

повышение сопротивления щеток приведет к перегреву щеток и коллектора и к увеличению потерь в машине.

Для улучшения коммутации стремятся уменьшить сумму ЭДС до нуля.

Если коммутирующая ЭДС e_k больше реактивной e_r , то коммутация ускоренная. В этом случае появление добавочного тока i_d вызывает искрение под набегающим краем щетки.

Чтобы добиться равенства $e_r + e_k = 0$, нужно в зоне коммутации создать магнитное поле, которое индуктировало бы в коммутируемой секции коммутирующую ЭДС e_k , равную по величине реактивной ЭДС e_r и противоположную ей по знаку. Это может быть достигнуто сдвигом щеток с физической нейтрали по направлению вращения якоря у генераторов и против направления вращения якоря у двигателей.

При вращении якоря генератора по часовой стрелке в проводах обмотки якоря, находящихся под северным полюсом, ЭДС и ток направлены от нас. В проводах коммутируемой секции, находящихся на физической нейтрали, коммутирующая ЭДС e_n равна нулю, а реактивная e_v имеет такой же знак, который имела коммутирующая ЭДС в проводах, находящихся под северным полюсом.

Целью моей магистерской работы является нахождение способа, который бы полностью ликвидировал или свел к минимуму возникновения добавочного тока коммутации.

Теперь о магнитной системе ТЭД. В неё входят: главные и добавочные полюсы (с полюсными катушками, фланцами, стальными и диамагнитными прокладками, наконечниками), компенсационные обмотки, межкатушечные соединения. Перечисленные узлы магнитных систем тяговых двигателей электровозов постоянного тока по конструктивному исполнению весьма схожи, что предопределяет общий технологический подход к их ремонту как в условиях депо, так и в условиях ремонтных заводов. Однако в методах и технологии ремонта учитываются те конструктивные и технологические особенности, которые характерны для исполнения магнитной системы тяговых двигателей соответствующих типов.

Магнитные системы тяговых двигателей электровозов постоянного тока условно можно разделить на три типа: четырехполюсного исполнения (тяговые двигатели ДПЭ-400, НБ-411, НБ-406Б), шестиполюсного исполнения с компенсационными обмотками (ТЛ-2К1, НБ-407Б) и шестиполюсного исполнения без компенсационных обмоток (тяговые двигатели пассажирских электровозов ЧС).

ЛИТЕРАТУРА

1. <http://deepbomb.ru/Sushnost-processa-kommutacii-3>
2. <http://scbist.com/studentu-lokomotivschiku/23321-remont-magnitnoi-sistemy-ostovatyagovogo-elektrodvigatelya-tl-2k-v-obeme-tr-3-a.html>

ИССЛЕДОВАНИЯ СИСТЕМ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ТРАНСФОРМАТОРОВ

Михеев А.Ю.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск

Исследования систем технического обслуживания и ремонта трансформаторов актуально, изучения этой темы снижает уровень поломок и дефектов при эксплуатации трансформаторов.

Цель работы – исследование систем технического обслуживания и ремонта трансформаторов.

Надежность функционирования трансформаторного оборудования непосредственно связана с его сроком службы. От продолжительности эксплуатации трансформатора зависят допустимые значения воздействующих режимных факторов и их количество.

Наиболее часто в трансформаторах повреждаются обмотки высокого напряжения, реже низкого напряжения. Повреждения в основном происходят из-за снижения электрических свойств изоляции на каком-нибудь участке обмотки, в результате чего наступает электрический пробой изоляции между витками и их замыкание, приводящее к выходу трансформатора из строя.

Наиболее слабые и часто повреждаемые узлы независимо от источника этих повреждений, согласно статистическим данным приведены на диаграмме.



Рис. 1. Наиболее слабые и часто повреждаемые узлы

В целях своевременного обнаружения и устранения развивающихся дефектов и предупреждения аварийных отключений для трансформаторов периодически проводятся текущие и капитальные ремонты.

Текущий ремонт выполняется на месте установки трансформатора, без его вскрытия и демонтажа ошиновки, подсоединяющей его к внешней электросети, является чисто профилактическим ремонтом. Его выполняет ремонтный персонал службы эксплуатации электроустановки.

В объем текущего ремонта входят:

1. наружный осмотр;
2. выявление и устранение мелких дефектов в арматуре, системе охлаждения, навесных устройствах;
3. подтяжка креплений, устранение течей масла и доливка масла;
4. чистка изоляторов и бака;

5. спуск грязи из расширителя, доливка в случае необходимости масла, проверка маслоуказателя;
6. проверка опускного крана и уплотнений;
7. осмотр и чистка охлаждающих устройств;
8. проверка газовой защиты;
9. замена сорбента в термосифонном фильтре;
10. протирка наружных поверхностей от загрязнений;
11. измерение сопротивления изоляции обмоток и другие мелкие работы.

Продолжительность такого ремонта в зависимости от мощности трансформатора составляет от нескольких часов до 1-2 суток.

Средний ремонт кроме работ, входящих в текущий ремонт, включает вскрытие трансформатора с подъемом активной части (или съемной части бака, если бак имеет нижний разъем), мелкий ремонт или замену (при необходимости) вводов, отводов, переключающих устройств, охладителей, масло запорной арматуры, масляных насосов, вентиляторов и т. д. Его выполняют с отключением и доставкой трансформатора на ремонтную площадку.

Капитальный ремонт кроме работ, выполняемых при среднем ремонте, включает ремонт активной части с ее разборкой и восстановлением или заменой обмоток и главной изоляции, иногда ремонт магнитной системы с переизолировкой пластин. Капитальные ремонты вызваны в отдельных случаях повреждением остова, обмоток и изоляции в результате аварий, износом изоляции. Вместе с тем в энергетическом хозяйстве имеется еще сравнительно много отечественных и зарубежных трансформаторов устаревших конструкций, которые подлежат капитальному ремонту и реконструкции для повышения их надежности и приведения параметров в соответствие с новыми стандартами.

Капитальный ремонт трансформатора производится в следующем объеме:

1. вскрытие трансформатора, подъем сердечника (или съемного бака) и осмотр его,
2. ремонт магнитопровода, обмоток (подпрессовка), переключателей и отводов,
3. ремонт крышки, расширителя, выхлопной трубы (проверка целостности мембраны), радиаторов, термосифонного фильтра, воздуха осушителя, кранов, изоляторов,
4. ремонт охлаждающих устройств,
5. чистка и окраска бака,
6. проверка контрольно-измерительных приборов, сигнальных и защитных устройств,
7. очистка или смена масла,
8. сушка активной части (в случае необходимости),
9. сборка трансформатора,
10. проведение измерений и испытаний.

В заключении можно сделать выводы, чем выше надежность функционирования трансформаторного оборудования тем больше оно прослужит. Периодически выполняя текущий и капитальный ремонты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузнецов Н. Л. Надежность электрических машин: учеб. Пособие для вузов / Н. Л. Кузнецов. – М.: Издательский дом МЭИ, 2006. – 432 с.
2. Ящура А. И. Система технического обслуживания и ремонта энергетического оборудования. Справочник. М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2006 – 504 с.