

**Прокопов Дмитрий Игоревич**

магистрант

**Бармин Евгений Андреевич**

магистрант

ФГБОУ ВО «Череповецкий государственный университет»

г. Череповец, Вологодская область

DOI 10.21661/r-119670

## МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ

***Аннотация:** в данной статье рассмотрены основные методы диагностики электродвигателей. Перечислены основные задачи, решаемые при проведении диагностики электрических машин. Приведены принципы и способы осуществления исследуемых методов диагностики. Отмечены узлы электрических машин, задействованные при проведении диагностики. Обозначены преимущества и недостатки, а также представлена сравнительная характеристика методов.*

***Ключевые слова:** методы диагностики, электродвигатели, акустические колебания, спектральный анализ.*

В настоящее время наблюдается стремление многих предприятий эффективно организовывать свои службы ремонтов по обслуживанию оборудования. Наиболее эффективной показала себя система обслуживания электрооборудования по реальному состоянию оборудования вместо стандартной системы планирования ремонтов. По реальному состоянию электрооборудования возможно устранить дефект на стадии его зарождения или развития. Это существенно снижает затраты на ремонт оборудования, а следовательно, на технологический процесс и качество продукции в целом. Любое крупное предприятие имеет в своем технологическом процессе оборудование, которое в качестве привода использует электродвигатели, устранение неисправности которых является первостепенной задачей. Выбор метода диагностики и способа устранения дефекта как никогда актуален, рассмотрим некоторые из них.

Существует ряд методов диагностики состояния электродвигателей, основными из которых являются:

1. Методы, основанные на анализе вибраций отдельных элементов агрегата.
2. Методы, основанные на анализе акустических колебаний, создаваемых работающей машиной.
3. Методы, основанные на измерении и анализе магнитного потока в зазоре двигателя.
4. Методы, основанные на анализе вторичных электромагнитных полей машины.
5. Методы, основанные на измерении и анализе температуры отдельных элементов машины.
6. Методы диагностики механических узлов (в частности подшипников) основанные на анализе содержания железа в масле.
7. Методы диагностики состояния изоляции.
8. Методы, основанные на анализе электрических параметров машины [1].

Методы, основанные на анализе вибраций отдельных элементов агрегата, требуют непосредственного контакта с работающей машиной, что не всегда представляется возможным в условиях производства, к тому же результаты измерений могут не отражать истинные параметры двигателя, при его работе в связке с механизмом [2].

Метод, основанный на измерении и анализе магнитного потока в зазоре двигателя, требует конструктивного вмешательства в существующий двигатель или установки заводом изготовителем датчиков магнитного поля. По своей специфике датчики магнитного поля чувствительны даже к незначительным изменениям магнитных полей, а, следовательно, результаты измерения могут быть искажены внешними электромагнитными излучениями [3].

Методы, основанные на измерении и анализе температуры отдельных элементов машины, применимы для работающих двигателей, осуществимы без непосредственного контакта с двигателем, позволяют в режиме реального вре-

мени оценить состояние механических узлов. Ограничениями применения данного метода будут являться специальные конструкции машин, содержащие элементы защиты, ограничивающие прямое измерение температуры отдельных узлов.

Методы, основанные на диагностике состояния изоляции, применимы в двигателях с напряжением выше 4 кВ, при полной остановке привода, требуют проведения испытаний обмотки электродвигателя.

Методы диагностики механических узлов, основанные на анализе содержания железа в масле, требуют остановки двигателя, демонтажа подшипникового узла, лабораторного анализа масла.

Методы, основанные на анализе электрических параметров машины, способны дать наиболее полную и точную картину состояния электродвигателя. Такие методы как спектральный анализ тока позволяют выявлять как механические, так и электрические неисправности электродвигателя на разных стадиях. Главными недостатками данного метода считается сложность обработки и анализа результатов измерений, влияние большого количества факторов на результаты измерений, такие как несинусоидальность напряжения, характер нагрузки, несимметрия напряжения, процессы коммутации, наличие полупроводниковых приборов в цепи и устройств частотного регулирования.

Методы, основанные на анализе акустических колебаний, создаваемых работающей машиной позволяют в режиме реального времени производить диагностику механических узлов электродвигателя. На сегодняшний день, данный метод не получил широкого распространения в связи с его недостаточной изученностью. Изучение данного метода позволило бы существенно облегчить процесс диагностики подшипниковых узлов электродвигателя.

Выводы:

1. Среди множества методов диагностики сложно выделить методы дающие наиболее точное представление о состоянии работающего электродвигателя.
2. Не все методы позволяют получать результаты диагностики в режиме реального времени.

3. Прогнозирование остаточного ресурса электродвигателя возможно только при анализе результатов различных методов диагностики.

### ***Список литературы***

1. Методы диагностики асинхронных двигателей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://testslg.ru/nauchno-issledovatelskaya-rabota/stati/45-metody-diagnostiki-asinkhronnykh-dvigatелеj.html>

2. Диагностика дефектов подшипников качения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vibrocenter.ru/book6.htm>»

3. Интернет-ресурс «Сенсорика» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.sensorica.ru/d6-2.shtml>