

АННОТАЦИЯ

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

Крюковой Елены Викторовна на тему «**Совершенствование методов диагностики эксцентриситета ротора асинхронных двигателей**»

Ключевые слова. Асинхронный двигатель, диагностика, эксцентриситет 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 эксцентриситетом 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 эксцентриситете 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 эксцентриситета ротора в процессе эксплуатации АД позволяет ограничиться только заменой подшипников или регулировкой воздушного зазора.

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

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

Целью работы является совершенствование методов диагностики эксцентриситета 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 эксцентриситета 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 эксцентриситета ротора АД.

Научная новизна. В работе исследованы причины, ограничивающие чувствительность систем диагностики эксцентриситета 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 эксцентриситета ротора, а также обоснован критерий определения его величины по величине технологического эксцентриситета с диагностированием АД в режимах «Настройка» и «Диагностика».

Практическая ценность. Выявлено, что основными причинами, ограничивающими чувствительность систем диагностики эксцентриситета 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 эксцентриситета ротора рекомендовано применять искусственную нейронную сеть и действующее значение дополнительного тока. Разработана технологическая схема системы диагностики эксцентриситета 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.