

УДК 621.313

## МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ДИАГНОСТИКИ АСИНХРОННЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ С КОРОТКОЗАМКНУТЫМ РОТОРОМ

Тюкин И.А., студент; Полковниченко Д.В., ассистент, к.т.н.

*(Донецкий национальный технический университет, г. Донецк, Украина)*

Короткозамкнутые асинхронные электродвигатели являются наиболее распространенным видом электрических машин во всех областях народного хозяйства. Степень износа как электрических машин, так и всех других видов электрооборудования практически везде достигает критических значений, вследствие чего, потери из-за аварийности оборудования, затраты на его ремонт сводят на нет усилия по повышению конкурентоспособности продукции. Контроль состояния электрических машин – реальный путь понижения их аварийности.

Разработка автоматизированной системы диагностики технического состояния электродвигателей в рабочем режиме (без отключения АД) является актуальной и объясняется необходимостью своевременного выявления наметившихся повреждений и возможностью планирования их устранения таким образом, чтобы не нарушался режим работы энергоблока электростанции или промышленного предприятия.

Выполнение полноценной диагностики электродвигателей в рабочем режиме (под рабочим напряжением) возможно только в том случае, если контролируется такой набор параметров режима, изменение которых полностью соответствует всем возможным видам повреждений, т.е. можно сказать, что все возможные повреждения наблюдаются в области изменений режимных параметров. Решение этой задачи усложняется, поскольку одним из условий ее решения принято не применять новые датчики (например, вибрации и т.д.). Из совокупности параметров режимов выбирают оптимальное число и сочетание, позволяющее надежно выявлять соответствующие повреждения.

Проведенный анализ различных видов повреждений показал, что практически любое повреждение электродвигателя приводит к появлению соответствующей магнитной и электрической несимметрии. В несимметричном режиме токи статора электродвигателя можно разложить на симметричные составляющие прямой и обратной последовательностей. Поле обратной последовательности, созданное токами обратной последовательности и вращающееся в сторону противоположную направлению вращения ротора, оказывает тепловое и механическое воздействие на двигатель. При этом частота тока обратной последовательности зависит от места повреждения (обмотка статора или ротора, механическая часть). Таким образом, величина и частота тока обратной последовательности могут использоваться в качестве диагностического параметра.

При разработке автоматизированной системы технической диагностики АД с КЗР решены следующие задачи:

1. Проведены исследования на математической и физической моделях зависимости параметров установившихся режимов работы АД с КЗР при наличии различных видов дефектов.

2. Обеспечена достоверность получаемой информации за счет правильного и точного измерения и обработки диагностических параметров.

3. Разработана автоматизированная система технической диагностики, позволяющая выявлять наличие повреждений АД (обрыв стержней обмотки КЗР, обрыв параллельных ветвей обмотки статора, витковые замыкания, выплавка баббита в подшипниках скольжения и чрезмерный износ подшипников качения, нарушение контактов, паяных и сварных соединений в АД и др.) в рабочем режиме.

4. Усовершенствованы принципы построения автоматизированной системы диагностики присоединений электродвигателей, основанной на применении ПЭВМ.

5. Проведены экспериментальные исследования принципов построения автоматизированной системы диагностики и исследована ее техническая эффективность.

Разработанная система диагностики асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором отвечает следующим требованиям:

- осуществляет непрерывный контроль технического состояния присоединений электродвигателей электростанций и промышленных предприятий;

- оценивает допустимость работы для данного электродвигателя;

- использует только имеющиеся датчики (трансформаторы тока и напряжения);

- вырабатывает рекомендации по возможным путям устранения повреждения с аргументированным обоснованием каждого;

- предусматривает возможность ввода результатов эксплуатации и профилактических испытаний электродвигателей и использование их при диагностике;

- выполняет прогноз технического состояния электродвигателей и рекомендует сроки проведения текущих и капитальных ремонтов;

- производит автоматическое осциллографирование пуска электродвигателей или короткого замыкания в системе.

Новые предложения и отдельные результаты работы могут иметь практическое значение также при усовершенствовании качества технического контроля в системе ОТК заводов-изготовителей и электроремонтных предприятий.