

## ИДЕНТИФИКАЦИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ЭЛЕКТРОПРИВОДА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ LSTM: АНАЛИЗ МНОГОМЕРНЫХ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ

Привалов Д.А. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – доцент, к.т.н. Демидова Г.Л. (Университет ИТМО)

**Введение.** В данном исследовании разработана система идентификации неисправностей электропривода на языке программирования Python на основе экспериментальных данных. База данных состоит из многомерных временных рядов, полученных с использованием датчиков вибрации SpectraQuest's Machinery Fault Simulator (MFS). Модель включает шесть различных моделируемых состояний, включая нормальную работу и различные виды неисправностей, такие как дисбаланс, смещение и неисправности подшипников. Для анализа многомерных данных использован Автоэнкодер LSTM (Long Short-Term Memory), тип рекуррентной нейронной сети (RNN), используемый для анализа последовательных или временных рядов. Эти модели способны автоматически учитывать влияние прошлых событий и извлекать как краткосрочные, так и долгосрочные зависимости. Процесс обучения модели завершился успешно, достигнута высокая точность обучения, равная 0.9985, что свидетельствует о хорошем качестве модели и ее способности эффективно идентифицировать различные неисправности электропривода на основе предоставленных данных.

### Основная часть.

Современные электроприводы играют важную роль в различных промышленных и технических системах, обеспечивая эффективную работу механизмов и машин. Однако, как и любое техническое оборудование, электроприводы подвержены износу и возможным неисправностям, которые могут существенно снизить производительность и надежность системы. В данном исследовании рассматривается методика идентификации неисправностей в электроприводах с использованием рекуррентной нейронной сети LSTM (Long Short-Term Memory) на основе многомерных временных рядов, полученных с помощью датчиков вибрации. Для проведения исследования использовалась база данных, состоящая из многомерных временных рядов, полученных с помощью датчиков вибрации SpectraQuest's Machinery Fault Simulator (MFS). В базе данных представлены различные состояния работы электропривода, включая нормальную работу и различные виды неисправностей, такие как дисбаланс, смещение и неисправности подшипников. Для анализа и идентификации неисправностей использована рекуррентная нейронная сеть LSTM, способная учитывать как краткосрочные, так и долгосрочные зависимости в данных. Процесс обучения модели LSTM завершился успешно, достигнута высокая точность обучения, что свидетельствует о хорошем качестве модели.

**Выводы.** Результаты исследования показывают, что рекуррентная нейронная сеть LSTM может быть эффективно использована для идентификации неисправностей в электроприводах на основе многомерных временных рядов. Предложенный подход позволяет автоматически обнаруживать и классифицировать различные виды неисправностей, что может быть полезным инструментом для обслуживания и диагностики электроприводов в промышленных системах. Дальнейшие исследования могут быть

направлены на расширение базы данных и улучшение точности модели для более надежной идентификации неисправностей.

Привалов Д.А. (автор)

Подпись

Демидова Г.Л. (научный руководитель)

Подпись