Лекция 9. Намоточные работы: ремонт обмоток электрических машин

МДК 04.01 «Выполнение работ по профессии слесарь-электрик»

Виды обмоток электрических машин

Обмотка — это совокупность катушек, размещённых в пазах статора или ротора электрической машины, соединённых по определённой схеме. Обмотки бывают однослойные и двухслойные, concentric и шаблонные, с целым или дробным числом пазов на полюс и фазу.

В асинхронных двигателях обмотки располагаются в статоре. В машинах постоянного тока — на якоре (якорная обмотка) и на полюсах (обмотки возбуждения, добавочных полюсов, компенсационная). В синхронных машинах — обмотка статора и обмотка возбуждения на роторе.

Причины повреждения обмоток

Обмотки электрических машин повреждаются по следующим причинам: перегрев из-за перегрузки или нарушения охлаждения; увлажнение изоляции; механические повреждения при разборке и сборке; старение изоляции от теплового и электрического воздействия; межвитковые замыкания из-за перенапряжений; обрывы проводников; пробой изоляции на корпус.

Признаки повреждения: запах горелой изоляции, потемнение обмотки, снижение сопротивления изоляции, повышенный ток холостого хода, неравномерный нагрев, вибрация и шум.

Подготовка к перемотке

Перед перемоткой старую обмотку удаляют из пазов. Для этого статор или якорь нагревают в печи до размягчения изоляции, затем выбивают провод из пазов с помощью крюков и молотка. При удалении обмотки нельзя повредить активную сталь — зубцы и пазы.

После удаления старой обмотки пазы очищают от остатков изоляции, заусенцы на зубцах опиливают. В пазы укладывают пазовую изоляцию — гильзы или коробочки из электрокартона, лакоткани, плёнки. Тип и толщина изоляции зависят от класса нагревостойкости обмотки.

Намотка катушек

Катушки обмоток наматывают на шаблонах. Шаблон настраивают по размерам катушки — ширине, длине, количеству витков. Провод подаётся с барабана через направляющий ролик и натяжное устройство. Количество витков контролируется счётчиком.

Для обмоток используют обмоточный провод — медный или алюминиевый, круглый или прямоугольный, с эмалевой, стекловолокнистой или бумажной изоляцией. Выбор провода зависит от класса нагревостойкости и типа машины.

Укладка обмотки в пазы

Уложенная в шаблон катушка переносится к статору и укладывается в пазы. Проводники вводят в паз поочерёдно, с помощью фибровых или текстолитовых лопаточек, не допуская повреждения изоляции провода. В двухслойных обмотках сначала укладывают нижние стороны катушек, затем верхние.

После укладки катушек устанавливают пазовые клинья — текстолитовые или деревянные, которые удерживают обмотку в пазах. В лобовых частях катушки связывают шпагатом или стеклолентой, устанавливают междуфазные изоляционные прокладки.

Соединение и вывод концов

Катушки соединяют между собой по схеме обмотки — в зависимости от типа обмотки, числа полюсов, схемы соединения (звезда или треугольник). Соединения выполняют пайкой или сваркой, изолируют.

Выводные концы маркируют и подключают к клеммной коробке или выводам.

Пропитка и сушка

После укладки и соединения обмотку пропитывают лаком — для склеивания проводников, заполнения пор и повышения влагостойкости. Статор или якорь погружают в ванну с лаком или наносят лак методом струйной пропитки. После пропитки обмотку сушат в печи при заданной температуре и времени, зависящих от типа лака и класса изоляции.