ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ОПТИМИЗАЦИИ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ В ЦИФРОВОМ МАШИНОСТРОЕНИИ

Низомов Самандар Шавкат угли студент 3-го курса
Сирожидинов Шамиль Икрамжанович – ассистент кафедры “Технология машиностроения”
Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова, Республики Узбекистан г. Ташкент

Цифровая трансформация машиностроения в современных условиях становится одним из ключевых факторов повышения эффективности производства, снижения затрат и обеспечения экологической устойчивости промышленности. Особое место в данном процессе занимает внедрение интеллектуальных систем, основанных на технологиях искусственного интеллекта, которые позволяют автоматизировать управление производственными процессами, прогнозировать техническое состояние оборудования и рационально использовать энергетические ресурсы.

Одной из актуальных проблем машиностроительных предприятий является высокий уровень энергопотребления оборудования, особенно при выполнении операций механической обработки, термической обработки и транспортировки деталей внутри производственного цикла. Традиционные методы контроля энергозатрат часто не обеспечивают необходимой точности анализа и не позволяют своевременно выявлять участки неэффективного расходования ресурсов.

Применение интеллектуальных алгоритмов машинного обучения позволяет анализировать большие объёмы производственных данных в реальном времени и выявлять закономерности потребления энергии на различных этапах технологического процесса. На основе собранной информации система способна автоматически регулировать режимы работы оборудования, выбирать оптимальные параметры нагрузки и минимизировать избыточное потребление электроэнергии.

Особую эффективность демонстрируют интеллектуальные цифровые модели производственных участков, которые позволяют создавать виртуальные копии оборудования и проводить моделирование различных режимов работы без вмешательства в реальное производство. Такой подход способствует снижению производственных рисков, уменьшению количества технологических ошибок и повышению точности принятия инженерных решений.

С экологической точки зрения использование интеллектуальных систем способствует сокращению выбросов углекислого газа за счёт уменьшения энергозатрат и повышения коэффициента полезного действия производственных линий. В машиностроении перспективным направлением

является интеграция систем искусственного интеллекта с датчиками промышленного интернета вещей, установленными на станках и технологических линиях. Такие датчики непрерывно передают информацию о температуре, вибрации, нагрузке и расходе энергии, что позволяет интеллектуальной системе оперативно выявлять отклонения от нормального режима работы и предотвращать аварийные ситуации.

Несмотря на значительные преимущества, внедрение интеллектуальных систем в цифровом машиностроении сопровождается рядом проблем. К основным относятся высокая стоимость первоначальной цифровизации, необходимость модернизации существующего оборудования, дефицит специалистов, обладающих одновременно инженерными и цифровыми компетенциями, а также вопросы информационной безопасности производственных данных. Для решения данных проблем необходимо поэтапное внедрение интеллектуальных технологий с адаптацией под конкретные производственные задачи предприятия.

Список используемой литературы:

1. Бобровский А.В. Цифровое машиностроение: теория и практика. — М.: Машиностроение, 2021. — 320 с.
2. Иванов С.П., Кузнецов Д.Н. Интеллектуальные системы управления производством. — СПб.: Питер, 2020. — 256 с.
3. Russell S., Norvig P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. — 4th Edition. — Pearson, 2020. — 1152 p.
4. Петухов В.А. Ресурсосбережение и экологизация в промышленности. — М.: Энергоатомиздат, 2019. — 288 с.
5. Zhang Y., Li H., Wang J. AI in Smart Manufacturing: Energy Efficiency and Predictive Maintenance. Journal of Manufacturing Systems, 2022, vol. 62, pp. 35–48.
6. ISO 50001:2018 Energy management systems — Requirements with guidance for use. International Organization for Standardization, 2018.
7. Козлов М.И. Интернет вещей и цифровизация производственных процессов. — Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2021. — 240 с.