

Отчет по практике: Монтаж электрооборудования

ОТЧЕТ ПО ЭЛЕКТРОМОНТАЖНОЙ ПРАКТИКЕ:

«Монтаж электрооборудования»

1. Изучение проектно-сметной документации на электрификацию объектов предприятия (построенных и вновь строящихся).

На каждый объект строительства разрабатывают проектно – сметную документацию, в соответствии с которой выполняют строительные работы по возведению зданий и сооружений, монтажу технологического, санитарно – технического, электротехнического оборудования, автоматики, связи и др.

Рабочие чертежи при строительстве промышленных предприятий состоят из комплектов архитектурно – строительных, санитарно – технических, электротехнических и технологических чертежей.

Комплект электротехнических рабочих чертежей содержит документацию, необходимую для монтажа внешних и внутренних электрических сетей, подстанций и других устройств электроснабжения, силового и осветительного электрооборудования. При приемке рабочей документации к производству работ обязательно проверяется учет в ней требований индустриализации монтажа электротехнических устройств, а также механизации работ по прокладке кабелей, такелажу узлов и блоков электрооборудования и их установке.

Непосредственно на месте установки оборудования и прокладки электросетей в цехах, зданиях (в монтажной зоне) монтажные работы должны сводиться к установке крупных блоков электротехнических устройств, сборке их узлов и прокладке сетей.

В соответствии с этим рабочие чертежи комплектуют по их назначению: для заготовительных работ, т. е. для заказа блоков и узлов на предприятиях или на сборочно – комплекточных предприятиях монтажных организациях и в мастерских электромонтажных заготовок (МЭЗ), и для монтажа электротехнических устройств в монтажной зоне.

В проектах предусматривается максимальное исключение дыропробивных работ на месте монтажа.

Для монтажа силового электрооборудования разрабатывают поэтажные планы зданий и цехов с указанием и координацией на них трасс прокладки питающих и распределительных силовых сетей и размещения шинопроводов, силовых питающих пунктов и шкафов, электроприемников и пускорегулирующих аппаратов. Для монтажа электрического освещения выполняют поэтажные планы зданий и цехов с указанием и координацией на них питающих и групповых сетей освещения, светильников, пунктов и щитов.

Разрабатывают принципиальные и расчетные схемы силового и осветительного оборудования.

Заказчик передает монтажной организации, также поступающие от предприятия – изготовителя с оборудованием установочные и сборочные чертежи, схемы и инструкции по монтажу.

2. Монтаж скрытых и открытых осветительных проводок по различным основаниям проводами и кабелями;

Монтаж открытых осветительных электропроводок.

Разметка при открытой прокладке плоских проводов заключается в определении мест установки светильников, выключателей и штепсельных розеток, линии электропроводки, мест крепления провода – точек забивки гвоздей или установки скоб и мест прохода провода через стены и перекрытия. Разметку выполняют, начиная от группового щита, и постепенно переходят к отдельным помещениям.

Разметку начинают всегда с определения точки закрепления светильников, выключателей и штепсельных розеток, затем намечают линии проводки. При установке одного светильника в центре помещения натягивают на полу крест – накрест из противоположных углов помещения два шнура. Точку пересечения их на полу намечают мелом, поднявшись на стремянку, при помощи отвеса электромонтажник переносит эту точку на потолок. При установке в помещении двух светильников, если места их расположения не обозначены на чертеже, на потолке или на полу отбивают среднюю линию комнаты.

Выполнив разметку мест установки светильников, отбивают на стене или потолке с помощью шнура линию будущих электропроводок и намечают места установки ответвительных коробок, штепсельных розеток и выключателей.

Заготовка заключается в просверливании или пробивке отверстий по разметке для установки крепежных деталей (дюбелей) под групповой щиток, под ответвительные коробки. Отверстия в кирпичных, бетонных и железобетонных основаниях, если они не были оставлены заранее, выполняют с помощью пиротехнического, электро – и пневмоинструмента, 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 в соответствии с требованиями. 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. Плоские провода поставляют свернутыми в бухты. Перед прокладкой плоские провода выправляют. Плоские провода прокладывают отдельными участками; групповой щиток – ответвительная коробка – штепсельная розетка; ответвительная коробка – светильник. Один конец провода каждого участка обычно вводят в ответвительную коробку. 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.

Крепление плоских проводов с разделительным основанием при открытой прокладке выполняют специальными гвоздями. Гвозди забивают молотком небольшой массы с применением оправки или 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 разделительного основания крепят скобками с помощью дюбелей или гвоздей. Расстояние между креплениями не должно превышать 400 мм. При изгибе плоских проводов с разделительным основанием на ребро при повороте трассы в плоскости стены на 90° вырезают разделительное основание в месте изгиба на длине 40 – 60 мм.

Соединение и ответвление плоских проводов выполняют в ответвительных коробках сваркой, опрессовкой или пайкой. Пересечение плоских проводов между собой избегают.

Прокладку незащищенных проводов на изоляторах применяют преимущественно в производственных и складских помещениях по стенам, потолкам и по нижнему поясу ферм в сухих, влажных, сырых и особо сырых помещениях, а также снаружи. На изоляторах прокладывают провода с алюминиевыми жилами не менее 2,5 мм² и с медными не менее 1,0 мм². Ответвление проводов выполняется на

изоляторах. При прокладке проводов на изоляторах выдерживают наименьшие допустимые расстояния между точками крепления проводов вдоль линии, указанные в проекте.

Разметка электропроводки на изоляторах делается так же, как и при проводке плоскими проводами. Штыревые изоляторы устанавливают на штырях, крюках, якорях или полуякорях вертикально.

Скобы к кирпичным и бетонным стенам крепят способом пристрелки или на дюбелях. К железобетонным формам и балкам конструкции крепят обхватом, приваркой к закладным частям или на болтах, через отверстия, предусматриваемые при изготовлении ферм и балок. К металлическим фермам и колоннам конструкции и скобы крепят пристрелкой, а также с помощью обхватывающих и зажимных конструкций.

Изоляторы на деревянных основаниях крепят на скобах, конструкциях или непосредственно на крюках, ввертываемых в стену. Крюки и конструкции с изоляторами закрепляют в основном материале стен. Закрепление штыревых изоляторов на крюках, якорях и штырях выполняют с помощью полиэтиленовых колпачков.

Проходы изолированных незащищенных проводов через стены и междуэтажные перекрытия выполняют в соответствии с требованиями. Трубы оконцовывают в сухих помещениях втулками, а в сырых и при выходе наружу – воронками. Перед прокладкой по трассе и креплением к изоляторам провода разматывают и выпрямляют: при небольших сечениях (до 4 мм²) – обычно протаскиванием через тряпку, зажатую в руке, при больших сечениях – натягиванием. Привязав провод к конечной опоре, его натягивают и отмечают места ответвления, провод снова натягивают и закрепляют на каждом изоляторе.

На штыревых изоляторах провода привязывают мягкой стальной проволокой.

Монтаж скрытых осветительных электропроводок.

Скрытые проводки широко применяют во вновь строящихся и реконструируемых многоэтажных жилых и общественных зданиях массового строительства. Проводки плоскими проводами в квартирах и других помещениях кирпичных зданиях, производят следующими способами: в кирпичных и шлакобетонных оштукатуренных стенах – непосредственно под слоем штукатурки; в стенах из крупных бетонных блоков – в швах между блоками, а отдельные участки – в штробах; в гипсобетонных перегородках из отдельных плит – в бороздах; в перекрытиях из сборных многопустотных плит – в пустотах плит или в неметаллических трубах, уложенных поверх плит перекрытия в подготовке пола.

Прокладку питающих и групповых сетей в технических подпольях, подвалах, чердаках в таких зданиях обычно выполняют в каналах или открыто в трубах.

Разметку трасс электропроводки, мест установки ответвительных коробок и коробок под выключатели и штепсельные розетки, крюков под светильники, а также прокладку проводов производят после окончания основных строительных работ, до выполнения штукатурных работ и работ по укладке чистого пола.

Скрытую прокладку плоских проводов выполняют в той же последовательности, что и открытую. Провод укладывают на поверхности стен, покрываемых мокрой штукатуркой, или в борозде и сначала закрепляют раствором у коробок, а затем по длине трассы – в нескольких местах, чтобы не было провисания и неплотного прилегания его к поверхности основания.

При скрытой прокладке проводов по деревянным основаниям по всей длине трассы производят предварительную укладку листового асбеста или слоя намета. Листовой асбест толщиной не менее 3 мм нарезают полосками. Ширина полоски обеспечивает выступ асбеста за край проводов с каждой стороны не менее чем на 10 мм.

Монтаж осветительных проводок на тросу.

Тросовыми называют электропроводки, у которых провода или кабели укреплены на натянутом несущем тросе. Основными преимуществами таких проводок являются возможность применения больших пролетов между креплениями к строительным конструкциям, простота и высокая индустриальность монтажа. Наиболее просты и удобны в монтаже тросовые проводки, выполненные тросовыми проводами АВТ, АВТУ, АВТВ, АВТВУ, в которых несущий трос вмонтирован в провод. При других видах проводов и для кабелей в качестве троса применяют оцинкованные канатики диаметром 3 – 6,5 мм, а также обычную стальную оцинкованную проволоку или имеющую лакокрасочное либо поливинилхлоридное покрытие горячекатаную проволоку (катанку) диаметром 5 – 8 мм. Тросовые проводки обычно располагают вдоль помещения – соответственно вдоль линии размещения светильников или силовых электроприемников. Трос натягивают и закрепляют по торцам к стенам и подвешивают или жестко прикрепляют через 6 – 12 м к фермам и балкам в зависимости от длины строительных пролетов, а также частоты размещения светильников и их массы. Промежуточное крепление троса выполняют на струнах из стальной оцинкованной проволоки диаметром 1,5 – 2 мм.

В тросовой проводке в основном применяют элементы, изготовленные на заводах. На конце троса делают петлю и устанавливают тросовый зажим и натяжные муфты, позволяющие регулировать натяжение троса. Для электропроводок тросовыми проводами выпускают специальные ответвительные коробки, которые одновременно используют для подвески тросового провода и светильников. Незащищенные изолированные провода укрепляют на тросе с помощью подвесок с пластмассовыми клицами. Подвески устанавливают на расстоянии 1,5 м по длине троса.

Для сухих и влажных помещений допускается применять крепление незащищенных изолированных проводов (лучше с изоляцией или оболочкой из пластика) непосредственно к тросу. Защищенные провода и кабели прикрепляют к тросам с помощью полосок – пряжек из стали или пластика, а также с применением пластмассовых клиц и металлических подвесок. Заземление (зануление) несущих тросов (катанки) выполняют на концах линий (не менее чем в двух точках) присоединением троса к нулевому проводу или заземляющему проводнику.

Установка и присоединение щитов управления осветительными сетями.

Щиты и пульты управления устанавливают в соответствии с проектными решениями и требованиями СНиП 111 – 34 – 74. В современных условиях индустриального монтажа щиты и пульты поставляют на строящийся объект в законченном для установки виде: на них смонтирована аппаратура, выполнены электрические и трубные внутренние проводки (коммутация), подготовлены к включению внешних цепей, а также предусмотрены конструкции для установки и крепления особо чувствительных приборов и подводимых к щитам и пультам кабелей и труб. Вместе с щитами и пультами поставляют крепежные изделия для сборки и установки щитов и пультов.

Электрические проводки, как правило, вводят в щиты и пульты снизу. В виде исключения допускается вводить их сбоку или сверху. Медные трубные проводки вводят в щиты сверху. Пневмокабели и пластмассовые трубы вводят в щиты преимущественно сверху. Но в отдельных технически обоснованных случаях допускается ввод снизу – из кабельных каналов.

По способу выполнения вводы в щиты разделяются на открытые и уплотненные. Открытые вводы применяют в нормальной среде. Они могут быть выполнены через защитные гильзы, в защитных трубах и посредством переборочных соединений.

Уплотненными выполняют вводы трубных и электрических проводок в щитовые помещения из помещений взрыво – и пожароопасных, пыльных, сырых, особо сырых и с химически активной средой. Для уплотненных вводов используют защитные гильзы, которые герметично устанавливают в бетонных перекрытиях, а к металлическим перекрытиям их приваривают. Гильзы уплотняют сальниками.

Трубы, кабели и провода, вводимые в щиты и пульты, закрепляют вблизи места их ввода или у присоединительных устройств.

3. Монтаж силовых проводок:

Подготовка электрических двигателей к монтажу (проверка изоляции, включение и проверка работы на холостом ходу);

До начала монтажа электрических машин и многомашинных агрегатов общего назначения должны быть проверены наличие и готовность к работе подъемно - транспортных средств в зоне монтажа электрических машин (готовность подъемно – транспортных средств должна быть подтверждена актами на них испытание и приемку в эксплуатацию); подобран и испытан такелаж (лебедки, тали, блоки, домкраты); подобран комплект механизмов, приспособлений, а также монтажных клиньев и подкладок, клиновых домкратов и винтовых устройств (при бесподкладочном способе установки).

Монтаж электрических машин следует выполнять в соответствии с инструкциями предприятий – изготовителей. Электрические машины, прибывшие с предприятия – изготовителя в собранном виде, на месте монтажа перед установкой не должны разбираться.

Измерение сопротивления изоляции.

У электродвигателей постоянного тока измеряют сопротивление изоляции между якорем и катушками возбуждения (полюсами), проверяют сопротивление изоляции якоря, щеток и катушек возбуждения по отношению к корпусу. При измерении сопротивления изоляции у подсоединенного к сети электродвигателя необходимо отсоединить все провода, подведенные к электродвигателю от сети и реостата. Между щетками и коллектором при измерении помещается изолирующая прокладка из миканита, электрокартона, фибры, резиновой трубки.

У электродвигателей трехфазного тока с короткозамкнутым ротором производят измерение сопротивления изоляции только обмоток статора по отношению к земле (корпусу) и друг к другу, при помощи выведенных шести концов обмотки.

У электродвигателей с фазным ротором кроме определения сопротивления изоляции обмоток статора по отношению к земле и друг к другу измеряют сопротивление изоляции между ротором и статором, а также сопротивление изоляции щеток по отношению к корпусу (между кольцами и щетками должны быть проложены изолирующие прокладки).

Если сопротивление изоляции меньше требуемого, электродвигатель подвергают тщательному осмотру и выясняют, чем вызвано низкое сопротивление. Когда низкое сопротивление изоляции вызывается незначительным повреждением изоляции в таких местах, где она легко может быть восстановлена, ремонт выполняют при осмотре на месте. В случае же серьезных повреждений изоляции, особенно обмоток, электродвигатель отправляют для ремонта на завод.

Монтаж станции управления (распределительных щитов, пультов управления, магнитных пускателей).

Пускорегулирующие аппараты должны быть прочно закреплены и установлены вертикально.

Рубильники, переключатели, предохранители и блоки рубильник – предохранитель монтируют на распределительных щитах и силовых пунктах (шкафах). Установка этих аппаратов выполняется по уровню и отвесу. Затяжка гаек и винтов производится до отказа, но с усилием не более 150 Н и без рывков. После затяжки всех креплений проверяется плотность соприкосновения контактного ножа со стойкой щупом 0,05 мм. В случае прохода щупа более чем на 1/3 контактной поверхности необходимо устранить причины перекоса. Контактные ножи аппаратов при включении должны касаться контактных стоек с обеих сторон по всей линии. При этом “отпружинивание” контактных губок стоек при входе в них ножа должно быть хорошо заметно на глаз. Все трущиеся части покрывают тонким слоем технического вазелина или специальной смазки.

Магнитные пускатели устанавливают на силовых распределительных сборках, на распределительных щитах или отдельно на конструкциях, прикрепляемых к стенам, колоннам. Магнитные пускатели устанавливают вертикально по отвесу. При этом отклонения по вертикали допускаются не более 5€.

Поверхность контактов пускателя осматривают после опробования его под нагрузкой и в случае появления на ней наплывов обрабатывают напильником. Смазывать контакты пускателя не допускается.

Размеры раствора, провала и нажатия главных контактов и вспомогательных контактов проверяют и регулируют в соответствии с указаниями предприятий – изготовителей. Если при включении магнитного пускателя слышно сильное гудение его магнитной системы, устраняют следующие возможные неисправности: недостаточную затяжку винтов, крепящих сердечник; повреждение короткозамкнутого витка, чрезмерное нажатие контактов; неплотное прилегание якоря к сердечнику вследствие загрязнения поверхностей прилегания или наличия на них смазки.

У реверсивных пускателей перед включением в работу тщательно проверяют работу блокировки, предотвращающей возможность одновременного включения силовых контактов прямого и обратного хода.

Монтаж пускорегулирующих устройств.

После окончания установки станций управления на место и проверки всех креплений производят присоединение проводов внешней схемы. Удаляют смазку с контактов и неокрашенных торцов магнитных систем контакторов и реле переменного тока и наносят на неокрашенные торцы тонкий слой жидкой смазки. После окончания монтажа при подготовке к включению наладчики проверяют: сопротивление изоляции станций управления, уставки реле, соответствие токов плавких вставок предохранителей номинальным, нагревателей тепловых реле, устанавливают требуемое значение регулируемых сопротивлений, проверяют правильность последовательности работы аппаратов в соответствии с общей схемой управления: 1) при отключенной цепи главного тока; 2) при включенной цепи главного тока на холостом ходу (без сочленения электропривода с механизмом); 3) под нагрузкой вместе с механизмом.

Выбор проводов и кабелей.

Кабель – одна или несколько скрученных вместе изолированных жил, заключенным в общую герметическую оболочку (резиновую, пластмассовую, алюминиевую, свинцовую), сечением более 16 мм². В настоящее время для электропроводок применяют провода и кабели преимущественно с алюминиевыми жилами.

Провода и кабели изготовляют одножильными и многожильными, у которых в одной оболочке имеются одна или несколько токопроводящих жил, изолированных одна от другой. Жилы могут быть однопроволочными и многопроволочными.

Прокладка проводов, кабелей в трубах, коробках, металлорукавах и присоединение к электродвигателям.

Прокладка проводов, кабелей в трубах.

Открытые и скрытые электропроводки в трубах требуют затраты дефицитных материалов и трудоемки в монтаже. Поэтому их применяют в основном при необходимости защиты проводов от механических повреждений или защиты изоляции жил проводов от разрушения при воздействии агрессивных сред.

Винипластовые трубы применяют для открытой и скрытой прокладки по несгораемым и трудносгораемым основаниям в помещениях и снаружи, а также для скрытой прокладки по сгораемым основаниям по слою асбеста не менее 3 мм или по намету штукатурки толщиной не менее 5 мм, выступающих с каждой стороны трубы не менее чем на 5 мм, с последующим заштукатуриванием трубы слоем не менее 10 мм. Полиэтиленовые и полипропиленовые трубы применяют только для скрытой прокладки по несгораемым основаниям, в подливках полов и фундаментах под оборудование. Винипластовые, полиэтиленовые и полипропиленовые трубы не применяют во взрывоопасных зонах. Диаметр труб выбирают в зависимости от числа и диаметра прокладываемых в них проводов, а также количества изгибов трубы на трассе между протяжными или ответвительными коробками.

Прокладка проводов и кабелей в коробках.

Применение металлических лотков только в следующих случаях: при многослойной прокладке кабелей или прокладке их пучками, при прокладке силовых кабелей сечением до 16 мм², проводов сечением менее 120 мм² и контрольных кабелей; при необходимости соблюдения условий промышленной эстетики. Способ установки коробов не должен допускать скопления в них влаги. Короба, применяемые для открытых электропроводок, должны иметь, как правило, съемные или открывающиеся крышки. При скрытых прокладках следует применять глухие короба. Провода и кабели, прокладываемые в коробах и на лотках, должны иметь маркировку в начале и в конце лотков и коробов, а также в местах подключения их к электрооборудованию, а кабели, кроме того, - на поворотах трассы и на ответвлениях. Крепления незащищенных проводов и кабелей с металлической оболочкой металлическими скобками или бандажами должны быть выполнены с прокладками из эластичных изоляционных материалов.

В коробах провода и кабели допускается прокладывать многослойно с упорядоченным и произвольным взаимным расположением. Сумма сечений проводов и кабелей, рассчитанных по их наружным диаметрам, включая изоляцию и наружные оболочки, не должна превышать: для глухих коробов - 35% сечения короба в свету, для коробов с открываемыми крышками - 40%.

Лотки и короба прокладывают вдоль рядов колонн, по стенам, под перекрытиями, в межферменном пространстве, а также на конструкциях, укрепленных непосредственно на оборудовании. Соединяются элементы лотков и коробов болтами. Расстояние между опорными конструкциями при горизонтальном размещении лотков принимают не более 2 м. Короба крепят к строительным основаниям на расстоянии не более 3 м. Высота расположения лотков и коробов не нормируется. Пучки кабелей и проводов скрепляют бандажами на расстоянии не более 4,5 м на горизонтальных и не более 1 м на вертикальных прямых участках. При установке лотков плашмя на вертикальной плоскости, а также на спусках и подъемах лотков провода и кабели крепят на расстоянии не более 1 м.

В местах поворота трассы и ответвления во всех случаях провода и кабели закрепляют на расстоянии не более 0,5 м от поворота или ответвления. При горизонтальном расположении коробов крышкой вверх крепление проводов и кабелей к коробу не требуется.

Прокладка проводов и кабелей в металлорукавах.

Гибкие металлические рукава. Пластмассовые трубы прокладываются в негерметичных гибких металлических рукавах из стальной ленты (оцинкованной или нержавеющей) с хлопчатобумажным уплотнением. Крепят рукава скобами, расстояние между которыми должно составлять не более 0,6 м, а также непосредственно к основаниям без скоб. Наименьший радиус изгиба металлических рукавов должен быть равным не менее 9 - 10 диаметрам рукава. Во избежание повреждения труб острыми краями лент в концы металлических рукавов вставляют пластмассовые втулки или прокладки из листовой резины. Гибкие металлические рукава присоединяют к стенам коробов или протяжных коробок муфтами.

В зависимости от условий прокладки пластмассовых трубных проводок проходы их через стены и перекрытия разделяют на открытые и уплотненные.

Монтаж электродвигателей на различных опорных конструкциях. Электродвигатели устанавливают непосредственно на полу, на специальных конструкциях, прикрепляемых к междуэтажному перекрытию, на фундаменте и стенах. Подъем небольших электродвигателей для установки их на низких конструкциях выполняют в ручную. Подъем более тяжелых электродвигателей выполняют подъемниками, кранами, таями или полиспадами. Электродвигатель, Установленный на полу междуэтажного перекрытия, на конструкции или фундаменте, Выверяют, соединяя его с приводимым им во вращение станком или механизмом. Соединение выполняется непосредственно при помощи муфт или через ту или иную передачу (зубчатую, ременную, клиноременную). В настоящее время применяют ремни клиновидной формы (так называемая клиноременная передача).

При всех способах соединения требуется проверка положения двигателя при помощи уровня в горизонтальной плоскости в двух взаимно перпендикулярных направлениях. Для этого удобнее всего

пользоваться << валовым >> уровнем, т. е. Таким, который в основании имеет выемку в виде ласточкина хвоста; его накладывать непосредственно на вал электродвигателя.

При выверке электродвигателей, устанавливаемых непосредственно на бетонном полу или фундаменте, под лапы электродвигателей подкладывают для регулирования положения их в горизонтальной плоскости металлические подкладки (клинья).

Установка шкивов, муфт, центровка валов двигателей и рабочей машины.

При ременной и клиноременной передачах необходимым условием правильной работы электродвигателя с приводимым им во вращение механизмом является соблюдение параллельности валов электродвигателя и вращаемого им механизма, а также совпадение средних линий по ширине шкивов.

При одинаковой ширине шкивов и расстоянии между центрами валов до 1,5 м выверка производится с помощью стальной выверочной линейки. Линейку прикладывают к торцам шкивов и подгоняют электродвигатель так, чтобы линейка касалась двух шкивов в четырех точках. При расстояниях между центрами валов более 1,5 м и при отсутствии выверочной линейки необходимой длины выверку электродвигателя производят с помощью струны и временно устанавливаемых на шкивы скоб. Подгоняют до получения одинакового расстояния от скоб до струны. Выверку можно производить также с помощью тонкого шнура, натягиваемого от одного шкива к другому. При ременной и клиноременной передачах на вал электродвигателя приходится часто насаживать шкив, а также снимать насаженный шкив. Снятие шкива производят при помощи специальных скоб. Наиболее удобным являются универсальные съемники. Шкив, полумуфту, шестерню насаживают на вал с помощью специального винтового приспособления. Применение этого приспособления позволяет все горизонтальные усилия передать на вал, а не на подшипники. Для насадки шкивов, полумуфт, шестерен на более крупные машины применяют винтовой домкрат. Перед насадкой шкива. Полумуфты или шестерни на вал электродвигателя с вала смывают керосином грязь и ржавчину. Пятна ржавчины, не смывающиеся керосином. После очистки вала в канавку закладывают шпонку, конец вала слегка смазывают минеральным маслом и только после этого производят насадку.

Пуско-наладочные работы перед включением электропривода в работу.

1. Проверка соответствия смонтированной схемы, подключение электропривода требуемой по технологическому процессу.
2. Проверка сопротивления изоляции обмоток статора электродвигателя.
3. Проверка сопротивления изоляции коммутационной аппаратуры (рубильников, реле, магнитопускателей).
4. Наличие заземления и сопротивления контура заземления.
5. Наличие аппаратов защиты и соответствие их защиты параметров установления электроприводу. Проверка срабатывания аппаратов защиты при коротком замыкании (петля фаза нуль).
6. Проверка центровки валов электродвигателя и рабочей машины.

Перед работой проверить:

Проектную документацию.

Технические паспорта электропривода.

Электрические и технологические схемы установки.

4. Акты от монтажной организации об установке и проверке работоспособности оборудования.

Монтаж заземляющих устройств.

Искусственные заземлители сооружают только в случае, если естественные заземлители (железобетонные фундаменты зданий и сооружений и др.) не обеспечивают сопротивление заземляющего устройства требуемое в правилах. Углубленные заземлители, заранее заготовленные в МЭЗ. Укладывают на дно котлованов под фундаменты здания и сооружений при производстве строительных работ. Вертикальные заземлители из круглой стали (диаметром 16 мм) ввертывают в грунт или вдавливают. Для этих целей используют различного рода передвижные механизмы (копры, автотомбуры, вибраторы, гидропрессы, бурильно-крановые машины) и ручные приспособления. Наиболее эффективен метод вдавливания.

Глубина заложения верха вертикальных заземлителей должна быть равна 0,6 – 0,7 м от уровня планировочной отметки земли и заземлитель должен выступать над дном траншеи на 0,1 – 0,2 м для удобства приварки к ним круглых соединительных горизонтальных стержней (сталь круглого сечения более устойчива против коррозии, чем полосовая). Горизонтальные заземлители и соединительные стержни между вертикальными заземлителями укладывают в траншеи глубиной 0,6 – 0,7 м от уровня планировочной отметки земли.

Заземляющие и нулевые защитные проводники в помещениях и в наружных установках должны быть доступны для осмотра. Это требование не относится к нулевым жилам и металлическим оболочкам кабелей, трубам скрытой электропроводки, металлоконструкциями и трубами, находящимся в земле и фундаментах, а также заземляющим и нулевым защитным проводникам, проложенным в трубах и коробах и в скрытых несменяемых электропроводах. Заземляющие проводники прокладывают горизонтально и вертикально или параллельно наклонным конструкциям зданий. В сухих помещениях заземляющие проводники по бетонным и кирпичным основаниям могут укладываться непосредственно по основаниям с креплением полос дюбельгвоздями, а в сырых, особо сырых помещениях и в помещениях с едкими парами прокладку проводников выполняют на подкладках или опорах (держателях) на расстоянии не менее 10 мм от основания. Проводники крепят на расстояниях: 600 – 100 мм между креплениями на прямых участках, 100 мм на поворотах от вершин углов, 100 мм от мест ответвления, 400 – 600 мм от уровня пола помещения и не менее 50 мм от нижней поверхности съемных перекрытий каналов. Соединение заземляющих проводников и присоединение их к металлическим конструкциям зданий выполняют сваркой, за исключением разъемных мест, предназначенных для измерений.

К корпусам машины и аппаратов заземляющие проводники присоединяют, как правило, под заземляющий болт, имеющийся на их корпусах.

5. Монтаж силовых и контрольных кабелей.

Для соединения и оконцевания силовых кабелей, а также для их присоединения к электрооборудованию применяют кабельные муфты и специальные заделки. Правильная разделка концов кабелей, чистота и аккуратность при разделке, соединении или оконцевании их в значительной мере обеспечивают безаварийную эксплуатацию кабельных линий. Разделку делают ступенчатой, т.е. на определенной длине кабеля последовательно один за другим удаляют слой конструкции кабеля, пока не обнажатся токопроводящие жилы. Длина разделки конца кабеля обуславливается конструкцией муфты или заделки, напряжением кабеля и сечением его жил. Перед монтажом муфт и заделок выполняют проверку бумажной изоляции кабеля на влажность. Проверку выполняют путем погружения бумажных лент в нагретый до 150°С парафин. Характерное потрескивание и выделение пены являются признаками увлажнения изоляции. Для того чтобы отрезать кусок от конца, свернутого в бухту или намотанного на барабан, накладывают два проволочных бандежа. При этом для прочности бандежа навивают обычно на просмоленную ленту, предварительно плотно намотанную на кабель в несколько слоев.

Отрезав конец необходимой длины или срезав с конца разделяемого кабеля колпачок в том месте, откуда должна начаться разделка, накладывают проволочный бандаж. На конец кабеля в алюминиевой или свинцовой оболочке, остающийся на барабане или в бухте, если не предвидится дальнейшей отрезки от него концов, немедленно напаяют алюминиевый или свинцовый колпачок. С отрезанного конца кабеля сматывают наружу обмотку из кабельной пряжи до места, где наложен бандаж, и отрезают пряжу ножом. Затем на расстоянии 50 – 70 мм от проволочного бандажа наматывают по броне просмоленную ленту и на нее накладывают и закрепляют второй проволочный бандаж, предупреждающий раскручивание брони после ее разрезания. Перерезание брони производят специальной кабельной ножовкой с ограничителем глубины резания или бронерезкой.

6. Наладка и испытание электрооборудования:

Наладка аппаратов управления и защиты.

Монтаж комплектных устройств управления электроприводами. Комплектные устройства поставляются полностью смонтированными в одном или нескольких шкафах. Монтаж их сводится к установке и креплению на заранее заложенном основании и подсоединению проводов и кабелей схемы внешних соединений и между шкафами комплекта в соответствии со схемами и чертежами, приведенными в проекте. Регулировку, наладку и опробование комплектных устройств производит наладочная организация.

Измерение сопротивления петли “ фаза-нуль”.

Целью проверки является определение величины тока короткого замыкания между фазами и заземляющими проводниками. Ток этот должен иметь определенную кратность по отношению к номинальному току плавкой вставки или расцепителя автомата защищаемого присоединения.

Сопротивление петли “фаза-нуль” состоит из сопротивлений фазы трансформатора, фазного провода и заземляющего провода. При протяженных линиях и больших мощностях трансформаторов измерение сопротивления петли допустимо без учета сопротивления обмотки трансформатора. Проверку проводят для наиболее удаленных и мощных электроприемников, но не менее чем для 10% их общего количества.

Часто для определения сопротивления петли “фаза-нуль” используется прибор М 417. Измерение сопротивления производится в следующей последовательности:

отключают подачу напряжения на проверяемую электроустановку;

присоединяют один провод прибора к фазному выводу или проводу, а второй провод - к заземленному корпусу установки;

включают подачу напряжения на электроустановку;

соблюдая меры предосторожности ручкой “ Уст. 0” при нажатой кнопке “Калибр.” устанавливают стрелку прибора на “0”;

после установки стрелки отпустить кнопку “Калибр.” и нажать кнопку “Измер.”;

после установления стрелки определить по шкале значения сопротивления и вычесть из него значение сопротивления питающих приборов проводов (0,1 Ом);

отключить установку и снять питающие прибор провода;

в точке присоединения прибора и проведения измерений измерить напряжение;

определить ток короткого замыкания на землю.

Измерение сопротивления растеканию тока заземляющего контура.

Перед включением электрооборудования под напряжение должно быть проверено состояние заземляющих устройств путем выборочного осмотра элементов устройства, проверки наличия цепи между заземлителями и заземляемым оборудованием, проверки полного сопротивления петли фаза-ноль в установках до 1 кВ с глухим заземлением нейтрали и проверки сопротивления растеканию заземлителей. Проверку сопротивления петли фаза-ноль производят для наиболее удаленных, а также наиболее мощных электроприемников прибором типа М-417. Измерение производят без отключения электроприемника от питающей сети. Измерение сопротивления растеканию заземляющих устройств выполняют при помощи измерителя сопротивления заземления М-416, которым могут быть также определены значения активных сопротивлений и удельного сопротивления грунта. Прибор имеет четыре предела измерений: 0,1 – 10; 0,5 – 50; 2 – 200 и 10 – 1000 Ом, устанавливаемых переключателем. Прибор смонтирован в пластмассовом корпусе с откидной крышкой и снабжен ремнем для переноски.

Измерение сопротивления изоляции оборудования, проводов.

Перед включением электроустановок под напряжение и сдачей в постоянную эксплуатацию производят проверку правильности выполненных монтажных работ и проверку сохранности и готовности электрооборудования к нормальной работе. С этой целью в первую очередь производят наружный осмотр смонтированной установки и проверяют правильность схем соединения проводов, присоединения электродвигателей, прокладки кабелей, монтажа ВЛ, электрооборудования, вторичных цепей. Производят также проверку механической части оборудования и приборов в соответствии с заводскими монтажными инструкциями и исправляют выявленные дефекты. Затем оборудование и другие части электроустановок подвергают приемо-сдаточным испытаниям, проверяя их электрическую прочность и механические характеристики. Проверку электрической изоляции производят путем измерения сопротивления изоляции и испытания установки повышенным напряжением. Испытание повышенным напряжением обязательно для всего электрооборудования 35 кВ и ниже, а при наличии испытательных устройств - и для электрооборудования напряжением выше 35 кВ. Испытанию повышенным напряжением должны предшествовать осмотр установки и измерение сопротивления изоляции. Сопротивление изоляции РУ, щитов и токопроводов до 1 кВ, вторичных цепей управления, защиты, сигнализации в релейно – контакторных схемах установок до 1 кВ, измеренное мегаомметром 0,5 – 1 кВ, должно быть не менее 0,5 МОм.

В осветительных электропроводках сопротивление изоляции измеряется мегаомметром 1 кВ до ввинчивания ламп с подсоединением нулевого провода к корпусу светильника. В электропроводках сопротивление изоляции измеряется между проводками и относительно земли.

Указанные выше электроустановки, кроме электропроводок, испытывают повышенным напряжением промышленной частоты, равным 1 кВ, в течение 1 мин. Сопротивление изоляции обмоток статора электродвигателей переменного тока до 1 кВ проверяют мегаомметром на напряжение 1 кВ, оно должно быть не менее 0,5 МОм при температуре 10 - 30°С. Сопротивление изоляции обмоток ротора синхронных электродвигателей и электродвигателей с фазным ротором проверяют мегаомметром на 0,5 кВ, оно должно быть не менее 0,2 МОм при температуре 10 - 30°С.

Измерение сопротивления изоляции силовых кабельных линий до 35 кВ производят мегаомметром 2,5 кВ. Сопротивление изоляции линий напряжением до 1 кВ должно быть не менее 0,5 МОм. Для кабельных линий напряжением выше 1 кВ сопротивление изоляции не нормируется. Измерение сопротивления изоляции производят до испытания повышенным напряжением и после него.

7. Измерение уровня освещенности в помещениях.

Для производственных, жилых и общественных зданий, а также открытых пространств нормы освещенности регламентированы СНиП. Нормы освещенности установлены с учетом обеспечения надлежащего уровня видимости предметов и их частей при выполнении различных работ, обзоре окружающего пространства, а также движении транспорта. В нормах установлена минимальная освещенность: на рабочих поверхностях в производственных помещениях; на уровне поверхности пола и столов (0,8 м от пола) – для жилых, общественных зданий и вспомогательных помещений промышленных предприятий, а также на уровне рабочих поверхностей – для работ на открытых пространствах и на уровне земли (покрытий) – для улиц, площадей. В нормах даны также требования к качеству освещения (защита от ослепленности, отраженной блескости, требования к равномерности освещения). Минимальная освещенность рабочих поверхностей в производственных помещениях установлена различной в зависимости от производимых работ, контраста между рассматриваемым (различаемым) предметом и фоном, на котором он расположен, а также в зависимости от системы освещения (общего или комбинированного).

Пробный пуск.

Пробное включение установки под рабочее напряжение завершает выполнение электромонтажных и пусконаладочных работ и установка передается в нормальную эксплуатацию. При опробовании под рабочим напряжением, прежде всего выполняют фазировку, т.е. устанавливают соответствие маркировки и чередования фаз вновь смонтированной и действующей электроустановок; затем проверяют оборудование на холостом ходу и под нагрузкой и выполняют комплексную проверку действия первичных и вторичных устройств и цепей электроустановки. Перед подачей рабочего напряжения во всех случаях предварительно осматривают смонтированную электроустановку, снимают закоротки и временные заземления в первичных цепях. Проверяют, чтобы были установлены закоротки на вторичных цепях трансформаторов тока, которые не используются для питания защитных и измерительных приборов. Удаляют монтажный персонал, строителей и других лиц, не участвующих непосредственно в опробовании, со всех участков смонтированной электроустановки, на которые будет подано рабочее напряжение. При необходимости ставят ограждения, вывешивают предупредительные плакаты и принимают другие меры по технике безопасности. Электродвигатели перед пробным включением осматривают и убеждаются в отсутствии в них посторонних предметов (продувкой, проворачиванием вала), в надежности креплений, в наличии смазки в подшипниках. Первое включение электродвигателей производят вхолостую, отсоединив их от приводимых в действие станков и механизмов. Вначале напряжение подают кратковременно (толчком), чтобы ротор успел сделать несколько оборотов. Убедившись, что ротор вращается в необходимом направлении и отсутствуют заедания ротора, механические удары и другие аномальные явления, двигатель включают повторно для работы на холостом ходу. Лишь убедившись в нормальной работе двигателя, проверяют его работу совместно со станком или механизмом.

8. Подготовка технической документации для сдачи вновь смонтированной электроустановки в эксплуатацию.

Каждое законченное строительством предприятие, жилое или общественное здание принимает в эксплуатацию государственная приемочная комиссия, в состав которой входят представители заказчика, эксплуатационной организации, генерального подрядчика.

Осветительное и электрическое силовое оборудование, смонтированное в цехах и других зданиях, предъявляют к приемке одновременно с приемкой строительных работ и работ по монтажу санитарно – технического и технологического оборудования. Индивидуальные испытания производятся в соответствии с порядком. Перед началом индивидуальных испытаний электрооборудования на данной электроустановке вводится эксплуатационный режим, с введением которого обслуживание электрооборудования должно осуществляться заказчиком. При этом заказчик обеспечивает расстановку эксплуатационного персонала, сборку и разборку электрических схем, а также осуществляет технический надзор за состоянием электротехнического и технологического оборудования.

С момента подписания указанных актов электроустановки считаются принятыми заказчиком и он несет ответственность за их сохранность. После успешного окончания комплексного опробования оборудования рабочая комиссия подписывает акт о готовности законченного строительством здания, сооружения для предъявления государственной приемочной комиссии.

Список использованных источников:

Справочник по проектированию электрических сетей в сельской местности / Под редакцией П. А. Каткова и Ф.А. Франгуляна. - М.: Энергия, 1980. - 352 с.

2. Электрические станции, подстанции и системы / Под ред. С.А. Бургучева. - М.:Колос, 1966.- 689 с.