

Записать конспект в тетрадь. Придете в техникум проверю и поставлю оценку.

Основные неисправности электродвигателя

Электрические неисправности двигателя всегда связаны с обмоткой.

1. **Межвитковое замыкание** может возникнуть при ухудшении изоляции в пределах одной обмотки. Возможные причины: перегрев обмотки, некачественная изоляция, износ изоляции вследствие вибрации. Определить межвитковое замыкание бывает сложно. Основным методом диагностики – сравнение сопротивления и рабочего тока всех трех обмоток. Первые симптомы межвиткового замыкания – повышенный нагрев двигателя и падение момента на валу. При этом по одной из фаз ток больше, чем по двум другим.
2. **Замыкание между обмотками** происходит из-за смещения обмоток, механической вибрации и ударов. При отсутствии должной электрической защиты может возникнуть короткое замыкание и пожар.
3. **Замыкание обмотки на корпус.** При данной неисправности электродвигатель может продолжать работать, если неправильно выполнены заземление и защита от короткого замыкания. Однако в работе он будет смертельно опасен, так как его потенциал будет находиться под фазным напряжением.
4. **Обрыв обмотки.** Эта неисправность равносильна пропаданию фазы. Если обрыв происходит в работе, то двигатель резко теряет мощность и начинает перегреваться. При правильно выполненной защите двигатель отключится, поскольку ток по другим фазам будет повышен.

Для устранения большинства из этих поломок требуется перемотка двигателя.

Механические неисправности электродвигателя

Механические неисправности электродвигателя связаны с его конструкцией.

1. **Износ и трение в подшипниках.** Проявляется в повышении механической вибрации и шума при работе. В этом случае требуется замена подшипников, иначе неисправность приведет к перегреву и падению производительности двигателя.
2. **Проворачивание ротора на валу.** Ротор может вращаться в магнитном поле статора, а вал будет неподвижен. Требуется механическая фиксация ротора на валу.
3. **Зацепление ротора за статор.** Эта проблема связана с механической поломкой подшипников, их посадочных мест или корпуса двигателя. Кроме того, подобная неисправность приводит к повреждению обмотки статора. Практически не подлежит ремонту.
4. **Повреждение корпуса двигателя.** Может происходить из-за ударов, повышенных нагрузок, неправильного крепления или низкого качества двигателя. Ремонт является трудоемким из-за трудностей соосной установки переднего и заднего подшипников.
5. **Проворачивание или повреждение крыльчатки обдува.** Несмотря на то, что двигатель продолжит работать, он будет перегреваться, что существенно сократит срок его службы. Крыльчатку необходимо закрепить (для этого используется шпонка или стопорное кольцо) или заменить.

Аварийные ситуации при работе электродвигателя

Существуют неисправности, не связанные непосредственно с двигателем, но влияющие на его работу, характеристики и срок службы. Большинство этих неисправностей вызваны механической перегрузкой, увеличением тока, и, как следствие, перегревом обмоток и корпуса.

1. Увеличение нагрузки на валу вследствие заклинивания привода либо приводимых механизмов.
2. Перекос напряжения питания, который может быть вызван проблемами питающей сети либо внутренними проблемами привода.
3. Пропадание фазы, которое может произойти на любом участке питания двигателя – от питающей трансформаторной подстанции до обмотки двигателя.

4. Проблема с обдувом (охлаждением). Может возникнуть из-за повреждения крыльчатки двигателя при собственном охлаждении, из-за останова вентилятора внешнего принудительного охлаждения или вследствие значительного повышения температуры окружающей среды.

Способы защиты электродвигателя

Для защиты электродвигателя от внутренних и внешних неисправностей, а также для минимизации дальнейших трудозатрат по его ремонту применяют различные устройства.

1. Мотор-автоматы и тепловые реле

Мотор-автоматы (автоматы защиты двигателя) и тепловые реле используют для обнаружения превышения тока по одной или всем фазам двигателя. В случае превышения через некоторое время происходит отключение привода.

В отличие от мотор-автомата, у теплового реле нет силовой коммутации. Оно имеет только управляющий контакт, который размыкает питание силовой цепи. Мотор-автомат является самостоятельным коммутационным устройством, способным выключать двигатель.

Минус теплового реле заключается в отсутствии защиты от короткого замыкания. Мотор-автомат имеет защиту от перегрузки и электромагнитную защиту от короткого замыкания, которая мгновенно срабатывает и выключает двигатель при превышении тока уставки в 10-20 раз.

Данные устройства используются наиболее широко и при правильной установке и настройке способны с большой долей вероятности защитить электродвигатель и оборудование от поломки и других негативных последствий.

2. Электронные реле защиты двигателей

Данный вид защиты обеспечивает большой выбор различных защит. Основным элементом таких реле является микропроцессор, который анализирует мгновенные значения напряжения и тока и принимает решения на основе заданных настроек. Это может быть выдача сигнала на индикацию либо на отключение двигателя.

3. Термисторы и термореле

Когда по какой-то причине не сработала тепловая защита по перегрузке, последний рубеж обороны — термозащита. Внутри обмотки устанавливается термочувствительный элемент (как правило, термистор или позистор), который меняет свое сопротивление в зависимости от температуры. При пересечении порога срабатывает соответствующая защита, и двигатель отключается.

Возможно применение более простых дискретных термореле (термоконтактов), которые размыкают контрольную или тепловую цепь, что приводит к аварийной остановке электродвигателя.

4. Преобразователи частоты

Обычно преобразователи частоты располагают несколькими видами защиты — по превышению момента и тока, по превышению напряжения, обрыву фазы и проч. Кроме того, возможно ограничение момента и тока. В этом случае на двигатель будет подаваться напряжение с меньшим уровнем и частотой, если будет обнаружена перегрузка. При этом будет выдано соответствующее сообщение оператору, а двигатель может продолжать работать.

Также производители частотных преобразователей рекомендуют устанавливать защитный автомат на входе ПЧ, тепловое реле на выходе и термисторную защиту.