



## **Тема 8.2.: Ремонт пускозащитной аппаратуры напряжением до 1000 В.**

**Количество часов: 6/10**

**Лекция №33.**

**Количество часов: 2**

**Основные вопросы темы:**

1. Основные неисправности пускозащитной аппаратуры напряжением до 1000 В.

### **Вопрос №1**

#### **Рубильники**

Наиболее уязвимые места рубильника — места соприкосновения ножей с губками (контактные поверхности). Контактные поверхности должны быть всегда чистыми, так как появление на них слоя окиси или грязи создает дополнительное сопротивление, что вызывает их перегрев. Губки должны плотно прилегать к плоскости ножей. Неплотное прилегание также может вызвать нагрев контактных поверхностей и их обгорание. После многочисленных включений и выключений ножи и губки обгорают и требуют либо полной замены, либо восстановительного ремонта. При небольшом обгорании контактных поверхностей проводят их чистку от копоти, наплывов и других неровностей обычным напильником и стеклянной бумагой. Чистить нужно осторожно, снимая как можно меньше металла. Смазывать ножи и губки нельзя, так как при возникновении дуги смазка сгорает и загрязняет поверхность, ухудшая условия контакта. Материалом для изготовления ножей служит полосовая электролитическая медь. Размеры новых ножей должны полностью соответствовать размерам старых. Большое значение имеет правильная пригонка всех деталей рубильника. Все болтовые соединения должны быть нормально затянуты. Нельзя допускать перекашивания ножей. Особое внимание следует обратить на шарнирные соединения рубильников, которые не участвуют в разрыве электрической цепи, но при включенном рубильнике являются частью цепи, по которой проходит электрический ток.

Основная причина выхода из строя шарнирных соединений — механический износ. Срок службы шарнирных соединений можно увеличить, регулярно очищая их от грязи бензином или спиртом, а затем смазывая техническим вазелином

#### **Пакетные выключатели**

Ремонт пакетных выключателей сводится в основном к замене негодных деталей. Наиболее слабым местом является сильно напряженная пружина, которая заводит включающий механизм. Пружина часто выходит из строя, и в случае порчи ее следует заменить новой. Неподвижные контакты свободно устанавливаются в пазах и прижимаются дугогасительными фибровыми шайбами. При подгорании контактов следует разобрать выключатель и зачистить их. Ремонт неподвижных контактов затруднен. Фибровые дугогасительные шайбы, вышедшие из строя, должны быть заменены новыми.



## **Контакторы, пускатели и автоматы**

Ремонт сводится прежде всего к восстановлению контактов. Контакты при работе нагреваются и подвергаются большим механическим воздействиям. Это вызывает их износ. Тщательный уход и своевременный ремонт контактов удлиняет срок их службы. Ремонт контактной поверхности схож с ремонтом ножей и губок рубильника. Однако, если поверхность контактов покрыта слоем серебра, чистить ее напильником не рекомендуется. Для замены изношенных контактов можно изготовить новые из неотожженной профильной меди. После установки контактов следует проверить динамометром и отрегулировать степень нажатия главных контактов. Степень нажатия контактов проверяют в двух положениях: когда они разомкнуты (начальное нажатие) и когда замкнуты (конечное нажатие). В первом случае между подвижным контактом и его упором прокладывается полоска тонкой бумаги или фольги. Оттягивая подвижный контакт, при помощи динамометра устанавливают усилие, при котором освобождается полоска. Во втором случае полоска прокладывается между замкнутыми главными контактами. Оттягивая подвижный контакт, на динамометре фиксируют усилие, когда полоска свободно вытягивается. Для правильных замеров необходимо, чтобы направление натяжения было строго перпендикулярно к плоскости касания контактов. Начальное нажатие должно быть 0,15-10 кг, конечное 0,3-14 кг. Величины нажатия указываются в заводских инструкциях. Нажатия можно регулировать при помощи гайки, ослабляя их и затягивая контактную пружину. Однако при этом не следует доводить пружину до такого положения, когда между ее витками не остается зазоров. Если регулировкой пружины не достигается нужная величина нажатия, пружину нужно сменить. Большое значение имеет расстояние, на которое может сместиться подвижный контакт в замкнутом положении, если удалить неподвижный. Это расстояние называется провалом контакта. Провал контакта необходим для того, чтобы компенсировать износ контактов. Величина провала лежит в пределах 2,5-5,5 мм и дается в заводских инструкциях. Если после сборки отремонтированного аппарата появляется сильный гул, то его нужно отключить, тщательно проверить затяжку всех соединений и пригонку обеих частей магнитопровода. Для проверки правильности пригонки нужно сложить лист копировальной бумаги вместе с белой так, чтобы копирующая сторона копировальной бумаги прилегла к белой, и заложить листы в место разъема магнитопровода. Затем, замыкая аппарат вручную, по величине площади, отпечатавшейся на белой бумаге, определяют степень пригонки магнитопровода. Площадь, отпечатавшаяся на бумаге, должна быть порядка 70% общей площади.

Магнитопровод может очень сильно гудеть при выходе из строя короткозамкнутого витка.

Вышедшие из строя изоляционные детали из пластмасс можно заменить деталями из других изоляционных материалов. Наиболее удобными для этой цели материалами являются гетинакс и текстолит. Для ремонта искрогасительных камер лучше всего применять фибру, так как она меньше всего подвержена действию электрической дуги.



Обгоревшие от действия дуги части искрогасительных камер зачищают, образовавшиеся неровности на внутренних поверхностях сглаживают при помощи смеси измельченного асбеста и цемента. Вышедшие из строя катушки заменяют новыми или перематывают.

### **Плавкие предохранители**

Ремонт плавких предохранителей в основном сводится к креплению и чистке контактов, а также к замене плавких вставок. Плавкие вставки можно сделать из оловянной, свинцовой, медной или железной проволоки.

### **Вопросы для закрепления материала:**

- Укажите основные неисправности рубильников?
- Укажите основные неисправности магнитных пускателей?
- Укажите основные неисправности автоматов?

### **Домашнее задание:**

Пястолов А.А. Эксплуатация и ремонт электроустановок М., Колос, 1984.

Стр.130-134; 2.Пястолов А.А. Эксплуатация и ремонт электроустановок М., Колос, 1976. Стр.119-124; конспект.

## **Лекция №34.**

**Количество часов: 4**

### **Основные вопросы темы:**

1. Сроки и объем проведения ремонта пускозащитной аппаратуры напряжением до 1000 В.

### **Вопрос №1.**

Электрические аппараты напряжением до 1000 В подразделяются в зависимости от их назначения и конструктивного исполнения на следующие основные группы: выключатели автоматические различных серий, выключатели неавтоматические, воздушные для установок постоянного тока, рубильники, разъединители, переключатели различных серий, пускатели магнитные реверсивные и неререверсивные, контакторы постоянного и переменного тока, контроллеры кулачковые и магнитные командоконтроллеры, универсальные ключи и кнопки, командоаппараты сельсиновые, устройства пусковые тиристорные, электроприводы малой мощности, сопротивления, реостаты пусковые и пускорегулирующие, усилители магнитные однофазные и трехфазные, электромагниты и муфты, магнитные плиты, реле управления и защиты общепромышленного назначения, стабилизаторы напряжения мощностью до 900 Вт, электроосветительная арматура, пункты силовые распределительные и щитки осветительные.

На каждом предприятии в эксплуатации находится много электрических аппаратов различных типоразмеров, поэтому при разработке норм ремонта они



сгруппированы.

В связи с большим разнообразием видов и типов аппаратов общепромышленного применения объем ремонтных работ приводится общий для всех видов. Для пускорегулирующих аппаратов типовой объем ремонтных работ дается для наиболее сложных ее видов. При этом естественно, что при отсутствии у аппаратов простейших видов (рубильники, кнопки) того или иного конструктивного элемента (например, катушек) соответствующие ремонтные операции при ремонте выполняться не будут. При ремонте аппаратов во взрывобезопасном исполнении следует руководствоваться инструкцией по ремонту взрывобезопасного электрооборудования.

Ремонт электроаппаратов напряжением до 1000 В должен проводиться в соответствии с требованиями гл. Э2.9, Э2.11, Б3.2 и Б3.5 ПТЭ и ПТБ. Для электрических аппаратов предусматривается техническое обслуживание и текущий ремонт.

### **ОСНОВНОЙ ОБЪЕМ РАБОТ ПРИ ТЕХНИЧЕСКОМ ОБСЛУЖИВАНИИ**

Техническое обслуживание и осмотры аппаратов следует поручать дежурному персоналу, имеющему III квалификационную группу по технике безопасности и необходимые знания в электротехнике и в устройстве аппаратов, а также изучившему инструкции и правила обслуживания электроустановок. В объем технического обслуживания входят проверка соответствия аппаратов условиям эксплуатации и нагрузки, очистка аппаратов, проверка исправности подключенной к аппаратам электропроводки и сетей заземления, наружный и внутренний осмотр аппаратов и ликвидация видимых повреждений, затяжка крепежных деталей, очистка контактов от грязи и наплывов, проверка исправности кожухов, рукояток, замков, ручек и другой арматуры, проверка уровня и температуры масла, отсутствия течи и доливка масла при необходимости, проверка нагрева элементов сопротивления, контактов во всех пускорегулирующих аппаратах, проверка наличия соответствующих надписей на щитках, панелях и аппаратах, проверка наличия нагревательных элементов и тепловых реле и их соответствия номинальному току у токоприемника, регулирование одновременности включения и отключения ножей рубильников и переключателей, замена предохранителей и плавких вставок, проверка работы сигнальных устройств и целостности пломб на реле и других аппаратах. Дежурный персонал при необходимости должен производить мелкий ремонт или замену вышедших из строя аппаратов.

### **ОСНОВНОЙ ОБЪЕМ РАБОТ ПРИ ТЕКУЩЕМ РЕМОНТЕ**

В объем текущего ремонта входят операции технического обслуживания, частичная разборка аппарата, очистка и промывка механических и контактных деталей, выявление дефектных деталей и узлов, их ремонт или замена, опиловка, зачистка и шлифовка всех контактных поверхностей, проверка и регулировка плотности и одновременности включения соответствующих групп контактов, замена сигнальных ламп и ремонт ее арматуры, проверка исправности искрогасительных камер и перегородок, исправности подключенного к аппаратам



заземления, проверка и регулировка реле защиты и управления, проверка наконечников и выводов, а также внутренней цепи аппарата, проверка и восстановление проходных изоляционных втулок и других видов изоляции выводных концов, проверка целостности и замена элементов сопротивления при необходимости, ремонт или замена подшипников и валов и смазка шарнирных соединений, ремонт или замена сильно гудящих дросселей, проверка уровня освещенности в контрольных точках и уровня общей освещенности помещения с одновременным контрольным замером напряжения в сети со стороны питания в наиболее удаленных точках (производится не менее 1 раза в год). Основной объем работ при капитальном ремонте (при ее целесообразности и необходимости и при наличии технико-экономического обоснования) устанавливается при последнем текущем ремонте или техническом обслуживании (осмотре).

### **ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЦИКЛОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА**

Ремонт электроаппаратов, как правило, производится одновременно с ремонтом токоприемников, установленных на технологическом оборудовании и энергоустановках.

Таблица 16.1. Продолжительность цикла

Аппараты	Продолжительность межремонтного периода, мес
Выключатели автоматические и неавтоматические	6
Рубильники, разъединители и переключатели	12
Пускатели магнитные	6
Контакты	7
Контроллеры и командоаппараты	6
Устройства пусковые тиристорные	6
Электроприводы малой мощности	8
Реостаты и сопротивления	12
Усилители магнитные	8
Электромагниты и муфты	12
Магнитные плиты	12
Реле управления и защиты	12
Стабилизаторы	12
Электроосветительная арматура	6
Пункты силовые распределительные и осветительные щитки	12

Примерная продолжительность межремонтного периода при работе аппаратов в две смены приведена в табл. 16.1. При работе аппаратов в три смены в продолжительность межремонтного периода



вводится поправочный коэффициент 0,7, а при односменной работе — коэффициент 1,8. Межремонтный период указан для аппаратов, установленных в чистых и сухих помещениях. Для аппаратов, работающих в горячих цехах, во влажных и загрязненных помещениях, продолжительность межремонтного периода принимается с коэффициентом 0,6, а для аппаратов, работающих в деревообрабатывающих цехах и в цехах с большим содержанием пыли, — с коэффициентом 0,5.

#### **Вопросы для закрепления материала:**

- Укажите основной объем работ при текущем ремонте ПЗА?
- Укажите периодичность проведения ТР ПЗА?

#### **Домашнее задание:**

Пястолов А.А. Эксплуатация и ремонт электроустановок М., Колос, 1984.

**Стр.130-134; 2.Пястолов А.А. Эксплуатация и ремонт электроустановок М., Колос, 1976. Стр.119-124; конспект.**