

2.4.5 Энергетические системы и комплексы (технические науки)

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ И АЛГОРИТМОВ ПРЕДИКТИВНОЙ АНАЛИТИКИ В АВТОМАТИЗАЦИИ ДИАГНОСТИКИ КОМПОНЕНТОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН

Н.А. ГРАНКИНА¹, канд. техн. наук, доцент
viperaand@mail.ru

Я.А. АВРАМЕНКО², обучающийся

А.Е. АЛЛАНОВ², обучающийся

И.А. МИХНО², обучающийся

А.А. ОГАРЕВ², обучающийся

N.A. GRANKINA¹, Cand. Sci. (Tech.), Associate Professor

Ya.A. AVRAMENKO², Student

A.E. ALLANOV², Student

I.A. MIKHNO², Student

A.A. OGAREV², Student

¹Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, Российская Федерация, Краснодар

²Кубанский государственный технологический университет, Российская Федерация, Краснодар

¹Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Russian Federation, Krasnodar

²Kuban State Technological University, Russian Federation, Krasnodar

Аннотация. Цель статьи - рассмотреть возможности применения методов и алгоритмов предиктивной аналитики в задачах автоматизации диагностики компонентов электрических машин. Актуальность исследования обусловлена ростом требований к надежности и энергоэффективности электроприводов, а также необходимостью своевременного выявления скрытых дефектов в обмотках, подшипниковых узлах и магнитных системах. Предиктивные подходы позволяют не только оценивать текущее техническое состояние оборудования на основе сигналов тока, напряжения, вибрации и температуры, но и прогнозировать вероятность отказов с использованием математических моделей. В работе представлена постановка задачи предиктивной диагностики, включающая формализацию параметрического пространства и временных зависимостей. Рассмотрены методы обработки сигналов электрических машин, статистические и машинные алгоритмы предиктивного анализа, а также возможности их интеграции в автоматизированные системы мониторинга и управления. Полученные результаты демонстрируют перспективность внедрения предиктивной аналитики для повышения надежности эксплуатации, оптимизации технического обслуживания и снижения эксплуатационных затрат.

Ключевые слова: электрические машины, автоматизация диагностики, предиктивная аналитика, математическая модель, обработка сигналов

Список источников

1. Нуриддинов С. Б., Авазов Б.К., Каршиев К.Т. Статистика отказов и анализ повреждаемости электрических машин // Инновационные технологии в водном, коммунальном хозяйстве и водном транспорте: Материалы II республиканской научно-технической конференции, Минск, 28–29 апреля. 2022. С. 446–452.
2. Цыгулева А. А. Анализ и структуризация поля знаний методов предиктивной аналитики // Теория и практика современной науки. 2022. №12 (90). С. 381–387.
3. Брюхова А. А., Костюнина Т. Н. Проблемы предиктивной диагностики и аналитики // Известия ТулГУ. Технические науки. 2023. №7. С. 335–338.
4. Гончаров А.С., Савельев А.О., Писанкин А.С., Чепкасов А.Ю., Джаякоди Д.К. Подход к автоматическому прогнозированию состояния промышленных манипуляторов с применением методов машинного обучения // Доклады ТУСУР. 2021. №1. С. 48–54.

5. Афанасьев А. Н., Сазонов М. В., Щеголев Д. В. Концепция системы предиктивной диагностики систем промышленного кондиционирования // Символ науки. 2021. №11–2. С. 19–22.

6. Гусев П.Ю. Анализ возможностей предиктивной аналитики при прогнозировании состояния оборудования АЭС // Известия ТулГУ. Технические науки. 2024. №4. С. 103–108.

7. Чернухин А.В., Богданова Е.А., Савицкая Т.В. Построение модели предиктивной аналитики неисправностей промышленного оборудования // Программные продукты и системы. 2024. №2. С. 254–261.

8. Минтус А.Н., Кучеренко С.И., Герасина И.Г. Разработка системы предиктивной аналитики для технического обслуживания устройств сигнализации, централизации и блокировки // Сборник научных трудов ДОНИЖТ. 2025. №1 (76). С. 59–64.

POSSIBILITIES OF USING PREDICTIVE ANALYTICS METHODS AND ALGORITHMS IN AUTOMATING DIAGNOSTICS OF ELECTRICAL MACHINE COMPONENTS

Abstract. *The purpose of the article is to consider the possibilities of using predictive analytics methods and algorithms in the tasks of automating diagnostics of electrical machine components. The relevance of the study is due to the increasing requirements for reliability and energy efficiency of electric drives, as well as the need for timely detection of hidden defects in windings, bearing assemblies and magnetic systems. Predictive approaches make it possible not only to assess the current technical condition of equipment based on current, voltage, vibration and temperature signals, but also to predict the probability of failures using mathematical models. The paper presents the formulation of the predictive diagnostic problem, including the formalization of parametric space and time dependencies. The methods of signal processing of electric machines, statistical and predictive analysis algorithms, as well as the possibilities of their integration into automated monitoring and control systems are considered. The results demonstrate the promise of implementing predictive analytics to improve operational reliability, optimize maintenance, and reduce operating costs.*

Keywords: *electric machines, diagnostic automation, predictive analytics, mathematical model, signal processing*

References

1. Nuriddinov S. B., Avazov B. K., Karshiev K. T. Failure statistics and damage analysis of electrical machines // Innovative Technologies in Water Management, Municipal Services and Water Transport: Proceedings of the 2nd Republican Scientific and Technical Conference, Minsk, April 28–29, 2022. pp. 446–452.
2. Tsyguleva A. A. Analysis and structuring of the knowledge field of predictive analytics methods // Theory and Practice of Modern Science. 2022. No. 12 (90). pp. 381–387.
3. Bryukhova A. A., Kostyunina T. N. Problems of predictive diagnostics and analytics // Proceedings of Tula State University. Technical Sciences. 2023. No. 7. pp. 335–338.
4. Goncharov A. S., Savelyev A. O., Pisankin A. S., Chepkasov A. Yu., Jayakody D. K. An approach to automatic forecasting of industrial manipulator conditions using machine learning methods // Proceedings of TUSUR. 2021. No. 1. pp. 48–54.
5. Afanasyev A. N., Sazonov M. V., Shchegolev D. V. Concept of a predictive diagnostics system for industrial air conditioning systems // Symbol of Science. 2021. No. 11–2. pp. 19–22.
6. Gusev P. Yu. Analysis of predictive analytics capabilities for forecasting the condition of nuclear power plant equipment // Proceedings of Tula State University. Technical Sciences. 2024. No. 4. pp. 103–108.
7. Chernukhin A. V., Bogdanova E. A., Savitskaya T. V. Building a predictive analytics model for industrial equipment failures // Software Products and Systems. 2024. No. 2. pp. 254–261.
8. Mintus A. N., Kucherenko S. I., Gerasina I. G. Development of a predictive analytics system for maintenance of signaling,

centralization, and blocking devices // Collection of Scientific Papers of DONIZhT. 2025. No. 1 (76). pp. 59–64.

© Гранкина Н.А., Авраменко Я.А., Алланов А.Е., Михно И.А., Огарев А.А., 2026