

ФГБОУ ВО БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Факультет среднего профессионального образования

Осипенко В. Т

Определение мощностей и планово-предупредительного ремонта электрооборудования

Методические указания по выполнению и оформлению
самостоятельной работы

по ПМ 03. Техническое обслуживание, диагностирование неисправностей
и ремонт электрооборудования и автоматизированных систем
сельскохозяйственной техники

МДК 03.01 Эксплуатация и ремонт электротехнических изделий
По специальности 35.02.08 Электрификация и автоматизация
сельского хозяйства

Брянская область
2018

УДК 621.3.035 (076)

ББК 31.26

О 74

Осипенко, В. Т. Определение мощностей и планово-предупредительного ремонта электрооборудования: методические указания по выполнению и оформлению самостоятельной работы по ПМ 03 Техническое обслуживание, диагностирование неисправностей и ремонт электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.

МДК 03.01 Эксплуатация и ремонт электротехнических изделий по специальности 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства / В. Т. Осипенко. - Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. - 19 с.

Методические указания содержат описание технологического объёма, текущего и капитального ремонтов всех типов электрооборудования предприятий. Методические указания заканчиваются задачами и контрольными вопросами, охватывающими все разделы дисциплины.

Рецензент зав. Кафедрой «электроэнергетики и автоматики Безик В. А.

Рекомендовано цикловой методической комиссией факультета среднего профессионального образования Брянского ГАУ, протокол №6 от 20.04.2018 г.

© Брянский ГАУ, 2018

© Осипенко В. Т., 2018

Содержание

Введение.....	4
Система планово-предупредительного ремонта.....	7
Объёмы ремонтов по основным видам электрооборудования..	8
Контрольное задание	10
Контрольные вопросы.....	16
Список литературы.....	18

ВВЕДЕНИЕ

В условиях необходимости обеспечения роста объемов производств и как в промышленных, так и сельскохозяйственных сферах экономики страны, возникает ряд задач, непосредственно связанных с энергоснабжением потребителей. Одной из таких задач является качественное и бесперебойное снабжение электроэнергией. Ее решением может послужить проектирование новых линий электропередач и понижающих подстанций у потребителей.

В условиях бурного развития электроники и новейших технологий (требуемых если не непосредственного использования электроэнергии, то использования ее для систем контроля и управления технологическими процессами, средств обработки информации, развития систем телекоммуникаций). Неизбежен рост потребления электроэнергии, не только имеющимися в настоящее время крупными промышленными центрами и предприятиями практически любых отраслей, но прогнозируемыми и организуемыми мелкими фирмами, организациями, а также бытовыми потребителями.

Исходя из вышесказанного, актуальной остается проблема проектирования схем электроснабжения небольших районов и потребителей с относительно малыми нагрузками.

Большое значение приобретает внедрение в энергетику ЭВМ, что позволит намного ускорить процессы расчетов, которые отличаются сложностью и требуют большой точности и быстроты. Решить данные проблемы можно с помощью внедрения современного программного

1. Требования к результатам освоения программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 35.02.08 электрификация и автоматизация сельского хозяйства

1.1 Техник-электрик должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личност-

ного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

1.2. Техник-электрик должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам деятельности

ПМ 03 Техническое обслуживание, диагностирование неисправностей и ремонт электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники

ПК 3.1 Осуществлять техническое обслуживание электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники

ПК 3.2 Диагностировать неисправности и осуществлять текущий и капитальный ремонт электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники

ПК 3.3 Осуществлять надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники

ПК 3.4 Участвовать в проведении испытаний электрооборудования сельхозпроизводства

В результате изучения обязательной части учебного цикла обучающийся должен

иметь практический опыт:

-эксплуатации и ремонта электрических изделий, используемых в сельскохозяйственном производстве;

-технического обслуживания и ремонта автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.

уметь:

-использовать электрические машины и аппараты;

-использовать средства автоматики;

-проводить техническое обслуживание и ремонт типовых районных и потребительских трансформаторных подстанций, схем защиты высоковольтных и низковольтных линий;

-осуществлять надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией светотехнических и электротехнологических установок;

-осуществлять техническое обслуживание и ремонт автоматизированных систем технологических процессов,

систем автоматического управления электрооборудования и средств автоматизации сельского хозяйства.

знать:

-назначение, устройство, принцип работы машин постоянного тока, трансформаторов, асинхронных машин и машин специального назначения;

-элементы и системы автоматики и телемеханики, методы анализа и оценки их надежности и технико-экономической эффективности;

-систему эксплуатации, методы и технологию наладки, ремонта и повы-

шения надежности электрооборудования и средств автоматизации сельскохозяйственного производства.

От правильной организации ремонта электрооборудования промышленных предприятий зависит не только надёжность и безотказность работы электрооборудования, но и безопасность производственного и непромышленного персонала. Имеется множество примеров, когда отсутствие технических осмотров, несоблюдение межремонтного периода, выполнение ремонтов не в полном объёме приводят к выходу из строя устройства, хотя оно продолжает эксплуатироваться, находится под напряжением и представляет опасность для персонала. Поэтому студенты, должны овладеть необходимыми знаниями по правильной организации эксплуатации электрооборудования, по объёмам текущего и капитального ремонтов, технических осмотров электрооборудования.

1. Система планово-предупредительного ремонта

Для обеспечения безотказной работы электротехнического оборудования служит система планово-предупредительного ремонта (ППР). Это связано с тем, что преждевременный износ отдельных частей и деталей электрооборудования выше допустимого может привести к аварийному выходу его из строя. Поэтому основной задачей технического обслуживания электротехнического оборудования является содержание его в постоянном рабочем состоянии.

Система планово-предупредительного ремонта оборудования включает в себя два вида работ - межремонтное обслуживание и периодическое проведение плановых ремонтных операций. Плановый ремонт состоит из текущего и капитального ремонтов электрооборудования.

Межремонтное обслуживание включает в себя следующие основные операции: систематические осмотры оборудования, контроль за режимом работы, проверку степени загрязнённости и нагрева, правильности работы коммутационной аппаратуры, уровня и наличия масла, сохранности заземления, при необходимости - подтяжку болтовых соединений, смазку, устранение мелких неисправностей. Межремонтное обслуживание осуществляется оперативным и дежурным персоналом, а также персоналом, за которым закреплены то или другое оборудование, машина, станок, сварочный агрегат и т.п.

Межремонтное обслуживание имеет профилактическое, т.е. предупредительное значение, его цель - выявление оборудования, на котором необходимо немедленное проведение текущего ремонта. Как правило, такое заключение даётся персоналом ремонтных служб, непосредственно выполняющих эти работы.

Текущий ремонт представляет собой минимальный по объёму ремонт с разборкой электрооборудования. При текущем ремонте очищают оборудование от пыли и грязи, заменяют или восстанавливают отдельные детали и части механизмов, устраняют мелкие неисправности и повреждения оборудования, восстанавливают надёжность электрических соединений, устраняют дефекты изоляции, заменяют обгоревшие контакты силовых трансформаторов, выключателей нагрузки, масляных выключателей, автоматических выключателей, заменяют масло или доливают его, ремонтируют щёткодержатели с заменой щёток, пружин и гибких связей, проверяют одновременность опускания всех щеток на контактные кольца двигателей с фазным ротором, очищают контакты реле или дугогасительные контакты пусковой аппаратуры от копоти и остатков оплавления или заменяют обгоревшие контакты и т.п.

Текущий ремонт проводится по следующей документации:

- а) техническое описание и инструкция по техническому обслуживанию и монтажу;
- б) формуляр на машины, для которых необходимо вести учёт их технического состояния и данных по эксплуатации;
- в) паспорт для электрооборудования, технические данные которого гарантируются заводом-изготовителем;
- г) ведомость запасных частей, инструментов, принадлежностей, материалов.

Капитальный ремонт является обязательным после того как данное оборудование отработало срок, указанный заводом-изготовителем. При капитальном ремонте производят полную разборку электрооборудования, заменяют все изношенные части, модернизируют отдельные элементы. Отремонтированное электрооборудование проверяют и испытывают в соответствии с ПТЭ. Капитальный ремонт электрооборудования производят по специально составленной технической документации, которая состоит из следующих документов:

- общее руководство по ремонту;
- руководство по капитальному ремонту;
- технические условия (ТУ) на капитальный ремонт;
- нормы расхода материалов и запасных частей.

Выполненные работы по капитальному ремонту оформляются специальным *актом приёмки-сдачи* ремонтных работ, к которому прилагают протоколы и акты о результатах измерения сопротивления электрической изоляции оборудования, сопротивления заземляющих устройств, химического анализа масла, проверки регулировки релейной защиты, приборов и цепей вторичной коммутации.

Период работы электрооборудования между двумя плановыми ремонтами (очередными) называется *межремонтным*. Межремонтный период между двумя плановыми капитальными ремонтами называют *ремонтным циклом*.

Для эффективности планово-предупредительных ремонтов оборудования важна организация *картотеки эксплуатируемого электрооборудования*. В картотеках регистрируют все случаи выхода из строя электрооборудования, недостатки, обнаруженные при его осмотрах, а также сведения о профилактических испытаниях и проведённых ремонтах. Анализ такой картотеки позволяет установить наиболее целесообразный режим работы для эксплуатируемого электрооборудования.

2. Объёмы ремонтов по основным видам электрооборудования

Трансформаторы силовые

Текущий ремонт: наружный осмотр трансформатора и всей аппаратуры; устранение обнаруженных дефектов; спуск грязи из расширителя; доливка масла; проверка маслоуказательных устройств; проверка спускного крана и уплотнений, болтов уплотнений; проверка состояния рабочего и защитного заземлений; проверка сопротивления изоляции обмоток; испытание трансформаторного масла, газовой защиты, температурной сигнализации.

Капитальный ремонт: вскрытие трансформатора, подъём сердечника и осмотр его выемной части; при необходимости ремонт выхлопной трубы, радиаторов, кранов, изоляторов; очистка и окраска кожухов; проверка КИП, сигнальных и защитных устройств; очистка и замена масла; сушка изоляции; ремонт и испытания оборудования первичной коммутации повышенным напряжением; проведение измерений и испытаний трансформатора.

Трансформаторы напряжения

Текущий ремонт: проверка креплений, наличие течи масла, чистоты и исправности изоляторов, исправности заземления; устранение дефектов; очистка кожуха; испытание изоляции; доливка или замена масла; промывка магнитопровода и обмоток маслом; проверка магнитопровода.

Капитальный ремонт: все операции текущего ремонта, перемотка обмоток, проверка характеристик, взятие проб масла.

Трансформаторы тока

Текущий ремонт: проверка крепления, отсутствие следов прогрева токоведущих частей, контактов и трансформаторного железа, отсутствия потеков изоляционной массы, проверка исправности заземления, исправности вторичных цепей; устранение дефектов, испытание изоляции; проверка магнитопровода.

Капитальный ремонт: все операции текущего ремонта, перемотка, проверка электрических характеристик.

Масляные выключатели

Текущий ремонт: наружный осмотр выключателя и места его установки; проверка изоляторов и протирка их бензином; проверка контактных соединений, состояния изолирующих перегородок, уровня масла, приводного механизма, заземляющей проводки; смазка трущихся частей привода; осмотр световой сигнализации и блокировки; подкраска токоведущих шин и шин заземления; взятие проб масла для анализа, смена масла при необходимости.

Капитальный ремонт: полная разборка всех узлов выключателя, ремонт арматуры и чистка бака, ремонт вводов, изоляции подвижной части, ремонт или замена контактов, ремонт и регулировка приводного механизма, взятие проб масла на анализ или его замена.

Кабельные сети

Текущий ремонт: осмотр и очистка кабельных каналов, туннелей, трасс, открыто проложенных кабелей, проходов через туннели, мосты, колоды и т.д.; осмотр и очистка концевых заделок и соединительных муфт; рихтовка кабелей; восстановление нарушений и утраченной маркировки; проверка изоляции мегомметром; определение температуры нагрева кабеля и контроль за коррозией кабельных оболочек; проверка заземления и устранение обнаруженных дефектов; проверка доступа к кабельным колодцам.

Капитальный ремонт: частичная или полная замена участков кабельной сети; окраска кабелей и кабельных конструкций, перезаделка отдельных концевых заделок и соединительных муфт.

Сети заземления

Текущий ремонт: наружный осмотр сетей заземления и проверка отсутствия обрывов; окраска обозначение.

Капитальный ремонт: все операции текущего ремонта, измерение сопротивления растеканию электрического тока, проверка стыков, замена отдельных

участков сетей заземления, закладка новых очагов заземления взамен утративших эффективность.

Аккумуляторные установки

Текущий ремонт: проверка целостности банок, отсутствия течи электролита, наличия электролита, отсутствия выпадения активной части пластин, отсутствия самозаряда; проверка напряжения отдельных банок, отсутствия коробления пластин, исправности вентиляции помещения, сигнализаций; контроль плотности электролита и его доливка, анализ.

Капитальный ремонт: вес операции текущего ремонта, анализ и замена электролита, замена неисправных банок, смена пластин в объёме не менее 30%, проверка ёмкости батареи, определение степени вредности воздуха.

Статические конденсаторы

Текущий ремонт: проверка отсутствия загрязнения изоляторов и кожухов, их очистка; проверка отсутствия механических повреждений, отсутствия течи из баков, правильности положения конденсаторов, исправности заземления и разрядных устройств, исправности токоведущих частей, отсутствия нагрева. Устранение обнаруженных дефектов.

Капитальный ремонт: все операции текущего ремонта, контрольное испытание выпрямленным током повышенного напряжения, замена исправных изоляторов и банок конденсаторов не менее 30%, окраска металлических частей.

Электродвигатели

Текущий ремонт: проверяют исправность заземления, состояние пускорегулирующей аппаратуры и уровень масла в подшипниках и маслonaполненных аппаратах, отсутствие посторонних предметов и загрязнения (чистота коллектора и плотность прилегания к нему щёток). При необходимости выполняют замену и доливку масла, регулировку пускорегулирующей аппаратуры, очистку загрязнённых частей.

Капитальный ремонт: все операции текущего ремонта, полная разборка электродвигателя с заменой подшипников и обмоток с последующей регулировкой.

3. Контрольное задание

студенты выполняют три задачи. Номер варианта задачи, которую должен выполнить студент, определяются номером, под которым студент числится в журнале учёта посещения занятий или журнале успеваемости студентов, имеющемся в деканате.

Задача №1

По трёхфазной линии напряжением U кВ передаётся энергия к нагрузке, мощностью P кВт. Длина линии l км указана в таблице. Допустимая потеря напряжения не должна превышать 5%. На воздушной линии применяются все

типы опор: промежуточные П, угловые У, анкерные А, концевые К, ответвительные О и перекрёстные ПО. На кабельной линии установлены кабельные муфты для внутренней установки КВ, для наружной установки КН, соединительные муфты СМ.

Для воздушной линии необходимо выполнить следующее:

1. Рассчитать сечение и выбрать провод для ВЛ.
2. Выбрать изоляторы и арматуру, изобразить изоляторы эскизно.
3. Эскизно изобразить, как осуществляются крепление проводов к изоляторам и соединение проводов между собой.
4. Выбрать опоры, изобразить опору, указанную в таблице эскизно.
5. Описать порядок монтажа воздушной ЛЭП, какие необходимы механизмы, инструмент, приспособления для монтажа воздушной ЛЭП.
6. Составить инструкцию по эксплуатации воздушной линии.

Для кабельной линии необходимо:

1. Рассчитать сечение и выбрать кабель для заданного способа прокладки.
2. Выбрать концевые кабельные муфты: одну для внутренней, другую для наружной установки. Выбрать соединительную муфту кабельной линии. Изобразить муфту, указанную в таблице эскизно.
3. Описать как осуществляется соединение жил кабелей между собой, оконцевание кабелей, эскизно изобразить.
4. Выбрать гильзы для соединения жил и наконечники для оконцевания жил кабелей.
5. Описать порядок монтажа кабельной линии, какие необходимы механизмы, инструмент, приспособления для монтажа КЛ.
6. Составить инструкцию по эксплуатации кабельной линии.

Задача №2

Для заданного электротехнического устройства необходимо выполнить следующее:

1. Рассчитать рабочий ток.
2. Выбрать по справочнику электротехническое устройство, дать эскиз.
3. Составить инструкцию по монтажу электротехнического устройства.
4. Составить инструкцию по эксплуатации электротехнического устройства.

Инструкция по монтажу должна включать последовательность всех технологических операций при проведении электромонтажных работ заданного типа электрооборудования. По ПУЭ найти нормативные данные, которые необходимо соблюдать при монтаже заданного типа электрооборудования. Привести перечень необходимых механизмов, инструментов, приспособлений для монтажа электротехнического устройства.

Инструкция по эксплуатации должна включать весь объём текущего и капитального ремонтов и технологическую последовательность выполнения ремонтов и межремонтного обслуживания. При составлении инструкции использовать справочную литературу по ремонту электрооборудования и Правила технической эксплуатации электроустановок. Привести перечень необходимых инструментов, приборов, приспособлений, механизмов, необходимых для выполнения ремонтных работ.

Задача №3

Осуществить расчёт с энергосистемой (можно на примере абстрактного предприятия) за месяц текущего года по двухставочному тарифу за заявленную мощность, потреблённую электроэнергию и компенсацию реактивной мощности. Если предприятие израсходовало электроэнергию сверх установленного лимита и потребило мощность в часы максимума сверх заявленной, то это должно быть учтено в расчёте.

Расчёт с энергосистемой осуществляется по формуле

$$C = (aP_m + b\mathcal{E}_a)(1 \pm 0,01H),$$

где C - полная плата за мощность и электроэнергию;

a - основная ставка;

P_m - заявленная мощность, участвующая в максимуме энергосистемы;

b - дополнительная ставка;

\mathcal{E}_a - учтённый счётчиками активной энергии месячный расход электроэнергии;

H - размер надбавки (+) или (-) за компенсацию реактивной мощности.

Надбавка или скидка к тарифу на электроэнергию состоит из двух слагаемых:

а) надбавки за повышенное потребление реактивной мощности $Q_{\phi 1}$ по сравнению с заданным энергоснабжающей организацией оптимальным значением $Q_{\mathcal{E}1}$ в часы максимума активной нагрузки энергосистемы, определяемой по формуле, %:

$$H_1 = 30 \frac{Q_{\phi 1} - Q_{\mathcal{E}1}}{P_{\phi}}$$

где P_{ϕ} - фактическое значение наибольшей 30-минутной активной мощности потребителя в часы наибольших активных нагрузок энергосистемы за расчётный период.

Если фактическая реактивная мощность $Q_{\phi 1}$ меньше заданной $Q_{\mathcal{E}1}$, значение надбавки H_1 принимается равным нулю;

б) скидки или надбавки к тарифу за отклонение режима работы компенсирующих устройств от заданного, оцениваемое отклонением фактической реактивной мощности потребителя $Q_{\phi 2}$ от заданного энергоснабжающей организацией оптимального значения $Q_{\text{Э}2}$ в часы минимума активной нагрузки энергосистемы, %:

$$H_2 = 20 \frac{(Q_{\phi 2} - Q_{\text{Э}2})}{P_{\phi}} - 2$$

Положительное значение H_2 означает надбавку, отрицательное - скидку. Разность в скобках всегда принимается положительной независимо от её знака.

Исходные данные к задаче №1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
ТИП	КЛ	ВЛ	КЛ	ВЛ	КЛ	ВЛ	КЛ	ВЛ	КЛ	ВЛ	КЛ	ВЛ	КЛ	ВЛ	КЛ	ВЛ	КЛ	ВЛ	КЛ	ВЛ	КЛ	ВЛ	КЛ	ВЛ
U, кВ	0,4		6		10		35		0,4		6		10		35		0,4		6		10		35	
P, кВт	25		100		450		760		65		240		420		620		80		350		500		580	
cosφ	0,9						0,92						0,94						0,91					
Тнб, ч/год	2900						3400						4000						5500					
λ, км	0,8		2,5		3,0		2,0		0,5		3,2		5,0		8,0		0,6		2,2		10		20	
Эскиз	КВ	П	КН	П	СМ	П	КН	П	СМ	У	КН	У	КН	У	СМ	У	КН	А	КВ	А	СМ	А	КН	А
Способ прокладки	ТР	-	ББ	-	ЭС	-	ТУ	-	ГА	-	ББ	-	ТУ	-	ЭС	-	ГА	-	ББ	-	ТУ	-	ТР	-

Продолжение

	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
ТИП	КЛ	ВЛ	КЛ	ВЛ	КЛ	ВЛ	КЛ	ВЛ	КЛ	ВЛ	КЛ	ВЛ	КЛ	ВЛ	КЛ	ВЛ	КЛ	ВЛ	КЛ	ВЛ	КЛ	ВЛ	КЛ	ВЛ
U, кВ	0,4		6		10		35		0,4		6		10		35		0,4		10		6		35	
P, кВт	150		270		380		880		200		290		690		2100		120		1010		300		1850	
cosφ	0,93						0,95						0,96						0,92					
Тнб, ч/год	6000						5000						4500						6500					
λ, км	0,5		1,8		12		15		0,3		3,0		8,0		15,0		0,6		5		2,9		17	
Эскиз	КВ	К	КН	К	СМ	К	КВ	К	КН	О	СМ	О	КВ	О	КН	О	СМ	ПО	СМ	ПО	КН	А	КВ	П
Способ прокладки	КЛ	-	ТУ	-	ГА	-	ББ	-	КЛ	-	КК	-	ББ	-	КК	-	ТР	-	КЛ	-	ТУ	-	ЭС	-

- Примечание:
1. Чётные варианты - ВЛ, нечетные - КЛ.
 2. Опоры: П, У, А, К, О, ПО.
 3. Муфты: КВ, КН, СМ
 4. ТР - траншея, ББ - бетонные блоки, ЭС - эстакада, ТУ - туннель, ГА - галерея, КК - каналы, КЛ - лоток

Исходные данные к задаче №2

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Эл. тех. устр-во	АД	ПРА	СРП	СД	ПРА	СПР	МВ	О	Р	МВ	Р	Т			СГ			АД			ПРА		
U, кВ	0,4		0,4		35			10		110/35	10/0,4	6/0,4	10,5			0,66			0,66				
ПотребительР, кВт	50		120	160		800			560		2*10 ⁴	10 ³	850	10 ⁵	2*10 ⁵	4*10 ⁵	10	20	30	10	20	30	
Сosφ	0,75		0,9		0,96			0,94		0,8			0,75										
Место	влажное		нормальное		открытая установка			закр-я уст-ка			В - Па												

Продолжение

	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	
Эл. тех. устр-во	СРП			АД			КТП			СК			МВ			ВВ			КТП			СД		
U, кВ	0,4			0,66			10/0,4			10,5			6		10		6/0,4			0,4				
ПотребительР, кВт	100	150	200	120	250	300	450	900	1200	15*10 ³	40*10 ³	90*10 ³	10 ³	800	630	900	750	400	600	1000	120	140	180	
Сosφ	0,77			0,88			0,92			0,8			0,94			0,93			0,89					
Место уст-ки; окр-я среда	В-Іб	І-Іа	ІІ-Іа	влажная			внутренняя установка			наружная установка			внутренняя установка			влажное								

АД - асинхронный двигатель; ПРА - пускорегулирующая аппаратура; СРП - силовой РП (шкаф); СД - синхронный двигатель; МВ - масляный выключатель; О - отделитель; Р - разъединитель; Т - трансформатор; СГ - синхронный генератор; КТП - комплектная тр-я п/ст.; СК - синхронный компенсатор; ВВ - выключатель вакуумный.

4. Контрольные вопросы

1. Структура электромонтажных организаций. Состав проекта производства электромонтажных работ.
2. Индустриализация, механизация, материально-техническое обеспечение электромонтажных работ.
3. Монтаж воздушных линий электропередачи. Состав ЛЭП, марки применяемых проводов, створ и стрела провеса ЛЭП, двойное крепление, соеднение проводов.
4. Монтаж кабелей в траншеях. Допустимые усилия, разность уровней и радиусы изгиба кабелей, особенности монтажа кабельной линии зимой.
5. Монтаж КЛ в блоках, марки кабелей, применяемых при монтаже. Прокладка кабелей по опорным конструкциям.
6. Монтаж кабельных линий по эстакадам, в каналах и туннелях. Механизированная укладка кабеля на лотки.
7. Монтаж соединительных муфт кабеля. Монтаж чугунных, свинцовых и эпоксидных муфт.
8. Монтаж концевых кабельных муфт. Монтаж муфт типа КВВ, КВР, КВС, КВЭ, КН, КНЭ.
9. Монтаж маслонаполненных кабелей напряжением 110кВ.
10. Монтаж магистральных токопроводов, шинопроводов, крановых троллей.
11. Монтаж электропроводок в трубах. Электромонтажные работы, выполняемые на МЗУ и в монтажной зоне.
12. Монтаж тросовых электропроводок, работы, выполняемые на МЗУ и в монтажной зоне.
13. Монтаж электропроводок на лотках, в коробах, на изоляторах.
14. Монтаж контактных соединений проводов, кабелей и шин. Технология соединения проводов опрессованием, сваркой, пайкой. Механический зажим.
15. Монтаж комплектных трансформаторных подстанций и комплектных распределительных устройств.
16. Монтаж масляных и без масляных выключателей.
17. Монтаж разъединителей, короткозамыкателей, отделителей.
18. Монтаж реакторов.
19. Монтаж силовых трансформаторов. Испытание на герметичность, ревизия, сушка трансформаторов, очистка трансформаторного масла.
20. Монтаж распределительных щитов и пусковой аппаратуры.
21. Монтаж заземляющих устройств. Заземлители, заземляющие проводники и их соединение.
22. Монтаж электрических машин: проверка фундаментов, ревизия, сушка электрических машин, пробный пуск.
23. Особенности монтажа электрооборудования взрывоопасных зон. Классификация помещений, взрывозащищённого электрооборудования, основные правила монтажа электрооборудования.

24. Управление электрохозяйством промышленного предприятия, структурная схема управления.
25. Организация технического обслуживания и ремонта электроустановок. Объём текущего и капитального ремонтов электрооборудования.
26. Эксплуатация воздушных линий электропередачи. Осмотры, текущий и капитальный ремонты.
27. Эксплуатация кабельных линий электропередачи. Осмотры, текущий и капитальный ремонты.
28. Эксплуатация электрооборудования трансформаторных подстанций. Работы, выполняемые при текущем и капитальном ремонтах.
29. Эксплуатация силовых трансформаторов. Объём работ выполняемых при текущем и капитальном ремонтах.
30. Эксплуатация электродвигателей. Текущий и капитальный ремонты электродвигателей.
31. Эксплуатация выключателей, объём текущего и капитального ремонтов.
32. Эксплуатация разъединителей, отделителей, объём текущего и капитального ремонтов.
33. Эксплуатация пускорегулирующей аппаратуры. Ремонт контакторов, магнитных пускателей, автоматических выключателей.
34. Эксплуатация осветительных устройств и сетей освещения. Текущий и капитальный ремонты осветительных устройств и сетей освещения.

Список литературы:

1. Сибикин Ю.Д. Безопасность труда при монтаже, обслуживании и ремонте электрооборудования предприятий: справочник. М.: КНОРУС, 2016. 288 с.
2. Кисаримов Р.А. Ремонт электрооборудования: справочник. 3-е изд. М.: РадиоСофт, 2014. 544 с.
3. Акимова Н.А., Котеленец Н.Ф., Сентюрихин Н.И. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования: учеб. для СПО / под ред. Н.Ф. Котеленца. 13-е изд., стер. М.: Академия, 2016. 304 с.
4. Кацман М.М. Электрические машины: учеб. для СПО. 15-е изд., стер. М.: Академия, 2016. 496 с.
5. Рожкова Л.Д., Карнеева Л.К., Чиркова Т.В. Электрооборудование электрических станций и подстанций: учеб. для СПО. 11-е изд., стер. М.: Академия, 2014. 448 с.

Дополнительные источники:

1. Быстрицкий Г.Ф., Кудрин Б.И. Выбор и эксплуатация силовых трансформаторов: учеб. пособие для вузов. М.: Академия, 2003. 176 с.
2. Котеленец Н.Ф., Акимова Н.А., Антонов М.В. Испытания, эксплуатация и ремонт электрических машин: учеб. для вузов. М.: Академия, 2003. 384 с.
3. Акимова Н.А., Котеленец Н.Ф., Сентюрихин Н.И. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования: учеб. пособие для вузов / под ред. Н.Ф. Котеленца. М.: Академия, 2005. 296 с.
4. Таранов М.А. Эксплуатация систем электроснабжения. Ростов н/Д: Terra Принт, 2007.
5. Полуянович Н.К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий: учеб. пособие для вузов. СПб.: Лань, 2012. 400 с.

Интернет ресурсы:

1. <http://forca.ru/spravka/spravka/naznachenie-i-klassifikaciya-podstanciy.html>
2. <http://www.motor-remont.ru/books/book24/book24p13.htm>
3. <http://almih.narod.ru/lib-en/pteessrf-htm/5-7.htm>

Учебное издание

Осипенко Виктор Тихонович

**Определение мощностей и планово-предупредительного ремонта
электрооборудования**

Методические указания по выполнению и оформлению
самостоятельной работы
по ПМ03. Техническое обслуживание, диагностирование неисправностей
и ремонт электрооборудования и автоматизированных систем
сельскохозяйственной техники
МДК 03.01 Эксплуатация и ремонт электротехнических изделий
по специальности 35.02.08 Электрификация и автоматизация
сельского хозяйства

Редактор Осипова Е.Н.

Подписано к печати 31.05.2018 г. Формат 60x84. 1/16.
Бумага офсетная. Усл. п. 1,10. Тираж 25 экз. Изд. № 6058.

Издательство Брянского государственного аграрного университета
243365, Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ