

АННОТАЦИЯ

диссертации на соискание ученой степени доктора философии (PhD) по
специальности 6D071800 – «Электроэнергетика»

**Крюковой Елены Викторовны на тему «Совершенствование методов
диагностики эксцентрикитета ротора асинхронных двигателей»**

Ключевые слова. Асинхронный двигатель, диагностика, эксцентрикитет ротора, методы обработки сигнала, спектральный анализ, дополнительный ток, искусственная нейронная сеть, оконное преобразование Фурье.

Актуальность исследования. Наиболее часто в электроэнергетике и промышленности используют асинхронный двигатель (АД). Как показывает практика эксплуатации АД, около половины из них длительное время работают со статическим эксцентрикитетом ротора. Если смещение ротора меньше 80% воздушного зазора, то такая эксплуатация обычно не приводит к немедленному выходу АД из строя, но сопровождается значительным перерасходом электроэнергии, при этом стоимость потерь электроэнергии за год эксплуатации соизмерима со стоимостью самого двигателя.

Если при эксцентриките ротор задевает за статор, то происходит резкий разогрев их сердечников. В результате в статоре выгорают пазовые клинья и происходит ускоренное старение изоляции обмотки, которое, как правило, заканчивается междуфазным коротким замыканием. Одновременно под действием тепла обмотка ротора частично или полностью разрушается. Своевременное диагностирование эксцентрикитета ротора в процессе эксплуатации АД позволяет ограничиться только заменой подшипников или регулировкой воздушного зазора.

Чаще всего в качестве диагностического признака эксцентрикитета ротора в диагностических системах используют одну из составляющих дополнительного тока фазы статора АД. В тоже время величины этих составляющих при фиксированном значении эксцентрикитета не постоянны во времени, а увеличение эксцентрикитета не всегда сопровождается их ростом.

Именно этим и определено отсутствие простого и надежного способа получения и обработки информации для выявления наличия эксцентрикитета ротора в АД. Таким образом, совершенствование методов диагностики эксцентрикитета ротора АД является актуальной задачей.

Целью работы является совершенствование методов диагностики эксцентрикитета ротора асинхронных двигателей путем разработки новых способов выделения диагностических признаков.

Результатами работы являются метод коррекции составляющих информационного сигнала при колебании напряжения питающей сети, метод оконного преобразования Фурье с адаптирующимся окном, способы распознавания наличия и величины эксцентрикитета ротора на основе применения искусственной нейронной сети и по действующему значению

дополнительного тока, метод определения критериев, технологическая схема системы диагностики и ее программное обеспечение.

Объектом исследования является область диагностирования повреждений эксцентрикита ротора АД.

Научная новизна. В работе исследованы причины, ограничивающие чувствительность систем диагностики эксцентрикита ротора, разработаны метод коррекции составляющих информационного сигнала при колебании напряжения питающей сети и метод оконного преобразования Фурье с адаптирующимся окном для снижения влияния этих причин, на основе использования искусственной нейронной сети и действующего значения дополнительного тока предложены способы распознавания эксцентрикита ротора, а также обоснован критерий определения его величины по величине технологического эксцентрикита с диагностированием АД в режимах «Настройка» и «Диагностика».

Практическая ценность. Выявлено, что основными причинами, ограничивающими чувствительность систем диагностики эксцентрикита ротора АД являются колебания параметров сети и неравномерность момента сопротивления его нагрузки. Чтобы избежать этого предложено осуществлять диагностику в режиме холостого хода, а для обработки информационного сигнала использовать метод оконного преобразования Фурье с адаптирующимся окном осуществлять коррекцию его составляющих. Для определения наличия и величины эксцентрикита ротора рекомендовано применять искусственную нейронную сеть и действующее значение дополнительного тока. Разработана технологическая схема системы диагностики эксцентрикита ротора и программное обеспечение «Елена-2014» для ее реализации.

Сведения о публикациях. Основные положения диссертации опубликованы в 12 научных трудах, в том числе в изданиях рекомендуемых Комитетом по контролю и аттестации в сфере образования и науки МОН РК – 4, в журналах, имеющих ненулевой импакт-фактор и входящих в информационную базу данных компании Scopus - 3, в материалах международных научно-практических конференций – 4, 1- в журнале «Известия ВУЗов. Электромеханика», и получено одно положительное решение на выдачу патента РК.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения и приложения. Работа изложена на 91 странице компьютерного текста, включает 42 рисунка и 5 таблиц. Список использованных источников включает 115 наименований.