

**ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ИЗОЛЯЦИИ
АСИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ПО МЕТОДУ ВОЛНОВЫХ
ЗАТУХАЮЩИХ КОЛЕБАНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДИАГНОСТИЧЕСКОГО
СИГНАЛА**

А. И. Петров, И. А. Иванов
Россия, Алтайский край, г. Барнаул,
ФГБОУВПО «Алтайский государственный технический университет
им. И.И. Ползунова»

В статье рассмотрена диагностика изоляции асинхронных двигателей методом волновых затухающих колебаний. Дано описание рассматриваемого метода диагностики. Приведены экспериментальные данные по спектральному анализу диагностического сигнала, выводы.

Ключевые слова: асинхронный двигатель, изоляция, диагностика, тестовый сигнал, спектральный анализ, спектрограмма.

В настоящее время для поддержания электрооборудования в работоспособном состоянии используется ряд технических мероприятий, объём и периодичность выполнения которых нормируется системой планово-предупредительного ремонта. Однако изменившиеся экономические условия ставят под сомнение эффективность выполнения мероприятий, регламентируемых этой системой. В результате проведения многочисленных исследований и разработок были получены основные теоретические и практические положения использования системы обслуживания и ремонтов по фактическому состоянию. Целью этой системы является повышение надёжности и снижение эксплуатационных расходов. Необходимые работы по техническому обслуживанию назначают в зависимости от фактического технического состояния объекта и предполагаемого изменения его состояния в процессе эксплуатации.

Для реализации системы технического обслуживания по состоянию необходимо выполнение следующих условий [1]:

– экономическая целесообразность – использование системы обслуживания по фактическому состоянию сомнений не вызывает, поскольку производитель заинтересован в сокращении приведённых

затрат на обслуживание электрооборудования, с одной стороны, и обеспечении максимально надёжной его работы, с другой;

- наличие приборной базы;
- методика определения технического состояния и его прогнозирования;
- обученный персонал;
- контролепригодность оборудования.

Метод диагностики основан на протекании определённого физического процесса. Параметры этого процесса связаны известной закономерностью с техническим состоянием контролируемого узла электрооборудования. Таким образом, по изменению параметров процесса можно судить об изменении состояния диагностируемого узла.

У трехфазных асинхронных электродвигателей, являющихся наиболее массовым типом электрооборудования на производственных предприятиях, наиболее уязвимым элементом конструкции является изоляция обмотки статора. Для диагностики этого узла разработан ряд методов, использующихся на практике. Одним из них является метод волновых затухающих колебаний. Суть его состоит в подаче на один вывод обмотки тестирующего прямоугольного импульса и регистрации на другом выводе диагностического сигнала, информативной частью которого является переходный процесс в обмотке. Практическое использование этого метода показало необходимость совершенствования методик диагностики и алгоритмов обработки диагностической информации с целью повышения её достоверности.

Первоначально для этого были проведены теоретические и экспериментальные исследования, результаты которых представлены в работах [2, 3].

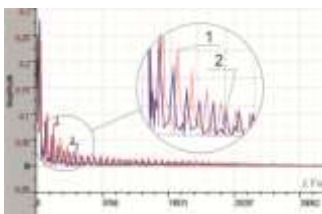
Для унификации и повышения достоверности диагностики было предложено выполнять спектральный анализ кривой переходного процесса в обмотке электродвигателя.

Цель экспериментов состояла в выявлении частот, являющихся диагностическими параметрами для отдельных дефектов и повреждений асинхронных электродвигателей.

Для проведения экспериментальных исследований было выбрано следующее оборудование: цифровой осциллограф АКИП-4107/3, сочетающий в себе функции генератора тестовых сигналов и осциллографа с анализатором спектра, имеющий соединение с помощью USB-интерфейса с персональным компьютером или

ноутбуком, и группа исследуемых электродвигателей. Цифровой осциллограф совместно с персональным компьютером и программным обеспечением образуют аппаратно-программную систему обработки диагностической информации.

Измерения проводились перед выполнением операций пропитки и сушки изоляции и после их окончания, после пропитки и сушки изоляции амплитуды гармоник уменьшаются во всей полосе частот. Спектрограммы отремонтированных асинхронных двигателей приведены на рисунке 1.



- 1 – для непропитанного двигателя;
- 2 – для двигателя после пропитки и сушки

Рисунок 1 – Спектрограммы перемотанного асинхронного двигателя:

Данные, полученные в ходе проведения экспериментов, приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Экспериментальные данные

Номер опыта	Показатель A1, В	Показатель A2, В	Показатель B1, А	Показатель B2, А

Одним из перспективных путей решения этой проблемы может стать автоматизированное прогнозирование состояния электрооборудования. В самом простом случае это может быть достигнуто за счёт надления диагностических приборов функцией прогноза.

Таким образом, дальнейшее совершенствование системы технического сервиса электрооборудования следует проводить в направлении:

- развития методов диагностики и методов прогнозирования состояния электротехнических устройств и электрических машин;
- создания комбинированных технических средств диагностики и прогнозирования;
- повышения квалификации и профессионализма обслуживающего электроустановки и электроприёмники персонала за счёт создания узкоспециализированных предприятий на основе использования мобильных ремонтно-диагностических комплексов.

Список использованных источников:

1. Техническое обслуживание по фактическому состоянию [Электронный ресурс]. – Загл. с экрана. – Режим доступа : http://www.systematic.ru/tehnickeskoe_obslyuzhivanie_po_fakticheskomu_sostoyaniyu.html.

2. Грибанов, А.А. Проблемы оптимизации использования методов диагностики изоляции асинхронных электродвигателей [Текст] / А.А. Грибанов, Т.Е. Годецкая // Оптимизация режимов работы электротехнических систем: межвуз. сб. науч. тр. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2008. – С. 125 – 131.

3. Годецкая, Т.Е. Вероятностная оценка информативности методов диагностики изоляции асинхронных двигателей [Текст] / Т.Е. Годецкая, А.А. Грибанов, О.И. Хомутов, С.О. Хомутов. – Ползуновский вестник. – №4. – 2009. – С. 62 - 67.

Реквизиты для справок: 656038, Россия, Алтайский край, г. Барнаул, пр. Ленина, 46, ФГБОУВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», энергетический факультет, кафедра «Электроснабжение промышленных предприятий», аспирант А.И. Петров – e-mail: petrov@gmail.ru, тел. +7(385-2)29-07-78; к.т.н., доцент И.А. Иванов – e-mail: ivanov_ia@mail.ru, тел. +7(385-2)29-07-76.