

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПАТТЕРНОВ ВО ВРЕМЕННЫХ РЯДАХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ДАННЫХ ПРОМЫШЛЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Зайцев М. О. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – старший преподаватель Цопа Е. А.
(Университет ИТМО)

Введение. В условиях современной промышленности своевременная и точная диагностика технического состояния оборудования имеет решающее значение для предотвращения аварийных ситуаций и оптимизации затрат на ремонт. Традиционные методы мониторинга, основанные на фиксированных пороговых значениях различных показаний, часто не способны обнаружить начальные этапы износа или развития неисправностей, поскольку они не учитывают динамические изменения в характеристиках сигналов [1]. Это часто становится причиной производственного брака или полного выхода оборудования из строя в неподходящий момент, из чего следует актуальность исследования возможности идентификации паттернов во временных рядах производственных данных промышленного оборудования.

Основная часть. Выявить отклонения от нормальной работы оборудования заблаговременно можно, анализируя временные ряды показаний различных датчиков, а именно различая паттерны поведения графиков при корректном рабочем цикле и новые, ранее не фиксированные паттерны, которые при этом заранее неизвестны, так как могут быть различными в зависимости от неисправности [2].

В ходе исследования было выяснено, что встроенные системы мониторинга, которыми оборудовано большинство современных станков, позволяют реагировать лишь на переход показания через установленное пороговое значение, к тому же эти проприетарные системы привязаны к терминалу конкретного оборудования, не всегда имея возможность интеграции с внешними системами мониторинга и оповещения [3].

Таким образом, для достижения цели повышения эффективности обнаружения аномальных состояний промышленного оборудования было принято решение разработать программный инструментарий, позволяющий анализировать показания датчиков в виде временных рядов с целью идентификации паттернов поведения.

В ходе выполнения работы была спроектирована архитектура разрабатываемого инструментария, а также изучены и отобраны оптимальные методы обработки данных, путем тестирования на показаниях, полученных с оборудования, используемого на действующем производстве [4][5].

Созданный инструментарий впоследствии был успешно внедрен и опробован на действующем производстве ПЭТ-тары.

Выводы. Проанализированы способы идентификации паттернов во временных рядах данных промышленного оборудования с целью обнаружения аномальных состояний. Для решения данной задачи разработан программный модуль, позволяющий реагировать на появление в данных новых паттернов поведения. Разработанный продукт успешно внедрен на действующее производство.

Список использованных источников:

1. Мекшун А. Н., Мекшун Ю. Н., Мекшун А. Ю. Технологии мониторинга техники и оборудования в промышленном производстве // Вестник Курганской ГСХА. – 2021. – №. 2 (38). – С. 62-68.

2. Семенов В. В. Метод мониторинга состояния элементов киберфизических систем на основе анализа временных рядов // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. – 2022. – Т. 22. – №. 6. – С. 1150-1158.
3. Солдатов Е. С., Солдатов А. С. Интеллектуальные робототехнические средства мониторинга состояния промышленного оборудования // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2024. – №. 8. – С. 319-323.
4. Апальков Ф. С. Метод кластеризации данных временных рядов для прогнозирования их следующих значений // Цифровая трансформация социальных и экономических систем. – 2023. – С. 1263-1273.
5. Кильдишев Г. С., Френкель А. А. Анализ временных рядов и прогнозирование. – Общество с ограниченной ответственностью «Ленанд», 2021. – С. 104-104.