Энергосбережение в машиностроении на основе технологий искусственного интеллекта

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

Одной из ключевых проблем машиностроительной отрасли является высокий уровень энергопотребления. Производственные процессы, особенно связанные с обработкой металлов, требуют значительных энергетических ресурсов. В условиях роста цен на энергию и ужесточения экологических требований особую актуальность приобретает задача повышения энергоэффективности.

Искусственный интеллект открывает новые возможности для решения данной проблемы. Современные ИИ-системы способны в реальном времени анализировать работу оборудования, используя данные с датчиков, установленных на производственных линиях. К таким параметрам относятся температура, вибрации, нагрузка, скорость вращения и другие характеристики.

На основе анализа этих данных ИИ может оптимизировать режимы работы оборудования. Например, при обработке деталей алгоритмы могут автоматически подбирать оптимальные режимы резания, обеспечивая баланс между качеством обработки и минимальным энергопотреблением. Это особенно важно для станков с ЧПУ, где даже небольшое изменение параметров может существенно повлиять на общий расход энергии.

Кроме того, технологии искусственного интеллекта активно применяются в системах управления энергоснабжением предприятий. Интеллектуальные системы способны прогнозировать потребление энергии, учитывая производственные планы, погодные условия и другие факторы. Это позволяет более эффективно распределять нагрузку и избегать пиковых потреблений, что снижает затраты и нагрузку на энергосистему.
ИИ также используется для оптимизации работы вспомогательных систем, таких как освещение, вентиляция и отопление. Автоматическое регулирование этих систем в зависимости от присутствия персонала и текущих условий позволяет значительно снизить общее энергопотребление предприятия.

Важным направлением является предиктивное обслуживание оборудования. Своевременное выявление неисправностей позволяет избежать аварийных ситуаций, которые часто сопровождаются повышенными энергозатратами и потерями ресурсов.
Таким образом, внедрение технологий искусственного интеллекта в машиностроении способствует значительному повышению

энергоэффективности производства. Это не только снижает экономические затраты, но и уменьшает экологическую нагрузку, что делает ИИ важным инструментом устойчивого развития промышленности.

Внедрение ИИ в машиностроение также открывает перспективы для создания интегрированных микросетей (Microgrids) на базе предприятий. В рамках таких систем алгоритмы машинного обучения управляют не только потреблением, но и генерацией энергии из собственных возобновляемых источников, таких как солнечные панели или ветрогенераторы, установленные на территории завода. ИИ в реальном времени принимает решение: использовать ли накопленную в аккумуляторах энергию в моменты пиковой нагрузки на основную сеть или, наоборот, отдавать излишки в общую энергосистему. Такой динамический баланс позволяет минимизировать углеродный след предприятия и делает производственный цикл практически автономным в плане энергообеспечения.

Используемая литература

1. Баранов В.В. Энергосбережение в промышленности. – М.: Энергоатомиздат, 2021.
2. Ли Б., Ван Дж. Искусственный интеллект для энергоэффективности в производстве // Energy Reports. – 2022.
3. Вуэст Т., Ваймер Д. Машинное обучение в производстве: преимущества и применение // Production & Manufacturing Research. – 2020.
4. Саркер И.Х. Моделирование на основе ИИ для оптимизации энергопотребления // Journal of Big Data. – 2021.
5. Международное энергетическое агентство (МЭА). Цифровизация и энергетика. – 2023.
6. Чжан С., Чэнь С. Оптимизация энергии на умных заводах с использованием ИИ // Applied Energy. – 2022.