

Испытание и прием электрического оборудования после ремонта к.т.н Туляганов М.М, магистр Рахматов Д.Д. (ТошГТУ)

Электрические машины после ремонта подвергают приемосдаточным испытаниям. Эти **испытания состоят из** следующих операций:

- измерения сопротивления изоляции обмоток относительно корпуса и между обмотками;
- испытания изоляции обмоток относительно корпуса и между обмотками на электрическую прочность;
- проверки испытаний межвитковой изоляции обмоток на электрическую прочность, а также при повышенной частоте вращения (при замене обмоток якоря, ротора или бандажей);
- обкатки электрической машины на холостом ходу (проверка температуры подшипников);
- определения тока холостого хода;
- определения пускового вращающего момента (для асинхронных двигателей) и пускового тока в случае полной перемотки электрической машины.

Сопротивление изоляции измеряют поочередно для каждой электрически независимой цепи. После окончания измерения цепи разряжают на заземленный корпус. Сопротивление изоляции обмоток относительно корпуса и между обмотками должно быть не менее 0,5 МОм. При сопротивлении изоляции обмоток менее 0,5 МОм электродвигатель следует просушить. Сушка выполняется одним из следующих способов: нагревом, током от постороннего источника, индукционным способом, током короткого замыкания в генераторном режиме.

Испытательное напряжение должно поочередно прикладываться между соседними электрически независимыми токоведущими частями электрической машины, между всеми электрически разъединяющимися в процессе работы машины токоведущими частями, между всеми токоведущими частями и частями, к которым при обслуживании возможны прикосновения, а также между всеми заземляемыми частями машины.

Работы по испытанию напряжением проводят в следующем порядке. Электрическую машину устанавливают в таком положении, при котором обеспечивается наилучший доступ к испытываемым деталям машины. К испытываемым частям от выводных зажимов трансформатора подсоединяют соединительные провода со специальными зажимами (типа «Крокодил»). Перед подачей напряжения на трансформатор необходимо убедиться, что рукоятка регулятора напряжения находится в нулевом положении. Затем регулятором напряжения плавно повышают напряжение на трансформаторе до необходимой величины и по истечении времени проверки плавно снижают напряжение до нуля, после чего отключают трансформатор от источника питания. Если во время испытания автоматы защиты не сработали, и стрелка вольтметра при повышении напряжения не имела резких колебаний в сторону снижения показаний напряжения, то электрическая машина считается выдержавшей испытания на электрическую прочность изоляции.

При проверке допускаемых отклонений сопротивления у катушек напряжения электромагнитных аппаратов при 20° С от расчетных значений должны находиться в пределах от 8 до 5%, а у токовых – в пределах от 5 до 8%. Допускаемые отклонения от расчетных значений величин пусковых реостатов и резисторов, выполненных из сплавов с высоким сопротивлением, при 20° С должны находиться в пределах $\pm 10\%$ для комплекта или отдельных элементов, а для особо точных реле и резисторов для регулирования магнитного потока генераторов – в пределах $\pm 5\%$.

Проверку сопротивлений до 0,01 Ом рекомендуется производить одинарным универсальным мостом, а до 0,001 Ом – двойным универсальным мостом. Сопротивление электрической изоляции катушек аппаратов проверяют мегомметром типа М1101 в помещении, где поддерживается температура 15...25° С и относительная влажность не выше 80%. Мегомметр развивает напряжение 500 В и имеет одну рабочую шкалу на 0,5...100 кОм и вторую на 0,05...1000 МОм. Для определения величины сопротивления электрической изоляции переключатель устанавливают в положение МОм, к зажимам «Линия» и «Земля» присоединяют два провода: свободный конец

одного к выводу катушки, а второго – к винту заземления (винт не должен иметь следов коррозии). Вращая ручку (120 об/мин) генератора мегомметра, определяют показание прибора. Сопротивление изоляции узлов аппаратов должно быть не менее 0,5 МОм.

Напряжением срабатывания аппарата называется напряжение, при котором происходит полное его срабатывание (включение или отключение). Напряжение срабатывания указывается в технических данных аппарата и определяется в условиях, соответствующих режиму нормальной его работы. Минимальное напряжение включения аппаратов при нормальном режиме работы должно быть:

- при питании катушек от обмоток трансформатора не менее 65% номинального;
- при питании катушек от источника постоянного тока – не более 70% номинального;
- при питании катушек от источника электроснабжения с регулятором напряжения – не более 85% номинального.

Напряжение отпадания якоря для аппаратов должно быть не менее 0,05% номинального напряжения включения. Проверка аппаратов на напряжение срабатывания должна производиться при 20° С. Если температура окружающей среды не соответствует температуре нормальной работы аппарата или отличается от величин, указанных в технических условиях, то напряжение следует рассчитать на нормальную температуру окружающей среды. При расчете необходимо учитывать, что сопротивление катушек из медной проволоки изменяется на 0,4% от измеренной величины сопротивления при изменении температуры на 1°С.

Испытание электрической прочности изоляции аппаратов проводится в холодном состоянии. Испытательное напряжение должно поочередно прикладываться между соседними электрически независимыми токоведущими частями аппарата, всеми электрически разъединяющимися в процессе работы аппарата токоведущими частями, а также между всеми токоведущими частями и заземленными металлическими частями аппарата. За величину испытательного напряжения принимают его действующее значение. Увеличение напряжения производится постепенно или ступенями, не превышающими 5% его полного значения. При этом нарастание напряжения до установления требуемого, а также снижение его до нуля должны быть плавными – со скоростью не более 1 кВ в секунду. Испытание аппаратов под полным испытательным напряжением 1500 В должно производиться в течение минуты.

Отремонтированное и пооперационно испытанное на соответствующих стендах электрическое оборудование монтируют в вагонах. После этого все электрическое оборудование проверяют в работе одновременно с дизелями, холодильными машинами и другим оборудованием. В процессе испытаний создают все необходимые режимы нагрузки по установленной программе.

При приеме проверяют работу генераторов, главных и распределительных щитов, пусковых и регулирующих аппаратов, силовых цепей, цепей управления, контрольно-измерительных приборов, устройств для измерения температуры, выпрямителей, трансформаторов, приборов освещения. Испытание и проверку электрического оборудования производят под руководством мастера электроцеха при участии обслуживающей бригады и специального приемщика вагонов. При заводском ремонте электрическое оборудование полностью демонтируют из вагонов и ремонтируют по специальным правилам. Отремонтированное оборудование испытывают вначале на стендах, а затем в рабочем состоянии после монтажа на вагонах. Проверку ведут по особым программам в зависимости от типа подвижного состава при всех рабочих режимах холодильного и электрического оборудования.

Литература

1. Гольдберг О.Д. Испытания электрических машин: Высшая школа, 2000.
2. Котеленец Н.Ф, Акимова Н.А, Антанов М.В. Испытания, эксплуатация и электрических машин : Мастерства 2003.
3. Вольдек А.И, Попов В.В. Электрические машины: Питер пресс, 2008.