Севастопольский национальный технический университет

Отчет по практике

"Методики исследования электродвигателей"

Выполнил: ст. гр. АКТ-42д

Мощеев Е.А.

Проверил: Осипов К.Н.

Севастополь 2014***Содержание***

Введение

1. Проверка электродвигателей

2. Объемы, нормы и методика испытаний

2.1 Объем типовых испытаний для синхронных машин

2.2 Объем типовых испытаний для асинхронных электродвигателей

3. Составление заключения

3.1 Критерии для установления состояния статора

3.2 Критерии для установления состояния ротора

3.3 Критерии для установления состояния возбудителя

Заключение

Библиографический список

***Введение***

Целью проведения пуско-наладочных работ является проверка возможности включения электродвигателей в работу без предварительной ревизии и сушки, а также снятие электрических характеристик на холостом ходу и под нагрузкой.

Применяемые приборы: Мегаомметры М4100/4, Ф4102/2, мост Р333, токоизмерительные клещи Ц4505, испытательная установка АИД-70, набор щупов.

Испытания и измерения электродвигателей переменного тока может производить бригада в составе не менее 2 человек из лиц ЭТЛ. Производитель работ при высоковольтных испытаниях и измерениях должен иметь группу по элетробезопасности не ниже IV, а остальные не ниже III группы.

Перед началом испытаний должен быть проведен внешний осмотр электродвигателя. При этом проверяют состояние и целостность изоляции, отсутствие вмятин на корпусе, затяжку контактных соединений, а также комплектность машины (наличие всех деталей, паспортного и клеммного щитков и необходимых указаний на них; заполнение подшипников до заданного уровня и отсутствие течи масла; состояние коллектора, токосъемных колец, щеткодержателей и щеток; наличие заземляющей проводки и качество соединения ее с электродвигателем).

# ***1. Проверка электродвигателей***

Проверка электродвигателей заключается в измерении сопротивления изоляции [2], сопротивления обмотки, проверки обмотки на межвитковые замыкания и испытания электрической прочности изоляции. Целью измерения сопротивления является проверка правильности выбора диаметра провода и числа витков. Сопротивления всех катушек электродвигателей не могут быть совершенно одинаковыми, так как обмоточные провода имеют отклонения размеров. Кроме того, разные катушки двигателей могут быть намотаны с различным натяжением провода и длина их будет несколько отличаться. Поэтому при измерении сопротивления катушек результаты считаются удовлетворительными, если сопротивления отдельных катушек отличаются не более чем на 5% от величины, указанной в обмоточной записке.

Сопротивление изоляции по отношению к корпусу электродвигателя не может быть измерено мостом, потому что оно достигает очень больших величин. Если сопротивление обмоток измеряется в омах и в десятках ом, то сопротивление изоляции измеряется в килоомах или в мегомах (один килом равен 1000 ом, а один мегом равен 1 млн. ом). Для измерения сопротивления изоляции электродвигателей применяют прибор, называемый мегомметром. Внутри прибора находится генератор, который приводится во вращение ручкой, расположенной сбоку прибора. Два провода от прибора подцепляются к обмотке электродвигателя и к корпусу или валу электродвигателя. Затем начинают вращать ручку со скоростью 150 об/мин и стрелка показывает сопротивление изоляции в мегомах или килоомах. Хорошие результаты дает следующий способ измерения. После подключения прибора к электродвигателю вращают ручку мегомметра в течение одной минуты. При этом измеряют сопротивление изоляции (R) через 15 и 60 сек. Отношение R (60) / R (15) характеризует степень влажности изоляции, если это отношение равно 1,3-1,5, можно считать, что изоляция просушена хорошо, если больше, то плохо. Перед началом измерения нужно проверить исправность мегомметра следующим образом. Замыкают выводные зажимы куском проволоки и медленно вращают ручку. При этом стрелка должна стоять на нуле. Сопротивление изоляции изменяется в зависимости от температуры и влажности обмотки. В процессе сушки электродвигателей обычно измеряют сопротивление несколько раз. По величине сопротивления изоляции судят о том, достаточно ли просушена обмотка. Если сопротивление с течением времени продолжает изменяться, это означает, что сушка обмотки не закончена. Хорошо высушенная обмотка имеет неизменное при данной температуре сопротивление изоляции.

Измерение сопротивления обмотки электродвигателя не может обнаружить одного дефекта, который иногда наблюдается в обмотках, а именно, замыкания между витками [3]. Если в обмотке статора замкнуто небольшое число витков, это мало отразится на сопротивлении отдельных фаз и разница их сопротивлений не будет превышать установленных по нормам 5%. Между тем, короткозамкнутые витки при включении электродвигателя под напряжение будут являться как бы вторичной обмоткой трансформатора и в них потечет очень большой ток, который вызовет сильный местный нагрев обмотки и сердечника статора. При этом будет нарушаться изоляция соседних витков, и они также будут замыкаться между собой. Поэтому в обмотках переменного тока замыкание даже небольшого числа витков может привести к полному выходу обмотки электродвигателя из строя.

электродвигатель пусковой наладочный

# ***2. Объемы, нормы и методика испытаний***

Устанавливаются два вида испытаний после капитального ремонта - типовые и контрольные. Электрические машины, капитально отремонтированные без изменения паспортных данных завода-изготовителя, подвергаются контрольным испытаниям; отремонтированные с изменением паспортных данных - типовым испытаниям.

# ***2.1 Объем типовых испытаний для синхронных машин***

Объем типовых испытаний для синхронных машин включает [4]:

) измерение сопротивления изоляции обмоток относительно корпуса машины и между обмотками, термодетекторов, подшипников и доступных стяжных шпилек активной стали;

) измерение сопротивления обмоток при постоянном токе в практически холодном состоянии;

) испытание изоляции обмоток относительно корпуса и между обмотками на электрическую прочность;

) испытание междувитковой изоляции обмоток переменного тока на электрическую прочность;

) измерение зазоров между сталью ротора и статора;

) измерение зазоров в подшипниках скольжения;

) гидравлические испытания воздухоохладителя;

) обкатку на холостом ходу;

) измерение разбега ротора в осевом направлении;

) испытание при повышенной частоте вращения;

) определение характеристики холостого хода (для гeнератopов);

) определение характеристики установившегося трехфазного коpoткoго замыкания;

) определение тока третьей гармонической при соединении обмоток статора в треугольник;

) определение V-образной характеристики (для двигателей);

) определение регулировочной характеристики (для генераторов);

) испытание на кратковременную перегрузку по току;

) определение к. п. д.;

) испытание на нагревание;

) определение коэффициента искажения синусоидальности кривой напряжения (для генераторов);

) опытное определение индуктивных сопротивлений и постоянных времени обмоток (для генераторов);

) определение начального пускового вращающего момента (для двигателей) и начального пускового тока (для двигателей и компенсаторов, не имеющих пусковых двигателей);

) измерение вибрации;

) измерение электрического напряжения на концах вала.

При контрольных испытаниях исключаются пп.13-22 включительно.

После текущего ремонта объем испытаний включает пп.1, 3, 4 и 8.

# ***2.2 Объем типовых испытаний для асинхронных электродвигателей***

Объем типовых испытаний для асинхронных электродвигателей включает [4]:

) измерение сопротивления изоляции обмоток относительно корпуса электродвигателя и между обмотками, термодетекторов, подшипников и доступных стяжных шпилек стали статора;

) измерение сопротивления обмоток при постоянном токе в практически холодном состоянии;

) испытание изоляции обмоток относительно корпуса электродвигателя и между обмотками на электрическую прочность;

) испытание междувитковой изоляции обмоток на электрическую прочность;

) определение коэффициента трансформации (для двигателей с фазовым ротором);

) измерение зазоров между сталью статора и ротора;

) измерение зазоров в подшипниках скольжения;

) обкатка на холостом ходу;

) измерение разбега ротора в осевом направлении;

) определение тока и потерь холостого хода;

) определение тока и потерь короткого замыкания;

) испытание при повышенной частоте вращения;

) испытание на нагревание;

) определение к. п. д., коэффициента мощности и скольжения;

) испытание на кратковременную перегрузку по току;

) определение максимального вращающего момента;

) определение минимального вращающего момента в процессе пуска (для двигателей с короткозамкнутым ротором);

) определение начального пускового вращающего момента и начального пускового тока (для двигателей с короткозамкнутым ротором);

) измерение вибрации.

При контрольных испытаниях исключаются пп.12-19 включительно.

После текущего ремонта объем испытаний включает пп.1, 3, 4 и 8.

Объем типовых испытаний электродвигателей постоянного тока

Объем типовых испытаний электродвигателей постоянного тока включает [4]:

) измерение сопротивления изоляции обмоток относительно корпуса машины и между обмотками;

) измерение сопротивления обмоток при постоянном токе в практически холодном состоянии;

) испытание изоляции обмоток относительно корпуса машины и между обмотками на электрическую прочность;

) испытание междувитковой изоляций обмоток якоря на электрическую прочность;

) измерение зазоров под главными и добавочными полюсами;

) измерение зазоров в подшипниках скольжения;

) обкатку на холостом ходу;

) измерение разбега якоря в осевом направлении;

) испытание при повышенной частоте вращения;

) определение тока возбуждения генератора или скорости вращения электродвигателя при холостом ходе (для двигателей с последовательным возбуждением опыт производят при независимом возбуждении);

) проверку номинальных данных машины;

) проверку коммутации при номинальной нагрузке и кратковременной перегрузке по току;

) определение характеристики холостого хода;

) определение рабочей (скоростной) характеристики (для электродвигателя);

) определение внешней характеристики (для генератора);

) определение регулировочной характеристики генератора и электродвигателя;

) испытание на нагревание;

) определение области безыскровой работы (для машин с добавочными полюсами) и проверка качества коммутации;

) определение к. п. д.;

) измерение вибрации.

При контрольных испытаниях исключаются пп.14-20 включительно.

После текущего ремонта объем испытаний включает пп.1, 3, 4 и 7.***3. Составление заключения***

# ***3.1 Критерии для установления состояния статора***

Исправное - при обследовании не выявлено наличия дефектов.

Работоспособное - при обследовании выявлены отдельные дефекты, не препятствующие дальнейшей эксплуатации и легкоустранимые силами предприятия заказчика, в числе таких дефектов, в частности, можно указать: ослабление крепления соединительных шин статора, наличие местного соприкосновения соединительных шин, признаки подвижности дистанционных распорок, запыленность лобовых частей, наличие посторонних предметов, незначительное повреждение изоляции лобовых частей и соединительных шин.

Неработоспособное состояние - при обследовании выявлен один или несколько из следующих дефектов, препятствующем эксплуатации и нуждающемся в устранении: наличие серьезных нарушений изоляции лобовых частей или соединительных шин, провисание корзины лобовых частей, наличие признаков вздутости изоляции, выпадение пазовых клиньев, наличие признаков спекания изоляции в межфазных зонах, неудовлетворительная вязка лобовых частей.

Предельное состояние - при обследовании обнаружен один из следующих дефектов: нарушение целостности изоляции краем нажимного пальца на выходе из паза, признаки подвижности пазовых клиньев.

# ***3.2 Критерии для установления состояния ротора***

Исправное - при обследовании не выявлено наличия дефектов.

Работоспособное - при обследовании выявлены отдельные дефекты, не препятствующие дальнейшей эксплуатации и легкоустранимые силами предприятия заказчика, в числе таких дефектов, в частности, можно указать: ослабление крепления, признаки подвижности пазовых клиньев, загрязнение изоляционных деталей, сильная запыленность лобовых частей, наличие посторонних предметов, плохо закрепленные балансировочные грузы.

Неработоспособное состояние - при обследовании выявлен один или несколько из следующих дефектов, препятствующих эксплуатации и нуждающихся в устранении: наличие местных подплавлений клиньев или бандажного кольца, нарушение целостности витковой изоляции, осевое смещение ротора, ослабление посадки элементов на вал ротора.

Предельное состояние - при обследовании обнаружен один из следующих дефектов: усталостные трещины на шейке ротор, значительная подвижность клиньев ротора, наличие подкалов и цветов побежалостей на клиньях ротора.

# ***3.3 Критерии для установления состояния возбудителя***

Исправное - при обследовании не выявлено наличия дефектов.

Работоспособное - при обследовании выявлены отдельные дефекты, не препятствующие дальнейшей эксплуатации и легкоустранимые силами предприятия заказчика, в числе таких дефектов, в частности, можно указать: ослабление крепления посадки возбудителя на валу, нарушение целостности изоляции соединительных шинок статора возбудителя, признаки нарушения пайки "петушков", нарушение работы щеточно-контактного механизма.

Неработоспособное состояние - при обследовании выявлен один или несколько из следующих дефектов, препятствующих эксплуатации и нуждающихся в устранении: признаки разрушения катушек "башмаков" статора возбудителя.

Предельное состояние - при обследовании обнаружен один из следующих дефектов: усталостные трещины на контактной площадке.

# ***Заключение***

Полные результаты обследования представляются в виде паспорта технического состояния электродвигателя утвержденного образца.

По окончании каждого из этапов работы - работ, выполняемых на двигателе, находящемся в эксплуатации и работ, выполняемых во время ремонта с выводом ротора, на месте составляется протокол с результатами измерений и испытаний, оценкой технического состояния контролируемых узлов, рекомендациями по устранению и недопущению впоследствии выявленных дефектов и выдачей заключения, диагноза. При этом полученные результаты анализируются и сопоставляются с предыдущими.

# ***Библиографический список***

1. http://www.znaytovar.ru/gost/2/MetodikaMetodika\_po\_texnichesk2.html

 http://www.etlpro.ru/metodiki-ispitanii/metodika-ispyitaniya-i-izmereniya-elektrodvigateley-peremennogo-toka.html

 http://leg. co.ua/instrukcii/pidstanciyi/ispytanie-elektrodvigateley-peremennogo-toka.html

4. http://emt-ural.ru/proving.html