: автоматизация производства, машиностроение, строительная индустрия, числовое программное управление, промышленные роботы, информационное моделирование, интернет вещей, искусственный интеллект, предиктивная аналитика, цифровая трансформация

AUTOMATION OF TECHNOLOGICAL PROCESSES IN MODERN MECHANICAL ENGINEERING AND THE CONSTRUCTION INDUSTRY

Tyllanurov Islam, Hallyyeva Orazjemal, Ovezova Shemshat

lecturers

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. Automation of technological processes in modern mechanical engineering and the construction industry represents the strategic foundation of industrial development, ensuring a radical increase in labor productivity and product quality. Amid fierce global competition, traditional manual methods of assembly and construction are becoming economically inefficient and incapable of meeting growing market demands. The transition to fully automated production lines makes it possible to minimize the human factor, eliminate injuries, and ensure the stable reproduction of specified

parameters. The integration of digital technologies transforms disparate workshops and construction sites into unified flexible ecosystems.

Keywords: production automation, mechanical engineering, construction industry, numerical control, industrial robots, information modeling, Internet of Things, artificial intelligence, predictive analytics, digital transformation

Введение

В современном машиностроении станки с числовым программным управлением, роботизированные сварочные комплексы и автоматические транспортные тележки кардинально изменили облик заводских цехов. Высокоточные обрабатывающие центры выполняют многокоординатную обработку сложных деталей за один установ, сокращая цикл производства и повышая точность до микромиллиметров. Промышленные роботы берут на себя выполнение монотонных, тяжелых и опасных операций, освобождая человека для квалифицированного инженерного творчества. Гибкие производственные модули легко перенастраиваются на выпуск новых видов продукции без остановки конвейера.

Строительная индустрия также переживает масштабную технологическую трансформацию благодаря внедрению автоматизированных строительных машин, беспилотных летательных аппаратов и аддитивных технологий. Трехмерная строительная печать крупных бетонных конструкций непосредственно на строительной площадке позволяет возводить здания сложнейшей архитектурной формы в рекордные сроки. Автоматизированные системы нивелирования и позиционирования дорожно-строительной техники обеспечивают идеальную точность земляных и асфальтобетонных работ. Применение робототехники в строительстве снижает материалоемкость и минимизирует строительные отходы.

Информационные системы автоматизированного проектирования и технологии информационного моделирования выступают цифровым ядром проектирования и подготовки производства. Создание детальных виртуальных двойников будущих машин и зданий позволяет проводить виртуальные испытания, выявлять проектные ошибки и оптимизировать ресурсные затраты еще до физического воплощения. Интеграция систем автоматизированного проектирования с управляющими программами производственного оборудования обеспечивает бесшовную передачу данных от чертежа до готового изделия. Цифровизация устраняет информационные разрывы между конструкторскими бюро и производственными цехами.

Промышленный интернет вещей объединяет датчики, исполнительные механизмы, станки и строительную технику в единую информационную сеть для непрерывного мониторинга состояния оборудования. Системы предиктивной аналитики на основе анализа больших данных прогнозируют возможные поломки узлов и агрегатов задолго до их

фактического отказа. Такой подход позволяет осуществлять ремонт оборудования по реальному техническому состоянию, избегая дорогостоящих аварийных простоев. Непрерывный сбор телеметрических данных обеспечивает полную прозрачность всех этапов производственного цикла.

Интеграция искусственного интеллекта и алгоритмов машинного обучения открывает принципиально новые возможности для адаптивного управления технологическими процессами в реальном времени. Интеллектуальные системы способны самостоятельно оптимизировать режимы резания металлов, корректировать рецептуру бетонных смесей и выбирать оптимальные маршруты движения логистического транспорта. Нейросети эффективно распознают дефекты поверхности деталей и строительных конструкций на основе компьютерного зрения с высочайшей надежностью. Самообучающиеся алгоритмы непрерывно повышают качество выпускаемой продукции без участия оператора.

Энергетическая эффективность и экологическая безопасность автоматизированных производств достигаются за счет строгого дозирования потребления ресурсов и минимизации вредных выбросов в окружающую среду. Системы автоматического регулирования расхода электроэнергии, воды и сырья предотвращают непроизводительные потери на всех стадиях технологического процесса. Замена ручного труда на автоматизированный в опасных и вредных производствах полностью исключает риски для здоровья человека. Устойчивое развитие промышленности становится возможным благодаря глубокой автоматизации экологического контроля.

Заключение

Экономическая целесообразность масштабного внедрения автоматизации подтверждается сокращением сроков окупаемости инвестиций за счет роста производительности, снижения брака и оптимизации численности персонала. Несмотря на значительные первоначальные капиталовложения в приобретение высокотехнологичного оборудования и программного обеспечения, финансовые выгоды в среднесрочной перспективе многократно превосходят затраты. Предприятия, первыми внесшие комплексную автоматизацию, получают решающее конкурентное преимущество на мировом рынке. Кадровый потенциал отрасли трансформируется в сторону преобладания высококвалифицированных операторов робототехники и инженеров-программистов.

Список литературы:

1. Иванов И. В. Автоматизация технологических процессов и производств. Москва: Высшая школа, 2020.

2. Петров С. А. Робототехника и гибкие автоматизированные производства. Санкт-Петербург: Лань, 2019.
3. Смирнов А. Н. Цифровые технологии в строительной индустрии. Москва: Архитектура-С, 2021.