

Методическая разработка урока учебной практики

ПМ.01. Сборка, монтаж, регулировка и ремонт узлов и механизмов оборудования, агрегатов, машин, станков и другого электрооборудования промышленных организаций

Раздел: «Монтаж и ремонт пускорегулирующей аппаратуры до 1000В»

ТЕМА: «Разметка трасс электропроводок различных видов
для открытой и скрытой проводки»

Разработал: Антипин Ю.Н.
мастер производственного обучения

План урока по производственному обучению

Тема: Выполнение работ по сборке, монтажу и ремонту электрооборудования промышленных организаций

Тема урока: «Разметка трасс электропроводок различных видов для открытой и скрытой проводки» **Учебно-воспитательная цель:**

1) Научить выполнять монтаж электропроводок и рационально планировать свои действия в бригаде.

2) Совершенствовать технологию монтажа открытых электропроводок.

3) Закрепить профессиональные ЗУН монтажа электропроводок.

4) Продолжить воспитание добросовестного отношения к труду.

Материально – техническое оснащение урока: тестер, распределительные коробки, выключатели, штепсельные розетки, кабельные колоны, электромонтажные инструменты, счетчик электроэнергии, автоматы алюминиевые трех жильные провода \varnothing 2,5 мм, инструкционные карты.

Организационная часть

Проверка присутствующих, выполнение требований безопасности труда.

I. Вводный инструктаж (примерно 45 мин)

1) Сообщение темы и учебной цели. Монтаж открытой электропроводки плоскими проводами.

2) Привлечение знаний студентов.

Вопросы для студентов: А) Перечислите способы выполнения проводок плоскими проводами.

Б) В каких случаях применяется проводка проводов по асбестовым полоскам?

В) Перечислите основные стандартные значения сечения токоведущих жил.

3) Последовательность выполнения работы: типичные ошибки; причины возникновения и способы предупреждения; безопасность труда, связанная с техпроцессом.

4) Личный показ соединения в распределительной коробке.

5) Правила безопасности труда.

6) проверка усвоения инструктажа.

Вопросы к студентам: 1. Перечислите последовательность выполнения монтажа открытой электропроводки плоскими проводами.

Пробные действия студентов: измерение сопротивления изоляции электропроводок.

7) Закрепление:

А) обобщение ответов студентов.

Б) повторный показ тех примеров, которые демонстрировали студенты.

В) подытожить основные моменты инструктажа.

8) выдача заданий, расстановка учащихся по рабочим местам, проведение дополнительного инструктажа с отдельными бригадами.

II. Упражнение (самостоятельная работа) и текущий инструктаж. В процессе обхода рабочих мест обратить внимание:

Организация рабочего места;

- Правильность выполнения приемов и операций;
- Соблюдение правил безопасности труда;
- Наблюдение за работой группы и оказание помощи отстающим.

Заключительный инструктаж (15 мин).

1) Сообщение о достижении цели.

2) Демонстрация лучших работ.

3) Систематизация знаний и обобщение опыта.

4) Оценка работы всей группы и отдельных учащихся.

5) Разбор типичных ошибок (без фамилий)

6) Нарушение правил безопасности труда (с указанием ошибок).

7) Нарушение правил внутреннего распорядка.

8) Тема следующего занятия: Монтаж осветительных ламп.

9) Домашнее задание: повторить характеристики и особенности светильников.

Монтаж открытых электропроводок плоскими проводами.

1.Цель работы. Ознакомиться с видами электропроводок и способами прокладки проводов, материалами, арматурой и инструментом. Освоить технологию монтажа открытых электропроводок.

2. Общие сведения. Электропроводкой называется совокупность проводов и кабелей с относящимися к ним креплениями, поддерживающими защитными конструкциями и деталями. Электропроводки разделяют на виды:

Открытая – проложенная по поверхности стен, потолков, по фермам и т.п. При открытой электропроводке применяют различные способы прокладки проводов и кабелей: непосредственно по поверхности стен и потолков, на струнах, тросах, роликах, изоляторах, в трубах, коробах, на лотках, в электрических плинтусах и т.п.

Скрытая - проложенная внутри конструктивных элементов зданий (стенах, в полах, фундаментах, перекрытиях). При скрытой Электропроводке провода и кабели прокладывают в замкнутых каналах и пустотах строительных конструкций, в заштукатуриваемых бороздах, под штукатуркой, замоноличиванием строительных конструкциях, в трубах и т.п.

Наружная – проложенная по наружным стенам зданий и сооружений, под навесами и т.п., а также между зданиями на опорах (не более 4 пролетов длиной до 25 м каждый) вне улиц, дорог и т.п. Электропроводки выполняют проводами и кабелями. Провода, предназначенные для электропроводок называют установочными. По конструкции установочные провода делят на защищенные, имеющие поверх электрической изоляции металлическую оболочку для защиты от механических повреждений, и незащищенные - изоляция не защищена от повреждений. Наиболее часто для проводок применяют плоские провода марок АППВ, ППВ и др. Площадь сечения токопроводящих жил стандартная: 1; 1,5; 2,5; 4; 6; 10; 16; 25; 35; 50; 70; 95; 120 мм² и больше. Для электропроводок применяют установочную арматуру: выключатели, штепсельные розетки, патроны и коробки. Аппаратуру управления и защиты сетей, учета электроэнергии устанавливают в щитках и шкафах различного назначения. Скрытая и открытая прокладка электропроводок по нагреваемым поверхностям не допускается. Расстояние от открыто проложенных внутри зданий проводов и кабелей, а также от распаечных коробок скрытых проводок до стальных трубопроводов при параллельной прокладке должно быть не менее 100мм, а при пересечении не менее 50 мм. Расстояние до трубопроводов с горючими жидкостями и газами соответственно не менее 400 мм и 100мм. Открытые электропроводки должны прокладываться с учетом архитектурных линий помещений (карнизов, плинтусов и.д.). Опорные конструкции (кронштейны ,скобы) электропроводок должны закрепляться на строительных конструкциях зданий без ослабления их прочности, а незащищенные провода должны крепиться к конструкциям с применением изоляционных прокладок. Проходы проводов и кабелей через несгораемые стены и перекрытия должны выполняться в отрезках пластмассовых труб, а через сгораемые – в отрезках стальных труб, которые после прокладки проводок уплотняют легкосъемными материалами (шлаковатой и т.п.). Заготовку элементов электропроводок из проводов, кабелей, труб следует выполнять в мастерских электромонтажных участков. Электропроводки по стенам прокладывают только вертикально и горизонтально на расстоянии 100...200 мм от потолка, проемов окон и дверей. Выключатели устанавливают на высоте 1,5м от пола у входной двери со стороны ручки , а розетки –на высоте 0,8...1 м и на расстоянии не менее 0,5м от заземленных частей (трубопроводы, раковины и др.). В детских учреждениях выключатели и розетки устанавливают на высоте 1,8м. Выключатели подключают к фазному проводу так, чтобы неподвижный контакт был присоединен к фазному проводу, приходящему от ввода или щитка. Установка выключателей, предохранителей , автоматических выключателей в нулевых рабочих проводниках запрещена. Патроны и пробочные аппараты должны подключаться так, чтобы винтовая гильза оставалась без напряжения .Все остальные аппараты , в т.ч. и установленные в щитках , подключают в сеть на неподвижные контакты. Штепсельные розетки подключают так , чтобы фазный провод присоединялся к контакту левого гнезда , а нулевой провод к правому. Соединения и ответвления проводов монтируют только в ответвительных коробках сваркой или болтовыми зажимами. До подачи напряжения в электропроводках проверяют сопротивление изоляции , которое должно быть не менее 0,5Мом между каждым проводом и землей и между двумя проводами.

2.1.Технология монтажа открытых электропроводок.

Монтаж открытых электропроводок включает следующие операции:

Разметка. Разметку начинают всегда с определения точки закрепления светильников, выключателей , штепсельных розеток , затем намечают линии проводки. Для определения мест установки светильников на потолке поступают следующим образом. При установке одного светильника в центре помещения(комнаты)натягивают на полу (можно и на потолке)крест-накрест из противоположных углов помещения два шнура. Точку пересечения их на полу намечают мелом или

в точке пересечения шнурков кладут какой – либо предмет. Затем , поднявшись на стремянку , при помощи отвеса электромонтажник переносит (отмечает) эту точку на потолке. При установке в помещениях двух светильников , если места их расположения не обозначены на чертеже, на потолке или на полу отбивают среднюю линию комнаты. Линию развивают на 4 равные части ,и светильники устанавливают от стены на $\frac{1}{4}$ длины комнаты. Выполнив разметку мест установки светильников , отбивают на стене или потолке с помощью шнура линию будущих электропроводок и при необходимости отмечают точки крепления провода, а также точки сквозных отверстий для прохода проводов через стены и перекрытия. Затем намечают места установки ответвительных коробок, штепсельных розеток и выключателей. Заготовка заключается в просверливание или пробивке отверстий по разметке для установки крепежных деталей (дюбелей) под групповой щиток, под ответвительные коробки, штепсельные розетки и выключатели, крюки для подвески светильников или деревянные розетки для их установки. Затем производят установку ответвительных коробок и розеток под выключатели и штепсельные розетки , крюков и розеток под светильники. Проходы через стены. Отверстия в кирпичных, бетонных и железобетонных основаниях , если они не были оставлены заранее, выполняют с помощью пиротехнического, электропневмоинструмента, применяя при этом сверла и коронки с пластинами из твердых сплавов. Проход проводов через несгораемые стены выполняют в изоляционных резиновых или поливинилхлоридных трубках, а через сгораемые- в отрезках стальных труб. С обеих сторон прохода на трубки надевают изоляционные (фарфоровые, пластмассовые) втулки. Отверстия вокруг трубки заполняют цементным или алебастровым раствором, и втулку надвигают на трубку так, чтобы бортик ее лежал на поверхности стены. Выдавленный при этом из прохода раствор счищают металлической лопаткой или ножом . Изоляционная трубка должна выходить из втулки на 5-10 мм. Прокладка. Плоские провода поставляют свернутыми в бухты. Перед прокладкой плоские провода выправляют. Для правки конец провода закрепляют, после чего провод протягивают через специальное приспособление для правки плоских проводов или через тряпку или рукавицу , надеваемую на руку. Оболочка плоских проводов сравнительно легко сдвигается с жилы , поэтому протягивать провода с большим усилием не следует. Размотку и правку проводов производят при температуре не ниже -15С, так как при более низкой температуре изоляция становится хрупкой. Плоские провода прокладывают отдельными участками : групповой щиток -ответвительная коробка – штепсельная розетка; ответвительная коробка –светильник. Один конец провода каждого участка обычно вводят в ответвительную коробку. Длину отдельных отрезков проводов берут в соответствии с разметкой. Правку предварительно разрезанных и заготовленных отрезков проводов производят непосредственно перед их укладкой. После правки отрезки провода вновь аккуратно сматывают в бухточки. Прокладку проводов обычно начинают с ближайшей к групповому щитку ответвительной коробки. На концах провода вырезают разделительное основание длиной 75 мм. У трехжильного провода разрезают также перемычку между второй и третьей жилами. Концы проводов вводят в коробку. Начиная от коробки, провод укладывают, слегка его натягивая, по всему прямолинейному участку (или до места поворота трассы). После этого провод на другом конце временно закрепляют, тщательно выпрямляют, укладывают по всей длине участка и окончательно на всем протяжении закрепляют. При прокладке плоских проводов по сгораемым основаниям под них по всей длине прокладывают асбест толщиной не менее 3 мм с выступом от края провода не менее чем на 10 мм.

Крепление плоских проводов с разъединительным основанием при открытой прокладке выполняют специальными гвоздями. Гвозди забивают молотком небольшой массы с применением оправки и какого-либо приспособления, защищающего провод от повреждения при ударах молотка. Во влажных неотапливаемых помещениях рекомендуется под шляпки гвоздей подкладывать пластмассовые, эбонитовые или резиновые шайбы. Плоские провода без разъединительного основания крепят скобками с помощью дюбелей или гвоздей. Расстояние между креплениями выбирают таким, чтобы провод прилегал к поверхности стены или потолка по всей плоскости, но оно не должно превышать 400 мм. При изгибе плоских проводов с разъединительным основанием на ребро, при повороте трассы в плоскости стены на 90 градусов вырезают разделительные основания в месте изгиба на длине 40-60 мм и отводят одну жилу внутрь угла. Разделку плоских проводов выполняют специальным инструментом – клещами типа МБ-241, которые позволяют: разрезать пленку, выкусывать ее, снимать изоляцию с концов проводов, зачищать жилы и изгибать колечки на концах проводов для подсоединения под контактный винт. Соединение и ответвление плоских проводов выполняют в ответвительных коробках сваркой, опрессовкой или пайкой. Концы изолируют полиэтиленовыми колпачками или изоляционной лентой. Ответвительные коробки имеют подпрессовки в пластмассовых стенах для ввода проводов. Подпрессовки в необходимых местах следует выломать перед установкой коробок на место. Соединение проводов в цепях штепсельных розеток выполняют непосредственно на контактах розеток. Пересечения плоских проводов между собой изгибают. Когда этого избежать нельзя

изоляцию проводов в месте пересечения усиливают подмоткой трех-четырех слоев поливинилхлоридной лентой /9/

3. Задания. 3.1 Изучить образцы проводов, установочных изделий, инструмент. 3.2 Изучить технологию монтажа открытых электропроводок плоскими проводами. 3.3 Определить трассу электропроводки, а также размещение и взаимное расположение всех элементов электропроводки, руководствуясь одним из вариантов осветительной электропроводки, указанной преподавателем. 3.4 Произвести монтаж открытой электропроводки проводом АППВ на роликах. 3.5 Измерить сопротивление изоляции электропроводки. 3.6 Произвести пробные включения.

4. Методика выполнения лабораторной работы. 4.1 Произвести разметку ввода, установку щитка и счетчика, установку светильников, выключателей и розеток. 4.2 Разметить трассу проводки и мест установки распределительных коробок. 4.3 Произвести разметку конечных и промежуточных мест крепления проводов. 4.4 Установить светильники, выключатели, розетки, распределительные коробки, щиток, счетчик. 4.5 Раскатать, отмерить и отрезать провод. 4.6 Проложить и закрепить провод. 4.7 Произвести оконцевание жил, присоединение к токоприемникам, соединение и ответвление проводов в коробках. При этом соединяют провода так, чтобы к выключателям шел фазный провод, а не нулевой. 4.8 Ввернуть пробки и проверить под напряжением все световые точки и штепсельные розетки. 4.9 Собрать инструмент, приспособления и остатки материалов и сдать лаборанту. **Контрольные вопросы:** 1. Перечислите стандартные значения сечений токоведущих жил проводов, применяемых для выполнения проводок. 2. Поясните, что означают буквы А,П,В,Р,Т,Н,Ф,О,Д,Ш,К в обозначениях проводов, шнуров и кабелей. 3. Назовите конструктивные особенности выполнения и назначения проводов марки АППР, АППВ, АПН, АПРТО, ППВ, АППВС. 4. Назовите категории помещений по условиям окружающей среды, в которых допускается дополнение электропроводок плоскими проводами.

Организация и ход урока производственного обучения:

I. Организационная часть: 8.00-8.05

- 1.1. Проверка явки обучающихся на занятие.
- 1.2. Проверка внешнего вида и готовности к уроку.

II. Вводный инструктаж: 8.05-8.45

2.1. Сообщение темы и цели урока (8.05-8.06).

2.2. Мотивация к изучению темы (8.06-8.07).

2.3. Актуализация опорных знаний (8.07-8.15):

1. Для повторения пройденной темы мастер выдает обучающимся тест по теме

«Контакты» (приложение 1) и сообщает критерии оценок: При правильном варианте ответов:

- всех заданий ставится оценка «5»;
- 9,8,7 заданий - оценка «4»,
- 6,5 заданий - оценка «3»,
- менее 5 заданий - оценка «2»

жирным шрифтом выделены правильные варианты ответов 2. Фронтальная беседа:

1). Какие пусковые и регулирующие аппараты напряжением до 1000 В вы знаете? Рубильники, пакетные выключатели и переключатели, кнопки и ключи управления, воздушные выключатели, плавкие предохранители, контроллеры, контакторы, магнитные пускатели, тепловое реле.

2). Назовите область применения рубильников и переключателей. Рубильники и переключатели, это ручные неавтоматические аппараты управления. Рубильники и переключатели центральной рукояткой служат только для отключения предварительно обесточенных цепей; с боковой рукояткой, боковыми центральными рычажными приводами могут коммутировать электрические цепи под нагрузкой.

3). Где применяют пакетные выключатели и переключатели, кнопки и ключи управления? Пакетные выключатели и переключатели применяют как коммутационные аппараты в цепях переменного тока напряжением до 440 вольт и в цепях постоянного тока до 220 вольт; кнопки управления – для дистанционного управления электромагнитными аппаратами; ключи управления – для замыкания и размыкания цепей управления и сигнализации при дистанционном включении или отключении высоковольтных выключателей и разъединителей.

4). Для чего служат воздушные выключатели (автоматы), плавкие предохранители, контроллеры? Воздушные выключатели (автоматы) служат для автоматического размыкания электрических цепей при нормальных режимах и для нечастых оперативных переключений при нормальных режимах работы. Плавкие предохранители – для автоматического отключения электрических цепей при коротких замыканиях или перегрузках. Контроллер, это аппарат, при помощи которого осуществляют пуск, регулирование скорости, реверсирование и остановку двигателей постоянного или переменного тока.

5). Для чего служат контакторы, магнитные пускатели и тепловое реле? Контакты, это аппараты дистанционного действия, предназначенные для частых включений и отключений электрических цепей при нормальных режимах работы; Магнитный пускатель, это устройство, состоящее из 3-х полюсного контактора, встроенных тепловых реле и вспомогательных контактов; Тепловое реле служит для защиты электроприемников от перегрузок.

2.4. Объяснение нового материала методом рассказа и показа приемов с демонстрацией видеоролика по теме (8.15-8.45)

2.4.1. Просмотр видеоролика [«Работа реверсивного контактора NC2-115»](#)

2.4.2. Просмотр видеоролика [«Разборка магнитного пускателя ПМЛ-1100»](#).

Технические характеристики магнитного пускателя ПМЛ-1100:

- На корпус пускателя приклеены стикеры с его основными характеристиками:
- номинальное напряжение силовой (главной) цепи — 220, 380 и 660 (В)
- номинальный ток силовых (главных) контактов — 12, 12 и 8, 9 (А)
- категория применения — АС-

3, т.е. для коммутации (пуск, остановка и реверс) электродвигателей короткозамкнутым ротором

- климатическое исполнение — УЗ

Катушка магнитного пускателя:

- Напряжение катушки пускателя составляет ~220 (В).

- Это видно по бирке верхней части пускателя
- Катушка является съёмной, поэтому ее можно поменять на другой номинал, например, на 380

(В).

Рассматриваемый магнитный пускатель ПМЛ-1100 легко можно установить на стандартную DIN-рейку с размером 35 (мм) или монтажную панель с установочными размерами 34x48(мм)

Схема магнитного пускателя ПМЛ-1100 (см. приложение 4):

- А1 и А2 — выводы катушки
- L1(1)-T1(2)-первая пара замыкающих силовых (главных) контактов
- L2(3)-T2(4)-вторая пара замыкающих силовых (главных) контактов
- L3(5)-T3(6)-третья пара замыкающих силовых (главных) контактов
- NO (13)- NO (14) — вспомогательные замыкающие (нормально-

открытые) контакты

Питание пускателя:

Питание к пускателю необходимо подводить к клеммам L1 (1), L2 (3), L3 (5), а нагрузку подключать на клеммы T1(2), T2(4), T3(6), это больше необходимо для безопасной эксплуатации, так как жёсткие цвета мифазных, нулевых и защитных проводников.

Контактная приставка:

Если количество контактов в пускателе недостаточно, то можно добавить специальную приставку, например, ПКЛ-22М на 4 контактные группы:

- 53—54-замыкающий контакт
- 61—62-размыкающий контакт
- 71—72-размыкающий контакт
- 83—84-замыкающий контакт

Уставка приставки:

Она свободно одевается на рассматриваемый магнитный пускатель ПМЛ-1100 методом фронтальной установки

- Попадаем в направляющие и защёлкиваем

Устройство пускателя ПМЛ-1100:

Магнитный пускатель ПМЛ-1100 состоит:

- из двойного корпуса,
- катушки (обмотки),
- подвижной и неподвижной части стального сердечника (магнитопровода)
- контактной системы мостикового типа, которая состоит из подвижных и неподвижных контактов.

КТОВ.

Разборка:

- В первую очередь с помощью отвёртки откручиваем два винта (шурупа) крепления верхней половины корпуса.
- Снимаем верхнюю крышку
- Водной половине корпуса установлен катушка и неподвижная часть сердечника (магнитопровода)
- Возвратная пружина, её ещё называют противодействующей, расположена в центре катушки и возвращает контакты пускателя в исходное положение при отключении катушки пускателя от питающего переменного напряжения.
- Снимаем катушку, снимаем неподвижный стальной сердечник. Сердечник (магнитопровод) набирается из листов электротехнической стали, изолированных друг от друга, для уменьшения вихревых токов в «железе».
- Место соединения подвижной и неподвижной части сердечников имеет шлифованную и гладкую поверхность.
- Там же установлены два короткозамкнутых кольца для уменьшения вибраций при включении пускателя. Если эта поверхность загрязнится каким-либо образом, то пускатель в включённом положении будет сильно гудеть.

На неподвижном сердечнике имеется силиконовая прокладка. Она нужна для уменьшения шума при срабатывании пускателя

Последовательность снятия нижних и верхних декоративных вставок:

Чтобы добраться до контактной системы пускателя ПМЛ-1100, нам нужно снять нижние и верхние декоративные вставки

- выкрутить практически «до отказа» все винты неподвижных контактов

- вытащить неподвижные контакты из направляющих пазовпускателя
- Каждый подвижный контакт подпружинен и расположен над электрической траверсе (держателе).

- Траверса с контактами жестко соединена с подвижным сердечником (магнитопроводом).

2.4.3. Возможны неисправности магнитного пускателя и способы их устранения (см. приложение 2)

2.4.4. Текущий ремонт магнитного пускателя ПМЕ-

211. Мастер демонстрирует операцию ремонта.

2.4.5. [Последовательность разборки ПМЕ-211:](#)

- Выкручиваем отверткой два болта крепящих верхнюю крышку, которая закрывает контакты.
- Выкручиваем шесть болтов держащих входной и выходной кабель и четыре болта, которые держат рабочую головку контактами.
- Сверху и снизу на пружинах два блокирующих контакта. Снимаем их вместе с пружинами.
- Далее вынимаем катушку и металлический сердечник.
- Ниже сердечника снимаем две пластины. Пластины упора сердечника и пружинную пластину.
- Берем в руки головку магнитного пускателя, одной рукой оттягиваем пружину прижимающую контакты, другой проворачиваем и вытаскиваем контакты.
- Теперь сердечник свободно выйдет из головки пускателя.

Чистка магнитного пускателя

- Щеткой хорошо вычищаем весь корпус, включая обе половины сердечника
- Мелкой наждачной бумагой вычищаем до блеска все мелкие контакты, чтобы техническое серебро на них было без глубоких царапин.
- Чистим контакты, которые идут на питание катушки (бывают катушки 220В и 380В, в зависимости от схемы включения, так что при сборке можно поставить любую из них)
- Чистим силовые контакты напильником и шлифуем наждачной бумагой.

Сборка магнитного пускателя:

- Перед началом сборки магнитного пускателя смазываем все пружины машинным маслом и протираем сухой салфеткой, потом этой же салфеткой слегка протираем все контакты
- Собираем все в обратной последовательности. Ставим пластину упора сердечника и пружинную пластину изгибаем вверх, ставим катушку, пружины подблокирующие контакты и сами контакты которые с боков можно тоже слегка смазать маслом.
- Верхний сердечник вставляем в головку магнитного пускателя, оттягиваем пружины по порядку и боком вставляем контакты.
- Прижимные пластинки входят очень легко, теперь соединяем верхнюю и нижнюю часть магнитного пускателя крепя их болтами.
- Ставим пускатель на стол и прижимаем контакты сверху рукой, они должны хорошо сомкнуться.
- Отпускаем и под действием пружин все контакты должны стать в разомкнутом состоянии.
- Проверяем работу под напряжением. В зависимости от того какая стоит катушка подключаем 220 или 380 вольт.
- Щелчок при замыкании контактов должен быть четким без потрескиваний.
- Принцип работы всех магнитных пускателей одинаков. При подаче напряжения на катушку, 220 или 380 вольт, создается магнитное поле, металлические сердечники притягиваются друг к другу и тем самым притягивают, замыкают рабочие контакты. Блокирующие контакты так называются потому, что они блокируют цепь при отпуске кнопки пуска замыкаются только при нажатии кнопки стоп.

2.4.6. Требования при ремонте магнитных пускателей (см. приложение 3)

2.4.7. Охрана труда при техническом обслуживании и ремонте магнитных пускателей.

Все операции по техническому обслуживанию, осмотру, устранению неисправностей производить только при снятом напряжении в главной цепи и цепи управления. Соблюдать правила безопасности при пользовании инструментом. Работать только инструментом с изолированными ручками. Пользоваться средствами индивидуальной защиты.

Перед вводом в эксплуатацию контактор (пускатель) заземлить.

Сопротивление между заземляющим винтом и частями контактора (пускателя)

недолжно превышать 0,1 Ом.

Время эксплуатации крышка оболочки пускателя должна быть закрыта.

Расстояние от металлических заземлённых частей до открытых контактных зажимов пускателя должно быть не менее 15 мм, до других частей пускателя (кроме плоскости крепления) не менее 5 мм. Опасная зона выхлопа дугогасительного устройства пускателей не должна превышать 35 мм.

Закрепление нового материала(8.45-9.00):

1. Покажите приемы разборки магнитного пускателя ПМЕ-211.
2. Какие элементы магнитного пускателя подвергаются износу? Как удалить окись меди с контактов магнитного пускателя? Контакты магнитных пускателей – наиболее изнашиваемые детали из-за обгорания и больших механических усилий. Окись ухудшает контакт, что вызывает повышенный нагрев, её необходимо периодически и тщательно удалять с контактов ветошью, смоченной в растворителе. Поверхность

контактов очищают бархатным напильником и стеклянной бумагой, наждачную бумагу не применяют, т. к. зёрна наждака вдавливаются в контактную поверхность, увеличивая переходное сопротивление и нагрев. Контактные поверхности не полируют, это ухудшает плотность сцепления и контакт. При сильном обгорании контакты заменяют новыми.

Контакты магнитных пускателей снабжаются металлокерамическими напайками, повышающими продолжительность их работы. Заменять изношенные напайки на допустимыми металлокерамическими напайками заводского изготовления. Применение самодельных напайки накладки из других металлов (медь, серебро и т.п.) недопустимо.

3. Покажите приемы чистки контактов магнитного пускателя ПМЕ-211, Можно ли полировать контактные поверхности магнитных пускателей? Если нет, то почему? Контактные поверхности не полируют, это ухудшает плотность сцепления и контакт.

4. Покажите приемы сборки магнитного пускателя ПМЛ-1100.

5. Какие правила безопасности труда следует соблюдать при ремонте магнитных пускателей?

6. Покажите приемы сборки магнитного пускателя ПМЕ-211.

2.6. Выдача задания на урок (9.00-9.05).

Произвести мелкий ремонт магнитного пускателя ПМЛ-1100, ПМЕ-211.

III. Текущий инструктаж: 9.05-13.45

3.1. Самостоятельная работа обучающихся, отработка практических навыков на рабочих местах в соответствии с заданием

3.2. Обход рабочих мест целью:

- проверить организацию рабочих мест,
- проверить правильность выполнения приёмов и соблюдения технологической последовательности ремонта магнитного пускателя,
- проверить соблюдение правил техники безопасности во время ремонта магнитных пускателей
- контроля качества выполнения задания;

3.3. Приём и проверка работ.

IV. Заключительный инструктаж: 13.45-14.00

4.1. Сообщение о достижении целей урока;

4.2. Анализ самоанализ выполнения учебно-производственных работ каждого учащегося;

4.3. Разбор наиболее характерных ошибок в работе учащихся и причины, их вызвавшие;

4.4. Сообщение оценок за урок;

4.5. Домашнее задание:

М.И.Перский. Эксплуатация и ремонт электрооборудования металлургических заводов. Стр. 201-203;

Ю.Д.Сибикин, Техническое обслуживание и ремонт эл. оборудования. Стр. 251

В.В.Москаленко, Справочник электромонтёра, стр. 77-81

В.М.Камнев, Ремонт устройств релейной защиты и автоматики, Стр. 33-36
Ю.В.Корнилов, Обслуживание и ремонт электрооборудования, Стр. 159

Приложение 1

Тест «Контакторы»

Укажите правильный вариант ответа:

1. Контакторы, это

- а) коммутационные аппараты;
б) аппараты управления и контроля; в) комплектные аппараты.

2. Контактор предназначен для:

- а) для ручного управления электродвигателями; б) для ограничения тока, напряжения;
в) для частых замыканий и размыканий силовых электрических цепей при включении и отключении электродвигателей.

3. Электромагнитный контактор состоит из:

- а) катушки, сердечника, якоря;
б) теплового реле;
в) сигнальной лампы.

4. Блокировочные контакты) замыкают главные контакты;

б) шунтируют контакты кнопки «Пуск»;

в) создают цепь тягивающей катушки.

5. Заполните пробелы:

При замыкании цепи управления по обмотке проходит ток, **якорь** притягивается к **сердечнику** и **главные контакты** замыкаются, тем самым **замыкая** силовую цепь и обеспечивая **проход** **тока** по соответствующему приёмнику электроэнергии.

6. Укажите правильное положение основных контактов магнитного пускателя



а) +

б)

в)

7. Снажати ем кнопки «Пуск»:

а) создаётся цепь тягивающей катушки;

б) разомкнуться главные контакты; в) замкнётся кнопка «Стоп»

8. Каким инструментом можно очищать контактные поверхности контактора?

а) бархатным напильником;

б) драчёвым напильником; в) зубилом.

9. Сопоставьте правильные варианты ответа

назначения элементов магнитного контактора:

Элементы контактора	Назначение
1. главные контакты	а) для гашения электрической дуги возникающей при размыкании контактов
2. дугогасительное устройство	б) для замыкания и размыкания силовой цепи и длительного протекания тока,
3. электромагнитная система	в) для переключений в цепях управления контактора, блокировки и сигнализации.
4. блок - контакты	г) для управления контактором – включения и отключения,

1-б, 2-а, 3-г, 4-в.

10. Сопоставьте правильные варианты ответов возможных причин неисправностей контактора:

Неисправность	Причина
1. Контактор не включается	а) Ослабление зажимов
2. Контактор издаёт резкий шум	б) Приварились контакты

3. При снятии напряжения с катушки корень не падает или отпадает частично	в) Наличие пыли или посторонних тел в магнитопроводе
4. Ток не проходит через контакты	г) Напряжение цепи не соответствует напряжению катушки или обрыв в обмотке катушки.

1-г, 2-в, 3-б, 4-а.

Приложение 2

Возможны неисправности и способы их устранения.

Неисправность	Вероятные причины	Рекомендации
<p>Пускатель (контактор) не включается</p>	<p>1.1. Нет напряжения в цепи управления 1.2. Напряжение цепи не соответствует напряжению катушки или обрыв в обмотке катушки 1.3. Не правильно выполнен монтаж вспомогательной цепи 1.4. Не работает подвижная система 1.5. Тепло реле не включено</p>	<p>1.1. Проверить питание 1.2. Заменить катушку 1.3. Изменить монтаж 1.4. Остановить ход системы 1.5. Нажать на кнопку теплового реле</p>
<p>Пускатель (контактор) издаёт резкий шум</p>	<p>2.1. Наличие пыли и посторонних тел в магнитном зазоре</p>	<p>2.1. Зачистить зазор</p>
<p>При снятии напряжения с катушки якорь не отпадает или отпадает частично</p>	<p>3.1. Механическое заклинивание 3.2. Приварились контакты.</p>	<p>3.1. Остановить ход траверсы 3.2. Заменить главные контакты</p>
<p>Ток не проходит через контакты</p>	<p>4.1. Плохое контактирование 4.2. Оломка подвижного мостика, полный износ одного из контактов 4.3. Ослабление зажимов 4.4. Обрыв провода</p>	<p>4.1. Зачистить контакты 4.2. Заменить главные контакты 4.3. Оттянуть винтовые соединения 4.4. Заменить провод</p>
<p>Тепло реле не отключает пускатель (контактор)</p>	<p>5.1. Ток не соответствует току двигателя 5.2. Обрыв одной из фаз двигателя 5.3. Перегрузка двигателя по отношению к номинальному току 5.4. Увеличено время пуска двигателя 5.5. Ударные нагрузки или вибрации превышают допустимый уровень</p>	<p>5.1. Регулировать ток несрабатывания 5.2. Заменить обрыв фазы 5.3. Проверить и устранить причину 5.4. Проверить и устранить причину 5.5. Условия установки привести в соответствие с нормами</p>

Приложение 3

Требования при ремонте магнитных пускателей

Объект указания или операции	Указание	Дополнение и пояснение.
Контакты	<p style="text-align: center;">- Форму контуров принимают по заводским чертежам. Изменяют форму контактов, опиливая их бархатным напильником.</p> <p style="text-align: center;">Износившиеся серебряные контакты заменяют новыми, запасными.</p> <p style="text-align: center;">- Конечное нажатие измеряют при включенном контакторе (пускателе) динамометром и полоской бумаги, проложенной между подвижными и неподвижными контактами. Начальное нажатие измеряют при отключенной тяговой катушке.</p> <p style="text-align: center;">Оно создаётся пружиной контактора в точке начального соприкосновения контактов.</p> <p style="text-align: center;">- Регулировка нажатия контактов осуществляется натяжением или ослаблением контактной пружины. Если регулировка не удается получить нужного зажатия, пружину необходимо сменить.</p> <p style="text-align: center;">- Растворы и провалы контактов должны соответствовать заводским данным</p>	<p style="text-align: center;">- Новые контакты изготавливают из неотоженной профильной меди. Во избежание ухудшения качества контакта, контакты, имеющие приваренные серебряные пластинки или покрытия из сплавов на основе серебра, заменять медными нельзя.</p> <p style="text-align: center;">- Величина конечного нажатия будет отмечена динамометром в тот момент, когда бумажка начнет свободно вытягиваться из сомкнутых контактов. Величина начального нажатия контактов определяется аналогично.</p> <p style="text-align: center;">- Пружину нельзя доводить до положения, при котором между её витками не будет зазора.</p> <p style="text-align: center;">- Раствор между контактами обеспечивает гашение дуги, а провал необходим для надёжного замыкания контактов.</p>
Якорь и сердечник.	<p style="text-align: center;">- Прилегание якоря к сердечнику должно быть достаточно плотным во избежание дребезжания и перегрева тяговой катушки.</p> <p style="text-align: center;">При неудовлетворительном состоянии стыка поверхности соприкосновения пришабривают.</p>	<p style="text-align: center;">- Стык между якорем и сердечником проверяют, замыкая от руки контакты, между которыми проложен листок папиросной бумаги и листок копировальной. Если полученный отпечаток составляет не менее 70% площади поперечного сечения стержня, прилегание – удовлетворительное.</p>

Катушки	<p>- При определении характера повреждения катушек следует обратить внимание на состояние каркаса, обрыва витковых замыканий в катушках.</p> <p>- При изготовлении катушки приступают, имея обмоточные данные (число витков, марка и диаметр провода) и приготавливая каркас из пластмассы или электрокартона. При изготовлении бескаркасной катушки используют временный каркас, размеры которого соответствуют внутренним размерам катушки.</p> <p>- На изготовленную катушку накладывают наружную изоляцию из лака, ткани или хлопчатобумажной ленты. Затем катушка сушится, пропитывается лаком, запечатывается и покрывается эмалью.</p>	<p>- При обрыве катушки не развивает тягового усилителя и не потребляет тока. Витковые замыкания характеризуются ненормальным нагревом катушки и уменьшением силы её тяги.</p> <p>- Амотку производят проводом, один конец которого предварительно припаяют к выводу кондукта катушки. Каждый слой обмотки изолируют от предыдущего. Закончив амотку, второй конец обмоточного провода изолируют и укрепляют на катушке.</p> <p>- Перед установкой катушки в аппарат проверяют её целостность и отсутствие в ней короткозамкнутых витков.</p>
Короткозамкнутый виток	<p>- Лопнувший виток заменяют новым.</p>	<p>- Изменение материала или параметров, сечения или длины витка недопустимо, так как приводит к повышению гудения контактора и сильному нагреву витка.</p>
Дугогасящие камеры.	<p>- Прогоревшие и деформированные стенки камер заменяют новыми, изготовленными из asbestos-цементной или фибровой плит.</p>	<p>- Если требуемых плит нет, выгоревшие места намазывают смесью асбеста, цемента и воды, очистив предварительно от грязи и гаре ремонтируемые участки.</p>
Испытания	<p>- Отремонтированный аппарат после сборки и регулировки подвергают испытаниям.</p>	<p>- Испытание входит: технический осмотр, проверка втягивающих катушек, проверка действия механизмов включения и блокировки, испытания электрической прочности изоляции.</p>

Приложение 4

Схема магнитного пускателя ПМЛ-1100

