

Прогнозирование технического состояния энергетического оборудования: проблемы и решения

Представлено текущее состояние, проблемы и тенденции развития технического обслуживания энергетического оборудования по состоянию. Проведен анализ известных подходов, используемых в системах предиктивной аналитики. Показаны основные задачи, которые необходимо решить для повышения качества прогнозирования технического состояния машины. Продемонстрированы практические шаги, которые реализуются в системе предиктивной аналитики ПРАНА для обеспечения цифровой трансформации эксплуатационных процессов.

Ключевые слова: энергетическое оборудование, система предиктивной аналитики, техническое обслуживание по состоянию, математические модели, экспертная система, гибридное моделирование.

Дзюба Юрий Владимирович, Чернецкий Михаил Юрьевич – РОТЕК Диджитал Солюшнс.

Список литературы

- 1 Schwab K. The Fourth Industrial Revolution World Economic Forum, Geneva. 2016.*
- 2. Li N., Lei Y., Guo L., Yan T., Lin J. Remaining useful life prediction based on a general expression of stochastic process models // IEEE Trans. Industr. Electron. 2017. 64. 5709–5718.*
- 3. Melli R., Sciubba E. Diagnostics and Prognostics of Energy Conversion Processes via Knowledge-Based Systems. Proceedings. 2020. 58(1).*
- 4. Lei Y., Li N., Gontarz S., Lin J., Radkowski S., Dybala J. A model-based method for remaining useful life prediction of machinery, IEEE Trans. Reliab. 65. 2016. 1314–1326.*
- 5. Carvalho T.P., Soares F.A.A.M.N., Vita R., Francisco R.d.P., Basto J.P., Alcal'a S.G.S. A systematic literature review of machine learning methods applied to predictive maintenance // Computers & Industrial Engineering. 2019. 137. 106024.*
- 6. Tiddens W., Braaksma J., Tinga T. Decision Framework for Predictive Maintenance Method Selection // Appl. Sci. 2023. 13(3).*
- 7. Белозеров Д.Ю. Система прогностики ПРАНА: цифровая реальность. // Газотурбинные технологии. –2018. № 7 (158). С. 14-19.*
- 8. Fritzson P., Pop A., Abdelhak K. and others. The Open Modelica Integrated Environment for Modeling, Simulation, and Model-Based Development // Modeling, Identification and Control. 2020. 41(4):241-295. November. 2020.*
- 9. Шабунин А. С., Чернецкий М. Ю. Физико-математические модели газотурбинных установок в системе предиктивной аналитики ПРАНА // Научный журнал Российского газового общества. 2022. № 4(36). С. 72-81.*
- 10. Sansana J., Joswiak M., Castillo I. Recent trends on hybrid modeling for Industry 4.0. // Computers & Chemical Engineering. 2021. № 151. 107365.*
- 11. Yang B., Lei Y., Jia F., Xing S. An intelligent fault diagnosis approach based on transfer learning from laboratory bearings to locomotive bearings // Mech. Syst. Sig. Process. 2019. № 122. P. 692–706.*

Dzyuba Yu.V., Chernetsky M.Yu. Predicting the technical condition of power equipment: problems and solutions

The paper overviews the status quo, problems. and development trends of condition-based maintenance of power equipment. It analyzes the existing approaches used in predictive analytics and discusses the key tasks to be addressed for improving the quality of machine's health prediction. Practical steps taken in the PRANA predictive analytics system for ensuring the digital transformation of operation processes are described.

Keywords: power equipment, predictive analytics system, condition-based maintenance, mathematical models, expert system, hybrid simulation.