**Практическое занятие №17. Исследование методики текущего ремонта пускозащитной аппаратуры**

**Цель работы:** Изучить порядок дефектации, методику ремонта пускозащитной аппаратуры.

**Общие сведения**

Магнитные пускатели (МП) применяют для дистанционного и автоматического управления электроустановками.

Промышленность изготовляет несколько типов МП: ПМЕ, ПАЕ, ПМЛ, ПМА и др. Они выпускаются семи величин (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7); нереверсивные и реверсивные; с тепловым реле и без него; открытого, защищенного, пыленепроницаемого, нормального и тропического исполнения.

МП состоит из сердечника, электромагнита с втягивающей катушкой, неподвижных контактов, якоря соединенного с изолированной траверсой. На траверсе закреплены подвижные контакты. При подаче напряжения на катушку сердечник втягивается и прижимает подвижные контакты к неподвижным. Отключаются контакты под действием возвратных пружин при снятии напряжения.

**Дефектация деталей магнитных пускателей**

Техническое состояние и вид дефекта определяют объем разборки МП при текущем ремонте. Поэтому магнитные пускатели разбирают до состояния, обеспечивающего дефектовку всех деталей и узлов, а затем, определив изношенные и поврежденные детали, разбирают пускатель до степени, необходимой для устранения дефектов.

**Ремонт втягивающих катушек магнитных пускателей**

В процессе эксплуатации катушки МП выходят из строя по разным причинам, главными из которых являются:

- перегрев изоляции провода катушки при протекании по нему токов выше номинальных;

- перегрев изоляции катушек переменного тока при возникновении витковых замыканий, а также при включениях с частотой, превышающую допустимую;

- пробой изоляции на корпус или между другими токоведущими частями вследствие естественного износа (старения) изоляции или при сильном увлажнении катушки;

- механическое повреждение обмотки катушки;

При витковых замыканиях, повреждениях, обрывах проводов обмотки в средних и нижних слоях с каркаса катушки снимают старый обмоточный провод. Каркас катушки очищают хлопчатобумажной салфеткой, смоченной в бензине, и вытирают насухо; обворачивают его двумя (тремя) слоями конденсаторной бумаги, конец бумаги приклеивают клеем, каркас устанавливают на приспособление для намотки или намоточный станок и наматывают катушку проводом ПЭЛ, ПЭЛШО, ПЭВ-2.

Обмоточные данные катушек магнитных пускателей приведены в приложении 2.

При отсутствии обмоточных таблиц катушек МП стремятся восстановить их обмоточные данные (число витков, диаметр и марку провода, размеры) по надписям на вышедшей из строя катушке, по надписям на катушке однотипного МП или путем подсчета числа витков неисправной катушки и замера диаметра её провода при размотке.

Если нет возможности получить обмоточные данные указанными выше способами, они могут быть получены расчетным путем. При этом возможны два случая:

1. Известны обмоточные данные катушки, рассчитанной на включение в сеть с одним напряжением, и требуется пересчитать эти данные на новое напряжение;
2. Обмоточные данные отсутствуют вообще, имеются размеры сердечника электромагнита, и требуется рассчитать катушку на включение её в сеть заданного напряжения.

**Пересчет обмоточных данных с одного напряжения на другое**

По известному значению числа витков *w*1 при напряжении *U*1 определяют требуемое число витков *w*2 при новом напряжении *U*2 по формуле 

По известному диаметру провода *d*1 определяют диаметр требуемого провода *d*2



По таблицам стандартных диаметров обмоточных проводов находят провод с диаметром, равным расчетному или ближайшим большим.

**Расчет катушки на заданное напряжение при отсутствии обмоточных данных**

По кривой определяют число вольт *U*0 на один виток катушки в зависимости от сечения стержня магнитопровода *S*с (в квадратных сантиметрах).

По заданному напряжению сети *U* определяют число витков катушки *w*

Определяют примерный диаметр обмоточного провода по формуле,где *d* – диаметр провода;

 *S*о – сечение (площадь) окна сердечника, мм2;

*w* – число витков обмотки;

*k* – коэффициент заполнения окна при площади его, равной *S*о

Выбирают марку и стандартный диаметр обмоточного провода.

Проверяют значение коэффициента заполнения окна проводом стандартного диаметра по формуле где *q* – сечение провода.

При намотке катушки через каждые 3…5 рядов укладывают прокладки из конденсаторной бумаги.

После намотки проверяют сопротивление обмотки катушки постоянному току. Сопротивление не должно отличаться от значений, приведенных в приложении 2, более чем на ±10%.

Затем катушку необходимо пропитать лаком, ….. марки – 92, просушить в сушильном шкафу при температуре 100-105°С в течении 4-5 ч.

Просушив обмотку катушек пускателей обворачивают двумя (тремя) слоями конденсаторной бумаги, накладывают табличку с паспортными данными, оборачивают триацетатной пленкой или лакотканью.

**Ремонт контактов магнитных пускателей**

Контакты и контактные соединения являются одним из наиболее уязвимых узлов. Состояние контактов в большей степени определяет качество и надежность работы всего магнитного пускателя.

Размыкающие контакты по условиям работы делятся на три группы:

1. Контакты, замыкающие и размыкающие электрические цепи без тока (разъединяющие). Их износ определяется только механическими причинами (трение, удары при включении).
2. Контакты, замыкающие и размыкающие цепь с током при очень небольшом напряжении. Износ этих контактов определяется как механическими, так и электрическими причинами (включение и отключение рабочих токов, действие короткой дуги в момент замыкания и размыкания электрической цепи).
3. Силовые контакты, замыкающие и размыкающие цепь с током при номинальном напряжении. Износ их происходит главным образом из-за выгорания, оплавления и разбрызгивания материала контактов под действием электрической дуги.

При зачистке контактов следует пользоваться бархатным напильником или надфилем, но эту операцию следует производить только в случае необходимости и очень аккуратно, снимая лишь наплывы и восстанавливая первоначальную форму контакта.

Зачистка контактов наждачной бумагой или шкуркой не рекомендуется, т.к. при этом в металле остаются крупинки наждака или стекла, препятствующие плотному прилеганию контактов после зачистки.

После зачистки, щупом **0,25 мм** проверяют плотность соединения контактных поверхностей. При замкнутых контактах щуп не должен проходить между контактами более 25% контактной поверхности.

Зачистке подлежат контакты, толщина которых после зачистки будет менее 0,5 мм.

Помимо указанных узлов ремонтируют магнитопроводы, выводные зажимы, кожухи магнитных пускателей.

После ремонта и сборки магнитный пускатель осматривают и проверяют правильность сборки, нажав рукой и отпустив магнитную систему: не должно быть заеданий и цепляния подвижных частей пускателя за неподвижные.

Послеремонтные испытания и регулировка МП включает следующие операции:

- измерение сопротивления изоляции, между входом и выходом каждой фазы и каждого полюса блок-контакта при разомкнутых контактах между соседними полюсами при замкнутых контактах, между кожухом и всеми токоведущими частями, электрически соединенные между собой, мегаомметром на 500 В;

- проверка работы пускателя при нормальном напряжении;

- определение напряжения втягивания и отпускания якоря;

- измерение величины растворов и провалов контактов пускателей;

- начальное и конечное нажатие контактов.

Вышеперечисленные операции выполняются по отдельным методикам в отдельной лабораторной работе.

**Рекомендации по выполнению работы**

1. Разобрать магнитный пускатель и произвести дефектацию деталей.
2. Произвести пересчет обмоточных данных втягивающей катушки магнитного пускателя с напряжения 110 В на напряжение 220 В, используя паспортные данные катушки.
3. Осуществить расчет катушки на напряжение 220 В по размерам сердечника магнитопровода этого же магнитного пускателя.
4. Произвести намотку втягивающей катушки, измерить величину сопротивления обмотки катушки постоянному току.
5. Произвести ремонт контакторов магнитного пускателя.
6. Собрать МП и проверить работу его при нормальном напряжении питания.

Вывод: