

УДК 621.313.333

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ НА БАЗЕ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ

Д. В. РЕБРОВ, Г. С. ЛЕНЕВСКИЙ
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Внедрение диагностических комплексов, базирующихся на технологии цифровых двойников, открывает возможность отказаться от традиционной системы ремонтов по регламенту в пользу стратегии эксплуатации асинхронных электродвигателей, ориентированной на их фактическое состояние. Архитектура такой системы строится на объединении физико-математических моделей, описывающих электромагнитные и термические явления в активных частях машины, с инструментарием искусственного интеллекта, отвечающим за обработку потоков данных.

Подобная комбинация методов позволяет преодолеть ограничения классических подходов к анализу вибрационных характеристик и гармонического состава токов, поскольку обеспечивает постоянную синхронизацию между измеряемыми величинами реального агрегата и расчетными параметрами его виртуальной копии. Формирование цифрового двойника исправного состояния, откалиброванного по переходным и стационарным режимам функционирования, наделяет виртуальную модель способностью не только своевременно распознавать начинающиеся повреждения (в частности, витковые замыкания или ухудшение состояния подшипников скольжения и качения), но и выполнять имитационное прогнозирование работы агрегата при варьировании внешних факторов и нагрузок. Как следствие, становится возможным вычисление прогнозного периода безаварийной эксплуатации с учетом реальных темпов старения изоляционного слоя и изменения геометрии механических узлов.

Комплексное применение описанных принципов создает предпосылки для существенного повышения достоверности предсказания отказов и сокращения продолжительности внеплановых остановов производственных линий.