

# ВОЗМОЖНОСТЬ ПОСТРОЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПРИВОДА С ФУНКЦИЕЙ ДИАГНОСТИКИ АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ

Соколов С.С., Новоселов И.А., Сурков Д.В., канд. техн. наук  
Оренбургский государственный университет

В данной статье рассматриваются проблемы диагностики неисправности асинхронных двигателей, входящих в состав электропривода. Приведена структурная схема. Перечислены причины возникновения неисправности и известные способы диагностики.

В настоящее время на электрических станциях России и всего мира в приводах механизмов собственных нужд применяются в основном асинхронный электродвигатель (АД) с короткозамкнутым ротором. Однако, зачастую двигатели в процессе эксплуатации сталкиваются с тяжелыми условиями пуска, что негативно влияет на надежность, как самой машины, так и ротора в частности. Для повышения эксплуатационной надежности и срока службы асинхронных двигателей необходимо своевременное выявление (диагностика) неисправностей до возникновения аварийной ситуации. При этом значительно снижается время и стоимость ремонта. На данный момент существующие методы функционального контроля не нашли широкого применения поскольку разработанные устройства обладают низкой чувствительностью к обрыву одного стержня и при этом не имеют четких диагностических критериев дефекта.

Анализ существующих методов технической диагностики электродвигателей показывает, что существуют два направления их развития. К первому относятся методы, применяемые при проведении профилактических испытаний и ремонтов (т.е. на неработающих электродвигателях) и позволяющие выявлять практически все возможные виды электрических повреждений. Ко второму направлению относятся методы, применяемые на работающих электродвигателях и позволяющие судить о наличии повреждений определенного типа, например дефектов подшипников, изоляции статорной обмотки и др.

Поэтому разработка методов и устройств функциональной диагностики состояния обмоток ротора мощных АД является актуальной задачей.

Электрический привод – это электромеханическая система, состоящая из преобразовательного устройства, электрического двигателя, передаточного устройства, которые связаны с управляющим устройством

На рисунке 1 изображена структурная схема типового электропривода, в которой в качестве преобразовательного устройства используется частотный преобразователь, называется частотно-регулируемый электропривод. Электрический двигатель получает с выхода преобразователя частоты переменное напряжение.

При частотно регулируемом электроприводе используются двигатели переменного тока. К ним относятся синхронные и асинхронные двигатели.

Двигатель преобразует электрическую энергию в механическую, которая в свою очередь приводит в действие рабочий орган механизма.

Современная система управления асинхронным двигателем должна обеспечивать максимальную экономию электроэнергии, высокую точность регулирования частоты, оптимальный закон управления, иметь высокую надежность и невысокую стоимость. Такие системы управления строятся на базе микропроцессоров и позволяют достигнуть высоких показателей требуемых технологических параметров. Перспективным направлением является внедрение в систему управления функции диагностики асинхронных двигателей для предупреждения возникновения критических неисправностей.

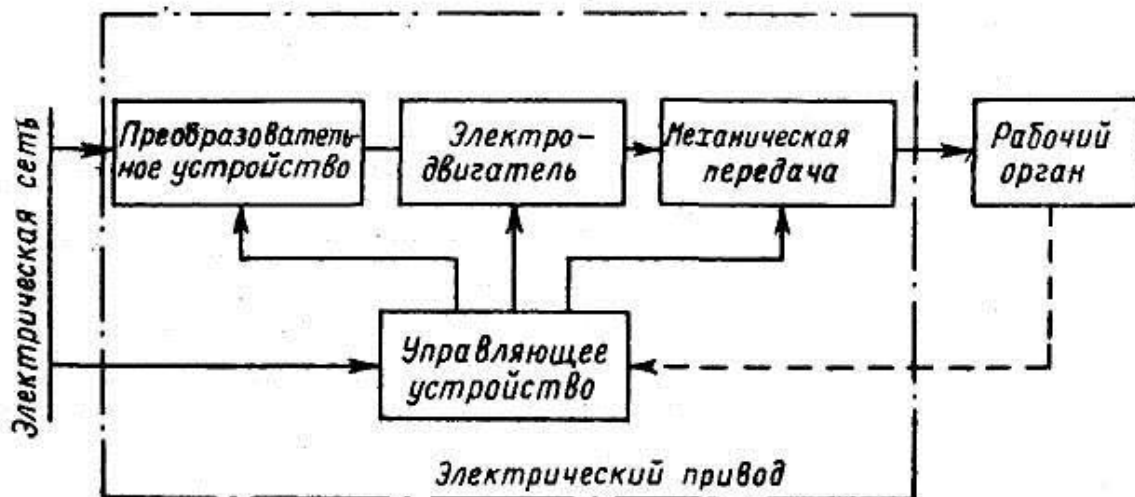


Рисунок 1

В настоящее время известны следующие методы диагностики асинхронных двигателей:

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.

Наиболее предпочтительными методами являются методы, основанные на анализе электрических параметров работающего оборудования, а именно токов, напряжений и потребляемых мощностей. Использование данных методов возможно без непосредственного доступа к диагностируемой машине.

В качестве датчиков тока и напряжения в настоящее время используются датчики на основе эффекта Холла, которые работают в широком диапазоне частот с постоянной чувствительностью. Это позволяет регистрировать колебания с частотами от нуля до нескольких десятков килогерц. В качестве диагностических параметров используются: гармонические составляющие спектра тока статора, гармонические составляющие спектра потребляемой мощности, спектральные составляющие амплитуды и фазы вектора Парка. Недостатком данных методов является необходимость учета влияния на электрические параметры привода параметров питающей сети, характера нагрузки, влияния внешних электромагнитных полей, переходных процессов в приводе. При использовании регулируемого электропривода на основе силовых полупроводниковых преобразователей в спектрах токов возникают частоты, обусловленные коммутацией вентилей. Это также необходимо учитывать

Принимая в расчет общую непростую экономическую ситуацию в стране и моральное устаревание систем электроснабжения, в связи эксплуатацией зачастую еще советского оборудования выполнение научной работы в данном направлении исследований является полезным и востребованным.

#### *Список литературы*

1. *Тестовая диагностика обмоток авиационных электрических машин с использованием метода бегущей волны. Шейников А.А., Белегов А.Н., Рожок А.В. Международный информационно-аналитический журнал «Crede Experto: транспорт, общество, образование, язык». № 2 (13). Июнь 2017.*

2. *Диагностика технического состояния изоляции электрических машин в частотно-регулируемом электроприводе / А. С. Бешта, Е. Г. Худой // Електротехнічні та комп'ютерні системи. - 2011. - № 3. - С. 427-428.*