

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «САРОВСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА БОРИСА ГЛЕБОВИЧА
МУЗРУКОВА»**

**Методические указания
для выполнения курсовой работы**

**ПМ04 Организация деятельности производственного подразделения
электромонтажной организации**

**для специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация
электрооборудования промышленных и гражданских зданий**

Саров
2021

Методические указания разработаны на основе рабочей программы профессионального модуля **ПМ04 Организация деятельности производственного подразделения электромонтажной организации** и Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий

Организация-разработчик: ГБПОУ СПТ им.Б.Г. Музрукова

Разработчик:

Богданович Е.С. преподаватель спец.дисциплин ГБПОУ СПТ им.Б.Г.Музрукова

СОГЛАСОВАНО
Протокол № 1 от «30» 08 2021 г.
Председатель МК
Е.Н. Маресева Е.Н. Маресева

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по УР
О.Н. Тарасова О.Н. Тарасова
«30» 08 2021 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр
1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	4
2 СТРУКТУРА И ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ	4
3 ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ	5
4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ	5
5 ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ	11
6 ЛИТЕРАТУРА	26
8 ПРИЛОЖЕНИЯ	27

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Предлагаемые методические указания предназначены для оказания помощи студентам специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий в выполнении курсовой работы по ПМ 04 **Организация деятельности производственного подразделения электромонтажной организации** и экономической части дипломного проекта.

Выполнение студентом курсовой работы осуществляется на заключительном этапе изучения производственного модуля, в ходе которого осуществляется обучение применению полученных знаний и умений при решении комплексных задач, связанных со сферой будущей профессиональной деятельности специалистов.

Выполнение студентом курсовой работы производится с целью:

- систематизации и закрепления полученных знаний и практических умений по ПМ 04 **Организация деятельности производственного подразделения электромонтажной организации**, а также применение этих знаний для комплексного решения вопросов проектирования и монтажа электроустановки или эксплуатации электрооборудования.

Выполнение курсовой работы направлено на достижение следующих целей:

- углубление, закрепление и систематизация знаний, умений, их применение при решении конкретных задач;
- закрепление навыков работы со справочной литературой и нормативными документами;
- умение использовать знания нескольких изучаемых дисциплин;
- развитие творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- подготовка к итоговой государственной аттестации.

Расчетно-пояснительная записка к проекту должна быть краткой и содержать все нужные записи, расчеты, схемы, таблицы, разработки и выводы. Все пояснения и описания должны быть четкими, предельно ясными, со ссылкой на соответствующие формулы и литературу.

В начале расчетно-пояснительной записки помещается титульный лист, выполненный по приведенному образцу. За титульным листом помещается задание и лист с содержанием записки, состоящей из перечня всех разделов с указанием соответствующих страниц. В конце записки приводится список литературы с указанием фамилии автора, его инициалов, название работы, город издательства, года издания, страницы.

Обучающемуся выдается индивидуальное задание (номер варианта) на выполнение курсового проекта. Курсовой проект выполняется студентом (обучающимся) самостоятельно с использованием консультаций преподавателя. На консультации студент получает дополнительные методические указания и ответы на возникшие вопросы и проверяется выполнение графика работ по заданию.

Проверенный и подписанный преподавателем курсовой проект защищается студентом.

Прежде чем приступить к выполнению проекта, студент должен ознакомиться с заданием на проектирование и уточнить неясные места.

ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ

Формулировка темы курсового проекта для всех студентов индивидуальная, например:

«Расчет технико – экономических показателей планово-предупредительного ремонта электромеханического цеха»,

«Расчет технико – экономических показателей планово-предупредительного ремонта ремонтно – механического цеха»,

«Расчет технико – экономических показателей планово-предупредительного ремонта механического цеха»,
«Расчет технико – экономических показателей планово-предупредительного ремонта цеха металлообработки»,

2. СТРУКТУРА И ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Защита курсового проекта может быть успешной в том случае, если студент на высоком уровне будет решать все вопросы задания, проявит аккуратность, настойчивость, трудолюбие, творческую инициативу, способность использовать справочную и нормативную литературу. При этом должны быть выдержаны обязательные требования по выполнению составных элементов курсового проекта.

Выполнение и оформление пояснительной записки проекта должны соответствовать требованиям ЕСКД и действующих стандартов.

Курсовая работа должна состоять из пояснительной записки в размере 30-40 листов. Пояснительная записка выполняется на бумаге формата А4 (210x297), в вертикальном положении в соответствии с ГОСТ 2.105-95 «Общие требования к текстовым документам». На каждой странице должны быть оставлены поля. Каждый раздел курсовой работы следует начинать с нового листа. Все листы должны быть пронумерованы, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту работы. На титульном листе, задании страницы не ставят, но в общую нумерацию включают.

Пояснительная записка выполняется с использованием персонального компьютера, (ГОСТ 2.004.88), текст печатают на русском языке, шрифт Times New Roman через полуторный интервал (в таблицах - одинарный интервал); начертание шрифта - обычный; цвет шрифта - авто (чёрный); высота букв, цифр и других знаков - кегль 14 (в таблицах и рисунках - кегль 12); абзацный отступ - 1,25 мм; выравнивание текста по ширине.

Расчётно-пояснительная записка должна содержать необходимые технические расчеты.

Пояснительная записка к курсовому проекту должна иметь следующую структуру:

- титульный лист;
- лист задания;
- содержание;
- основные разделы в соответствии с заданием;
- приложение (при необходимости);
- список литературы.

Пояснительная записка курсовой работы должна содержать следующие разделы:

ВВЕДЕНИЕ

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. Исходные данные, характеристика цеха (участка)
2. Сущность системы технического обслуживания и рациональной эксплуатации оборудования.
3. Содержание ППР электроустановок
4. Составление графика ремонта оборудования
5. Определение численности ремонтной бригады
6. Определение фонда оплаты труда ремонтной бригады
7. Определение сметы затрат на весь объем ремонтных работ
8. Организация работы ремонтной бригады

9. Порядок передачи оборудования в ремонт и из ремонта

10. Источники финансирования ремонтных работ

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

3 ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Курсовое проектирование ведется, как на занятиях, так и самостоятельно по данным методическим указаниям (МУ).

После получения задания и знакомства с методическими указаниями необходимо:

повторить темы: по разделу Внутреннее электроснабжение

подобрать нормативно – справочную и другую литературу, необходимую для проектирования с учетом предлагаемого в методическом указании списка литературы или дополнительной выбранной самостоятельно, а также можно пользоваться интернетом;

подготовить калькулятор, черновик для ведения расчетов, папку для курсового проекта (чистой вариант);

все расчеты ведутся согласно методических указаний в последовательности, указанной в структуре пояснительной записки; (с использованием справочной и специальной литературы)

оформление пояснительной записки курсового проекта должно вестись строго в соответствии с требованиями единой системы технической документации и единой системы конструкторской документации (ЕСТД и ЕСКД)

Руководство и контроль за ходом выполнения курсовой работы осуществляет преподаватель дисциплины МДК.04.01. Организация деятельности электромонтажного подразделения.

На время выполнения студентами курсовой работы составляется расписание консультаций за счет объема времени, отведенного в рабочем учебном плане.

В ходе консультаций преподавателем разъясняются назначение и задачи, структура и объем, принципы разработки и оформления, даются ответы на вопросы студентов.

Выполненную курсовую работу студент предоставляет руководителю для положительной рецензии.

Защита курсовой работы является обязательной и проводится после проверки курсовой работы руководителем, оценка работы проводится по пятибалльной шкале.

4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАЗДЕЛОВ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

ВВЕДЕНИЕ

В этом разделе необходимо отразить:

- значение и перспективы развития электроэнергетики страны;
- задачи энергетического хозяйства предприятия;
- задачи ремонтного хозяйства предприятия.

Во *ВВЕДЕНИИ* раскрывается актуальность и значение темы курсового проекта, и кратко формулируются цели и задачи курсового проектирования:

- обоснование выбора темы, ее актуальности и значимости;
- степень разработанности выбранной темы;
- определение предмета (объекта) исследования;
- определение основной цели работы;
- формулирование задач для раскрытия темы курсовой работы

1 Исходные данные. Характеристика цеха (участка)

Для обслуживания электротехнической части оборудования на каждом предприятии, потребляющем мощность 2000 кВт, имеется централизованная служба главного энергетика, в состав которой входят службы энергетиков в цехах.

К службе энергетика предъявляются следующие требования:

- нормальная работа всего оборудования цеха;
- своевременный и качественный ремонт электрооборудования;
- наименьшее количество затрат на работы по ремонту и уходу за электрооборудованием;
- экономия энергоносителей и материалов;
- необходимая квалификация рабочих по ремонту и уходу за электрооборудованием;
- срочное выполнение плана ремонта электрооборудования;
- контроль за правильностью работы электрооборудования.

В курсовой работе необходимо дать характеристику цеха по стадиям производства (заготовительная, обрабатывающая, сборочная), по типу производства (единичное, серийное, массовое), по методу производства (поточное, не поточное), описать принцип расстановки оборудования (предметный или технологический).

Для учета всего электрооборудования цеха необходимо составить таблицу установленного оборудования в цехе (на участке).

Таблица 1

Исходные данные

Наименование оборудования	Модель	Кол-во оборудо- вания	Мощ- ность, кВт	Категория сложности	
				единицы	всего
1	2	3	4	5	6
Всего:		Σ		-	Σ

2 Сущность системы технического обслуживания и рациональной эксплуатации оборудования

Сущность системы СТОРЭО заключается в том, что после отработки каждым агрегатом определенного количества часов производятся технический уход и различные виды плановых ремонтов (капитальные, средние, текущие).

Чередование и последовательность работ, по времени, определяется назначением агрегата, его особенностями, условиями эксплуатации.

СТОРЭО электротехнического оборудования предусматривает выполнение следующих работ по техническому уходу:

1. Межремонтное обслуживание агрегатов и автоматических линий, грузоподъемных машин.
2. Профилактические испытания электрооборудования и электрических сетей.
3. Профилактические осмотры электрооборудования и грузоподъемных машин.

СТОРЭО включает в себя составление годовых, месячных графиков обслуживания, капитальных, средних и текущих ремонтов.

Для поддержания основных производственных фондов (особенно их активной части) в работоспособном состоянии необходим повседневный надзор, уход и периодический ремонт.

Организация и планирование ремонта и эксплуатации основных фондов на промышленных предприятиях ведутся по трем основным направлениям:

- по технологическому оборудованию – службами главного механика;
- по энергетическому оборудованию и энергоснабжению – службами отдела главного энергетика;
- по промышленным и другим зданиям и сооружениям – службами по ремонту и эксплуатации зданий и сооружений.

Система ППР ЭО – это совокупность взаимосвязанных средств, документаций технического обслуживания и ремонта и исполнителей, необходимых для поддержания и восстановления качества оборудования энергохозяйств промышленных предприятий.

Система ППР ЭО призвана способствовать решению следующих основных задач:

- повышению надёжности оборудования энергохозяйства и оборудования основного производства;
- обеспечению бесперебойной подачи энергоресурсов основному технологическому оборудованию;
- экономии топливно—энергетических ресурсов, рациональному использованию материалов, запасных частей и комплектных изделий;
- предупреждению преждевременного износа производственных основных фондов, увеличению их долговечности и сохранности;
- сокращению простоя основного технологического оборудования за счёт совершенствования технического обслуживания и ремонта оборудования энергохозяйства.

В зависимости от размеров предприятия, наличия оборудования и численности работающих устанавливаются организационная структура и численность работников в службах, занятых ремонтом и эксплуатацией основных фондов.

Организация обслуживания и ремонта электрооборудования зависит от количества и мощности токоприемников, находящихся в эксплуатации на данном предприятии. На предприятиях, имеющих до 1000 токоприемников общей мощностью до 4000 кВт, все виды ремонта электрооборудования и электросетей выполняются в электросиловом цехе отдела главного энергетика или главного механика

На предприятиях, имеющих более 1000 единиц токоприемников общей мощностью свыше 4000 кВт, текущий и средний ремонты цехового электрооборудования, а также его обслуживание осуществляет персонал производственных цехов. Для этой цели имеется группа электромонтеров при цеховом механике.

3 Содержание ППР электроустановок

Ремонт предназначен для поддержания работоспособности, восстановления ресурса оборудования и коммуникаций в ходе плановых ремонтных воздействий, а также устранения отказов и неисправностей возникающих в процессе эксплуатации.

Планово-предупредительный ремонт представляет собой определенную систему работ по поддержанию электрооборудования и других элементов электроустановок в нормальном (рабочем) состоянии.

Система планово-предупредительного ремонта (система ППР) электрооборудования предусматривает межремонтное обслуживание, текущий, средний и капитальный ремонты.

Системой ППР предусматривается комплекс предприятий по уходу, надзору и ремонту оборудования. Это уход и надзор за оборудованием в процессе его эксплуатации, т.е. межремонтное техническое обслуживание; периодические осмотры, испытания; периодические ремонты оборудования (текущий и капитальный).

Межремонтное обслуживание включает регулярный наружный осмотр оборудования, смазку, обтирку, чистку и проверку исправности всех машин, аппаратов, проверку наличия и исправности ограждения, мелкий ремонт (подтяжка сальников, болтов,

замена прокладок). Осуществляется операторами, машинистами, дежурными слесарями, электриками.

Текущий ремонт представляет собой комплекс работ по сохранению оборудованию и обеспечивает его нормальную работоспособность до очередного ремонта. Остановка оборудования для проведения текущих ремонтов в непрерывном производстве осуществляется в намеченные сроки, т.е. по графикам, при периодической работе оборудования этот ремонт обычно производится в нерабочие смену или дни.

Текущий ремонт электроустановок предусматривает: замену быстро изнашивающихся деталей, исправление малых дефектов, промывку и чистку масляных и охлаждающих систем. В период текущего ремонта выявляют состояние электрооборудования и степень необходимости в среднем и капитальном ремонтах, корректируют первоначально намеченные сроки ремонта.

Текущий ремонт производят на месте установки электрооборудования.

Для электродвигателей осуществляются следующие операции:

- 1) наружный осмотр и протирка электродвигателя от пыли, масла и грязи;
- 2) проверка:
 - а) щитков для зажимов;
 - б) радиального и аксиального зазоров;
 - в) вращения смазочного кольца;
 - г) крепления электродвигателя;
 - д) наличия смазочного масла в подшипниках;
- 3) восстановление изоляции у перемычек и выводных концов;
- 4) проверка исправности заземления, натяжения ремня, правильного подбора плавких вставок;
- 5) измерение сопротивления изоляции обмоток мегомметром.

Для пускорегулирующей аппаратуры требуется:

- 1) наружный осмотр и протирка;
- 2) зачистка подгоревших контактов;
- 3) регулировка нажатия скользящих контактов;
- 4) проверка:
 - а) контактов в соединениях;
 - б) работы магнитопровода;
 - в) плотности прилегания контактов;
 - г) уставки реле или термэлемента;
- 5) регулировка пружин и работы механической части;
- 6) проверка правильности заземления прибора.

Средний ремонт электроустановок

Средний ремонт предусматривает частичную разборку электрооборудования; разборку отдельных узлов; ремонт или замену изношенных деталей; измерение и определение состояния деталей и узлов; составление предварительной ведомости дефектов; снятие эскизов и проверку чертежей на запасные детали; проверку и опробование электрооборудования или его отдельных узлов.

Средний ремонт производят на месте установки электрооборудования или в ремонтной мастерской.

Для электродвигателей выполняют все операции текущего ремонта; кроме того, предусматривается:

- 1) полная разборка электродвигателя с устранением поврежденных мест обмотки без ее замены;
- 2) промывка механических частей электродвигателя;
- 3) мойка, пропитка и сушка обмоток;
- 4) покрытие обмоток лаком;

- 5) проверка исправности и крепления вентилятора;
- 6) при необходимости проточка шеек вала ротора;
- 7) проверка и выверка зазоров;
- 8) смена фланцевых прокладок;
- 9) промывка подшипников и в случае необходимости иереза-ливка вкладышей подшипников скольжения;
- 10) заварка и проточка заточек у щитов электродвигателя;
- 11) сборка электродвигателя с испытанием на холостом и рабочем ходах.

Для пускорегулирующей аппаратуры выполняют все операции текущего ремонта.

Кроме того, предусматривается:

- 1) полная замена всех износившихся частей аппарата;
- 2) проверка и регулировка реле и тепловой защиты;
- 3) ремонт кожухов, окраска и опробование аппаратуры.

Капитальный ремонт – это комплекс работ, направленных на восстановление исправности и полного или близкого к полному восстановлению ресурса оборудования с заменой или восстановлением его частей (включая базовые) и их регулировкой. При экономической целесообразности капитальный ремонт сочетается с модернизацией. Капитальный ремонт производится при полном обеспечении ремонта материалами, запасными частями, рабочей силой; стоимость ремонта определяется сметой. После капитального ремонта оборудование подвергается испытанию на холостом ходу, затем под нагрузкой, после чего принимается комиссией в составе главного механика или его заместителя, начальника цеха и лица ответственного за ремонт.

Для электродвигателей осуществляются следующие операции:

- 1) полная либо частичная замена обмоток или их ремонт;
- 2) замена вала ротора;
- 3) балансировка ротора;
- 4) замена вентилятора и фланцев;
- 5) чистка, сборка, окраска электродвигателя и испытание его под нагрузкой.

1.2 Руководство и организация ремонта

Ремонтные работы могут проводиться специализированными ремонтными трестами, заводами – изготовителям оборудования и заводами, эксплуатирующими заводами. Текущий ремонт выполняется персоналом ремонтных рабочих цехов под руководством механика цеха. Капитальный ремонт основных производственных фондов может выполняться либо силами ремонтной службы предприятия (хозяйственным способом), либо специализированными предприятиями централизованно (подрядным способом).

Основной объем ремонтных работ выполняет служба главного механика – ремонтно-механическая служба (РМС). Административное управление РМС осуществляет главный механик, функциональное управление – начальники бюро РМС. Конструкторно-технологические бюро выполняют конструкторские и технологические работы, связанные с модернизацией, ремонтом и уходом за оборудованием. Группа подготовки ремонта осуществляет общее руководство и контроль за соблюдением системы ППР. В составе данной группы организуется энерго-группа для ухода, надзора и ремонта энергетического оборудования. В производственных цехах уход за оборудованием и его текущий ремонт выполняются совместно с основными рабочими специальным цеховым ремонтным персоналом. Часть ремонтных рабочих осуществляет круглосуточное дежурство, остальные образуют ремонтную бригаду, работающую в одну или две смены. Во главе электроремонтной службы цеха состоит энергетик цеха, который в административном отношении подчиняется начальнику цеха, а в техническом – главному энергетику завода. Энергетик цеха отвечает за бесперебойную работу цехового оборудования, руководит

ремонтами в цехе, ведет техническую документацию по состоянию цехового оборудования и составляет отчетность по ремонтным работам.

Для обеспечения повышенной ответственности ремонтных слесарей за состояние оборудования, высокой производительности труда, минимальных простоев и затрат на ремонт, предлагается проводить ремонт хозяйственным способом.

Согласно «Системы технического обслуживания и ремонта энергетического оборудования предприятий» определим нормативы продолжительности, периодичности и трудоемкости ремонта электрооборудования, указанного в задании. При определении нормативов применяем коэффициенты, указанные в примечаниях.

Работоспособность оборудования, его надежность и безопасность обеспечиваются на основании положений Единой системы планово-предупредительного ремонта (ЕСПР).

Категория сложности ремонта зависит от его конструктивных и технологических особенностей.

Агрегатом-эталоном принят асинхронный электродвигатель с короткозамкнутым ротором в защищенном исполнении, мощностью 0,6 кВт, который имеет I категорию сложности.

Определение категории сложности ремонта любой единицы производится путем сопоставления его со сложностью агрегата-эталона. Сложность ремонта электротехнической части технологического и подъемно-транспортного оборудования приведены в учебнике «Единая система ППР» (стр. 333 6 изд. ППР).

3 Составление годового графика ремонта оборудования

Исходными данными для составления годового графика являются:

- а) межремонтные периоды
- б) дата и вид последнего ремонта
- в) нормы времени в часах на одну ремонтную единицу по видам ремонта.

На промышленных предприятиях эксплуатацию электроустановок осуществляют в основном на базе системы ППР. Сущность системы ППР заключается в том, что помимо повседневного ухода за электроустановками их через определённый промежуток времени подвергают периодическим осмотрам, проверкам, испытаниям и различным видам ремонта.

Таблица 2

Нормативы времени на 1 р.е. по видам ремонта

Оборудование	Ремонтные работы и их трудоемкость		
	текущий ремонт	средний ремонт	Капитальный ремонт
Электротехническое	0,7	4,2	12,5

Ремонтный цикл. Для каждой единицы электрооборудования и электрической части агрегата или устройства определяют вид ремонта и устанавливают дату его выполнения исходя из даты ввода в эксплуатацию (или даты последнего капитального ремонта) и структурой ремонтного цикла. Кроме того по каждому виду ремонта определяют трудоемкость и продолжительность простоя электрооборудования в ремонте.

В плановом порядке выполняется текущий и капитальный ремонт.

По нормативам периодичности, продолжительности и трудоемкости текущего и капитального ремонта электроустановок в соответствии с требованиями ПТЭ и ПТБ электроустановок потребителей, действующей системе ТОиР производится расчет ремонтного цикла и построение графика ППР.

Ремонтный цикл – это чередование всех видов ремонтов от одного капитально ремонта до другого.

Определяем межремонтные интервалы между соседними, текущими и капитальными ремонтами.

Определим количество текущих ремонтов (рем.)

$$K_m = \frac{P_u * 12}{T_m} - 1$$

Где P_u – межремонтный цикл с учетом периодичности капитальных ремонтов, год.

T_m – периодичность текущих ремонтов, месяц

Таблица 2

Структура ремонтного цикла

Наименование	Мощность	Структура	Кап. ремонт

Из справочника выбираем необходимые данные и заносим их в таблицу.

Таблица 3.

Наименование оборудования	Количество оборудования	Ресурс между ремонтами (час)		Продолжительность ремонта (час)		Трудоемкость ремонта (ч-к час)	
		к	т	к	т	к	т

Исходя из приведенных данных рассчитываем график ППР. Расчет структуры ремонтного цикла показываем на примере электрооборудования.

В начале определяем календарный фонд времени путем умножения среднего количества дней в месяце на число месяцев в году и на число часов работы оборудования в сутки, таким образом, например, $T_k = 20,6 \times 12 \times 8 = 1977,6$ часов. Месячный фонд времени определяется аналогичным образом. $T_{мес} = 20,6 \times 8 = 165$ часа.

Исходя из нормативов ППР, месячного фонда времени определяем периодичность капитального и текущего ремонтов, а так же время остановки на первый капитальный и текущий ремонты. Периодичность ремонтов определяется по формуле:

$$P_k = \frac{Ц}{165}; \quad P_m = \frac{T_u}{165}, \quad (1)$$

где P_k - это периодичность капитальных ремонтов, в месяц

$Ц$ – время между капитальными ремонтами.

T_u - это время работы оборудования между текущими ремонтами.

За начало отсчета принимаем какую-нибудь дату, например, 1.01.1997г. Время остановки, на первый ремонт совпадает с периодичностью, так как пробег оборудования

равен нулю значит первый капитальный ремонт вентилятора будет через P_k месяцев или в ...г, текущий ремонт будет через P_m илиг. Следующий капитальный ремонт будет г.

Данные расчета заносим в таблицу 4.

Таблица 4.

	Наименование оборудования	Периодичность ремонта, месяц		Время остановки на первый ремонт, число, месяц, год.	
		к	т	к	т

На основании данных таблицы 4. составляем график ППР (таблица 5.)

Таблица 5.

Наименование оборудования	Обозначение месяца, обозначение ремонтов 201... г												Простой в ремонте, часов	Фактическое время, часов	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			

Время простоя в ремонте (T_p) определяется умножением нормы простоя в ремонте на количество ремонтов по графику ППР.

Зтем определяем сколько часов данное оборудование будет работать в данном году

$$T_{\phi} = T_k - T_p, \quad (2)$$

где T_{ϕ} – это фактическое время работы оборудования за год.

График планово-предупредительного ремонта на данный год оформляем по форме указанной в приложении

При составлении графика ППР, составляющий должен учитывать:

- целесообразность ремонта оборудования в том или ином месяце года с учетом периодичности;
- количество текущих и капитальных ремонтов;
- вывод в ремонт основного оборудования механической части.

5 Определение численности ремонтной бригады

Ремонтная бригада состоит из ремонтных рабочих, выполняющих плановые ремонты ($Ч_p$) и дежурного персонала, осуществляющего межремонтное обслуживание оборудования по сменам ($Ч_q$):

$$Ч_{р.бр.} = Ч_p + Ч_q \quad (\text{чел}) \quad (4)$$

Численность ремонтных рабочих ($Ч_p$), необходимая для выполнения плановых ремонтов, определенных планом-графиком, можно рассчитать по формуле:

$$Ч_p = \frac{t_k \sum R_k + t_c \sum R_c + t_T \sum R_T}{F_q K_n} \text{ (чел)}, \quad (5)$$

где t_c, t_m - нормы времени в часах на одну ремонтную единицу соответственно при капитальном, среднем, текущем ремонтах

$\sum R_k, \sum R_c, \sum R_T$ - количество ремонтных единиц, подвергающихся капитальному, среднему и текущему ремонтам (см. годовой график)

F_q - фонд времени одного рабочего за год, ч.

K_n - коэффициент переработки норм (берется в условиях действующего производства).

Трудоемкость станочных работ в расчет не принимаем, т.к. эти работы выполняются силами службы механика.

Расчет потребного количества дежурных электрослесарей для межремонтного обслуживания оборудования производится по цехам и видам оборудования в цехе по формуле:

$$Ч_q = \frac{\sum R_s K_c}{H} \text{ (чел)}, \quad (6)$$

где $\sum R_s$ - сумма ремонтных единиц обслуживания оборудования, р.е.

$K_{см}$ - коэффициент сменности работы оборудования (принимаем равным количеству смен)

H - норма обслуживания (в ремонтных единицах) на одного дежурного в смену.

Нормативы межремонтного обслуживания на одного электрослесаря в смену следующие:

в цехах холодной обработки металлов рем.ед.	- 900
в цехах горячей обработки металлов рем.ед.	- 650
в деревообрабатывающих цехах рем.ед.	- 550
при обслуживании мостовых электрокранов, работающих на весьма тяжелых режимах рем.ед.	- 500
на легких и средних режимах рем.ед.	- 650

Расчёт численности дежурных и ремонтных электриков участка

Персонал электриков цеха состоит из электромонтёров, занимающихся текущим обслуживанием электрооборудования и электромонтёров, проводящих текущие ремонты и средние ремонты.

В зависимости от этих показателей рассчитывается количество условных единиц ремонтной сложности (ЕСР), по каждой из 7 групп, на которые сгруппировано электрооборудование цеха:

1. Электрические машины переменного тока мощностью до 100 кВт.
2. Электрические машины переменного тока мощностью 100-250 кВт.
3. Электрические машины переменного тока мощностью 250-1000 кВт.
4. Электрические машины переменного тока мощностью более 1000 кВт.
5. Силовые трансформаторы с первичным напряжением 6 кВ и более.

6. Аппаратура управления, автоматы, контакторы, магнитные пускатели, реле с подвижным якорем, блоки управления, блоки логики.
7. Освещение.

За единицу сложности ремонта (ЕСР) принято электрооборудование, трудозатраты на один текущий ремонт которого составляют 2 чел/часа.

Для электрических машин постоянного тока, категория сложности увеличивается в 1,5 раза по сравнению с режимами переменного тока.

Расчёт общей нормативной численности дежурного и ремонтного персонала электрослужбы производится по суммарному количеству единиц сложности ремонта (ЕСР) в зависимости от назначения цеха

Таблица 10

Баланс рабочего времени

Показатели баланса	Ед.измерения	Ремонтный персонал	Дежурный персонал
1. Календарный фонд времени	Дни	365	365
	Часы	2920	2190
2. Нерабочие дни	Дни	119	0
А) Праздничные дни	Дни	15	0
Б) Выходные дни	Дни	104	0
3. Номинальный фонд рабочего времени	Дни	247	365
	Часы	1976	2190
4. Неявки	Дни	29	36
А) Очередной отпуск	Дни	20	24
Б) Дополнительный отпуск	Дни	5	6
В) Больничные дни	Дни	3	5
Г) Прочие неявки	Дни	1	1
5. Эффективный фонд рабочего времени	Дни	218	329
	Часы	1768	1974
6.Продолжительность смены	Часы	8	6

Расчет штата рабочих

В данном пункте необходимо указать виды штатов и графиков, дать их определение, указать должностные обязанности электромонтера

В курсовом проекте подробно расписываем одного рабочего, а остальных заносим в штатную ведомость.

Примечания к расчетам.

1. Определим суточный штат

$$Ч_c = Ч_p \cdot K_{бр}$$

где $Ч_p$ – расстановочный штат

$K_{бр}$ – количество бригад по графику

2. Определить полный штат

$$Ч_{п} = Ч_c \cdot K_{сп}$$

где $K_{сп}$ – коэффициент списочности,

В свою очередь $K_{сп}$ рассчитывается по формуле:

$$K_c = \frac{100 + a}{100\%}$$

где a – процент резервных рабочих на подмену.

В свою очередь a рассчитывается по формуле:

$$a = \frac{O + B + OГО}{Д} * 100\%$$

где О – количество отпускных дней на одного рабочего,
 Б – количество больничных дней на одного рабочего,
 ОГО – количество дней на выполнение общественных и государственных обязанностей,

Д – количество дней выходов на работу в течение года по графику

3. Определим резерв на подмену

$$P = Ч_{\Pi} - Ч_{с}$$

Расчетные данные заносим в таблицу «Штатная ведомость».

Таблица – Штатная ведомость.

Наименование	Отношение к производству	Разряд	Тарифная ставка(Т _{ст}),р/ч	График	Расстановочный штат				Суточный штат	Резерв на подмену	Полный штат
					1 см	2 см	3 см	Вых.			
1.											
2.											
3.											
4.											
5.											
Всего											

6 Определение фонда оплаты труда ремонтной бригады

Оплата труда ремонтных рабочих, как правило, организована по повременно-премиальной системе. Основная заработная плата определяется исходя из средней квалификации членов бригады (ЗПо).

Следует учитывать следующее условие:

- для ремонта электротехнической части оборудования, имеющего категорию сложности до 35 средний разряд электрослесарных работ не ниже 3,5;

Если средняя категория сложности выше 35, то средний разряд электрослесарных работ не ниже 5.

Численность работников бригады необходимо распределить по разрядам в соответствии с вышеназванным условием. Средний тарифный разряд определяется как отношение суммы произведения разряда на количество человек, его имеющих к общему количеству рабочих.

Фонд оплаты труда бригады складывается из: фонда основной заработной платы, фонда премий и фонда доплат.

Фонд основной заработной платы бригады определяется так:

$$ЗПо = T_{cp} F_q Ч_{бр}. \quad (7)$$

где T_{cp} - средняя часовая тарифная ставка, соответствующая среднему разряду, руб;

F_q - время работы рабочего за год, ч;

$ч_{бр}$ - численность ремонтной бригады.

Фонд премии (П) определяется % премии за выполнение определенных показателей («Положение о премировании» ремонтной бригады предприятия) от фонда основной заработной платы (ЗПо).

Фонд доплат можно принять 20-25% от ЗПо. Это доплаты за условия труда, работу в ночь, вечер, несовершеннолетним и т.д..

После расчёта годового фонда заработной платы ремонтной бригады $ЗП_{общ} = ЗП_о + П + Д$ определяется размер Страхового взноса. Процентная ставка определяется Налоговым Кодексом РФ на планируемый год.

$$CB = \frac{\%CB \cdot ЗП_{общ}}{100} \text{ (руб)}, \quad (8)$$

где %CB – ставка налога.

Средняя заработная плата по бригаде определяется так :

$$ЗП_{cp} = \frac{ЗП_{общ}}{12 \cdot Ч_{бр}} \text{ (руб)} \quad (9)$$

Расчет среднемесячного планового фонда оплаты труда

Дать определение заработной платы, указать формы и системы оплаты труда.

Произвести расчет фонда оплаты труда, в курсовом проекте подробно расписываем одного рабочего, а остальных заносим в сводную таблицу.

Примечания к расчетам:

1. Определим заработную плату по тарифу за месяц

$$З_{М}^n = T_{cm}^n \cdot B$$

где: B – среднемесячное время работы по графику, в часах

2. Определим премию

$$З_{П}^n = \frac{З_{М}^n \cdot П}{100}$$

где: П – процент премии на участке

3. Определим доплату за инструктаж

$$З_{И}^n = \frac{З_{М}^n \cdot И}{100}$$

где: И – процент доплаты за инструктаж, зависит от графика работы, для прерывных графиков И = 5%, для непрерывных И = 30%

4. Определим доплату за вредность

$$З_{В}^n = \frac{З_{М}^n \cdot B}{100}$$

где: B – процент доплаты за вредность,

5. Определим суммарную заработную плату

$$\sum З^n = З_{М}^n + З_{П}^n + З_{И}^n + З_{В}^n + З_{С}^n$$

6. Определим доплату по районному коэффициенту

$$З_{Р}^n = \frac{\sum З^n \cdot P}{100}$$

где: P – процент доплат по районному коэффициенту

7. Определим основной ФЗП

$$З_{ол}^n = \sum З^n + З_{Р}^n$$

8. Определим дополнительный фонд заработной платы

$$З_{Д}^n = \frac{З_{ол}^n \cdot Д}{100}$$

где: Д – процент за дополнительный фонд оплаты труда, зависит от номера тарифной сетки, для сетки №1 Д=13,7%, для сетки №2 Д=12,5%.

9. Определим общий фонд заработной платы

$$\Phi ЗП_n = З_о^n + З_д^n$$

Результаты вычислений занесем в таблицу

Таблица "Сводная по труду"

Профессия	к	Отношение	Разряд	Месячная ставка	Доплаты				Суммарная	Зональный коэф-нт		Основной фонд	Доп. фонд оплаты		Весь фонд оплаты труда		
					Премия		Вредность			Инструктаж			%	руб.		%	руб.
					%	руб.	%	руб.		%	руб.						
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
Итого																	

7 Организация ремонтных бригад

Для выполнения всех видов работ по уходу и ремонту оборудования создаются комплексные бригады слесарей, которые закрепляются за участками, пролетами, цехами.

В обязанности слесарей ремонтников входит выполнение всех видов работ по уходу и ремонту оборудования, а также межремонтное обслуживание. Состав бригады устанавливается исходя из трудоемкости ремонтных работ и межремонтного обслуживания оборудования.

Для повышения ответственности слесарей за состояние оборудования за каждым слесарем закрепляется конкретная группа оборудования, за состоянием и эксплуатацией которого он должен следить.

Бригадир должен выделить из состава бригады необходимое количество слесарей для дежурного обслуживания по сменам, причем рационально заменять дежурных с целью повышения их квалификации. Для уменьшения простоев оборудования по вине службы энергетика работу планировать так, чтобы обеденные перерывы и выходные дни производственных рабочих и ремонтников не совпадали, а также использовать не рабочее время. Следовательно, общая численность должна быть разбита по комплексным бригадам, выделено расчетное количество дежурных, оборудование закреплено за рабочими службами и задан режим работы службы.

8 Порядок передачи оборудования в ремонт и из ремонта

При СТОРЭО предусматривается порядок сдачи и приемки оборудования в ремонт и из ремонта. Передача оборудования должна осуществляться в соответствии с графиком ППР.

Основанием для передачи агрегата в ремонт служит месячный план ремонта, составленный на основании годового плана.

Агрегат должен быть очищен от грязи, охлаждающей жидкости. Место вокруг агрегата должно быть освобождено и убрано. Остановка грузоподъемных машин осуществляется по плану-графику и может быть осуществлена по указанию лица, ответственного за состояние оборудования.

Ответственность за подготовку агрегата для передачи в ремонт лежит на начальнике цеха или начальнике участка.

После окончания ремонта агрегат должен быть предъявлен представителю ОТК для проверки выполнения работ.

Узловая проверка должна производиться представителем ОТК в процессе ремонта и сборки.

Крановое оборудование после ремонта должно соответствовать правилам техники безопасности. Акт приемки подписывается по истечении испытательного срока работы агрегата.

Для каждого вида ремонта устанавливается следующий испытательный срок на физическую единицу: для среднего - 16 часов, для текущего - 8 часов, для капитального - 24 часа.

Подготовка производства работ по техническому уходу за оборудованием и ремонту

При СТОРЭО осуществляется обязательная подготовка: технологическая, материальная, организационная.

Технологическая подготовка заключается в составлении типовых технологических процессов сборки и разборки агрегатов, изготовление трудоемких и сложных деталей и составлении дефектной ведомости. Дефектная ведомость является исполнительной технологической ведомостью и составляется обязательно при капитальном ремонте и среднем с продолжительностью больше года. Предварительная дефектная ведомость должна составляться при осмотре перед капитальным ремонтом, окончательная - при разборке агрегата на ремонт. Всю технологическую подготовку должно производить технологическое бюро ОГЭ совместно с технологом электроцеха и цеховым электриком. Подготовка ремонтов предусматривает своевременное получение или изготовление запасных деталей, заменяющих изношенные, а также снабжение службы инструментом, материалами. Количество деталей хранящихся на складе должно обеспечить потребность в них для всех видов работ.

Для ремонта электротехнического оборудования необходимо иметь в кладовой запасные детали следующей номенклатуры (Табл.31 стр.199[бизд. ППР]).

Для электротехнического оборудования кроме нормативов запаса в деньгах и номенклатуре установлены нормы технически необходимого резерва в % к общему количеству действующего электрооборудования (Табл. 12 стр.64 [бизд. ППР]).

9 Источники финансирования работ по уходу за оборудованием и ремонту

Финансирование работ по уходу, текущему и среднему ремонту осуществляется за счет затрат на производство того цеха, где установлено оборудование.

Капитальный ремонт и средний с периодичностью больше года (определяется длительностью промежутков времени между 2-мя средними ремонтами, капитальным и средним; пуском в эксплуатацию и первым средним) производится за счет собственных средств (прибыли).

Затраты на капитальный ремонт электрооборудования возмещаются за счет амортизации. В установленном законом порядке. Предприятия имеют право в течении отчетного года отнести к валовым издержкам любые расходы, связанные с улучшением основных фондов (текущий ремонт, капитальный ремонт, реконструкции, модернизация,

техническое перевооружение и т.д.) в сумме, не превышающей 5% совокупной балансовой стоимости на начало отчетного года.

Расходы, превышающие указанную сумму, относятся на увеличение балансовой стоимости группы 2 и 3 и подлежат амортизации по нормам, предусмотренным для соответствующих основных фондов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В этом разделе необходимо дать оценку организации работы по содержанию электрооборудования цеха (участка) и экономических показателей.

ЛИТЕРАТУРА

1. ЕНиР. Сборник Е23. Электромонтажные работы. Вып. 1. Электрическое освещение и проводки сильного тока / Госстрой СССР. – М.: Прейскурантиздат, 1987. – 48 с.
2. ЕНиР. Сборник Е23. Электромонтажные работы. Вып. 4. Кабельные линии электропередачи / Госстрой СССР. – М.: Прейскурантиздат, 1987. – 39 с.
3. ЕНиР. Сборник Е23. Электромонтажные работы. Вып. 6. Закрытые распределительные устройства напряжением до 35кВ. / Госстрой СССР. – М.: Прейскурантиздат, 1987. – 55 с.
4. ЕНиР. Сборник Е23. Электромонтажные работы. Вып. 7. Распределительная и пускорегулирующая аппаратура / Госстрой СССР. – М.: Прейскурантиздат, 1987. – 95 с.
5. ЕНиР. Сборник Е23. Электромонтажные работы. Вып. 9. Шинопроводы и троллеи / Госстрой СССР. – М.: Прейскурантиздат, 1987. – 48 с.
- б) Ящура А. И. - Система технического обслуживания и ремонта энергетического оборудования
- 7) Справочник электрооборудования Электротехнического завода
- 8) Колпачков В.И. Ящура А.И. Производственная эксплуатация
- 9) Якобсон М.О. Система планово-предупредительного ремонта и рациональной эксплуатации оборудования машиностроительных предприятий. - М: «Машиностроение», 1986.
- 10) Шепеленко Г.И. Экономика, организация и планирование производства на предприятии. - Ростов-на-Дону, «Март», 2010.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Титульный лист

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «САРОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
ТЕХНИКУМ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА
БОРИСА ГЛЕБОВИЧА МУЗРУКОВА»

КУРСОВАЯ РАБОТА

**ПМ04 Организация деятельности производственного подразделения
электромонтажной организации**

на тему: **Расчет технико – экономических показателей
электроснабжения цеха.**

Исполнитель: Ф.И.О., 3 курс, группа

Руководитель: Богданович Е.С.

Работа допущена к защите « _____ » _____ 201...г. _____

Работа защищена « _____ » _____ 201.....г. с
оценкой _____

Саров, 2021.....

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «САРОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
ТЕХНИКУМ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА
БОРИСА ГЛЕБОВИЧА МУЗРУКОВА»

ЗАДАНИЕ НА КУРСОВУЮ РАБОТУ

Тема: **Расчет технико – экономических показателей
электроснабжения _____ цеха.**

Студенту: _____ Ф.И.О.

Исходные данные:

ВВЕДЕНИЕ

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. Исходные данные, характеристика цеха (участка)
2. Сущность системы технического обслуживания и рациональной эксплуатации оборудования.
3. Категория сложности ремонта оборудования
4. Составление графика ремонта оборудования
5. Определение численности ремонтной бригады
6. Определение фонда оплаты труда ремонтной бригады
7. Организация работы ремонтной бригады
8. Порядок передачи в ремонт и из ремонта оборудования
9. Источники финансирования ремонтных работ

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Срок сдачи « _____ » _____ 2021. г.

Руководитель: Богданович Е.С./ _____

Задание получил: Ф.И.О. / _____

Саров, 2021 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ

**НОРМАТИВЫ ПЕРИОДИЧНОСТИ, ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ И ТРУДОЕМКОСТИ
ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА**

№ п/п	Наименование оборудования	Нормативы ресурса между ремонтами		Время простоя оборудования	
		Т	К	Т	К
1	2	3	4	5	6
1	Кран мостовой Q=3.2т	6000	24000	16	32
2	Токарно - винторезный станок 1М63	6720	40320	8	40
3	Токарно - винторезный станок 16К20	6720	40320	8	40
4	Наждак	12500	37500	2	4
5	Машина листогибочная ИВ 2144	3000	9000	2	6
6	Пресс ножницы комбинированные НБ 5221Б	3500	10500	4	8
7	Зигмашина ИВ 2716	20000	40000	1	2
8	Ножницы кривошипные НЗ118	1500	6000	4	8
9	Машина листогибочная трехволковая ИВ 2216	4000	12000	16	32
10	Отделочно-расточной вертикальный станок 2733П	2800	11200	4	8
11	Зигмашина ВМ С76В	20000	40000	1	2
12	Кран мостовой Q=1т	6000	24000	16	32
13	Вертикально - фрезерный станок 6М13П	6720	40320	8	32
14	Выпрямитель для дуговой сварки ВДУ - 506С	1200	2400	8	16
15	Вертикально - сверлильный станок ГС2112	6720	40320	8	32
16	Вертикально-фрезерный станок 6М13П	6720	40320	8	32
17	Полуавтомат сварочный	1200	2400	16	32
18	Кран мостовой Q=3.2т	6000	24000	16	32
19	Токарно - винторезный станок 1М63	6720	40320	8	32
20	Токарно - винторезный станок 16К20	6720	40320	8	32
21	Наждак	12500	37500	2	4
22	Вертикально - фрезерный станок 6М13П	6720	40320	8	32

Нормативы и трудоёмкости ремонтов технологического оборудования

Оборудование	Ремонт			Трудоёмкость, чел/час	
	В ид	Периодичнос ть (час)	Число в цикле	Одного ремонта,(ч/час)	Среднегодовая (час)
1	2	3	4	5	6
Станки продольно-строгальные	Т 0	1608 720	201 90	35376 15840	283008 63360

	T K	11520	-	253440	-
Станки плоскошлифовальные	T	1608	201	35376	283008
	0	720	90	15840	63360
	T K	11520	-	253440	-
Станки токарно-револьверные	T	1608	201	35376	283008
	0	720	90	15840	63360
	T K	11520	-	253440	-
Станки токарные	T	1608	201	35376	283008
	0	720	90	15840	63360
	T K	11520	-	253440	-
Вентиляторы	T	1608	201	35376	318384
	0	960	120	21120	63360
	T K	11520	-	253440	-
Станок расточный	T	1608	201	35376	283008
	0	720	90	15840	63360
	T K	11520	-	253440	-
Станки фрезерные	T	1608	201	35376	283008
	0	720	90	15840	63360
	T K	11520	-	253440	-
Станки радиально-сверлильные	T	1608	201	35376	283008
	0	720	90	15840	63360
	T K	11520	-	253440	-
Электрическая печь сопротивления	T	1608	201	35376	283008
	0	720	90	15840	63360
	T K	11520	-	253440	-
Электрические печи индукционные	T	1608	201	35376	283008
	0	720	90	15840	63360
	T K	11520	-	253440	-
Печи электродуговые	T	1608	201	35376	283008
	0	720	90	15840	63360
	T K	11520	-	253440	-
Станки вертикально-сверлильные	T	1608	201	35376	283008
	0	720	90	15840	63360
	T K	11520	-	253440	-
Краны мостовые	T	1608	201	35376	353760
	0	1440	180	31680	63360
	T	5760	-	126720	-

НОРМАТИВЫ ПЕРИОДИЧНОСТИ, ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ И ТРУДОЕМКОСТИ РЕМОНТА ЭЛЕКТРОСВАРОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Наименование, тип, марка и краткая техническая характеристика оборудования	Периодичность ремонта (числитель) и простой в ремонте (знаменатель), ч.		Трудоемкость одного ремонта, чел.-ч	
	текущий ремонт	капитальный ремонт	текущий ремонт	капитальный ремонт
АППАРАТУРА ЭЛЕКТРОДУГОВОЙ СВАРКИ				
Однопостовые сварочные преобразователи на номинальный сварочный ток, А:				
120	4320/8	17280/24	23	67
300	4320/10	17280/28	27	76
500	4320/12	17280/32	38	114
1000	4320/16	17280/36	57	171
Многопостовые сварочные преобразователи на номинальный сварочный ток, А:				
500	4320/16	17280/36	52	152
1000	4320/20	17280/40	71	209
Сварочные генераторы постоянного тока для передвижных сварочных агрегатов на номинальный сварочный ток, А:				
120	4320/4	17280/16	16	48
315	4320/8	17280/24	23	57
500	4320/10	17280/28	27	76
1000	4320/16	17280/32	43	124
То же, двухпостовые на номинальный сварочный ток 600 А	4320/16	17280/32	43	124
Однопостовые сварочные выпрямители на номинальный сварочный ток, А:				
105	4320/8	17280/24	18	54
125	4320/10	17280/26	23	67
200	4320/12	17280/29	26	72
315	4320/14	17280/32	33	95
500	4320/16	17280/36	57	171
630	4320/20	17280/40	76	209
1000	4320/24	17280/48	86	238
Многопостовые сварочные выпрямители на номинальный сварочный ток, А:				
1000	4320/24	17280/56	95	285
1600	4320/32	17280/96	133	380
3000	4320/36	17280/144	181	523
Сварочные трансформаторы на номинальный сварочный ток, А:				
160	4320/4	17280/8	10	29
250	4320/4	17280/10	10	33
315	4320/6	17280/16	11	38
500	4320/6	17280/20	17	57
1000	4320/8	17280/24	26	86
2000	4320/16	17280/40	43	143
3000	4320/16	17280/44	57	190
Ограничители холостого хода сварочного трансформатора на ток до 500 А	4320/4	17280/14	6	28
Устройство снижения напряжения холостого хода сварочного трансформатора для ручной дуговой сварки на допустимый ток 300 А	4320/2	17280/4	3	12
Реостаты балластные для регулирования тока сварочного поста на номинальный сварочный ток 315 А	4320/2	17280/4	2	6

Осцилляторы	4320/4	17280/10	8	22
АВТОМАТЫ И ПОЛУАВТОМАТЫ ДУГОВОЙ СВАРКИ ПОД ФЛЮСОМ И В ЗАЩИТНЫХ ГАЗАХ				
Автоматы и полуавтоматы для дуговой сварки и наплавки под флюсом, в защитных газах с источником питания от однопостовых сварочных преобразователей на номинальный сварочный ток, А:				
315	4320/8	17280/24	26	86
500	4320/16	17280/32	43	133
1000	4320/20	17280/40	71	209
То же, с источниками питания от многопостовых сварочных преобразователей на номинальный сварочный ток 1000 А	4320/24	17280/48	86	247
То же, с источником питания от сварочных трансформаторов на номинальный сварочный ток 500 А	4320/8	17280/24	22	67
То же, с источником питания от сварочных выпрямителей на номинальный сварочный ток, А:				
300	4320/16	17280/32	40	114
500	4320/20	17280/40	71	209
1000	4320/24	17280/56	95	285
То же, с источником питания от сварочных трансформаторов с дистанционным управлением на номинальный сварочный ток 1000 А	4320/16	17280/32	43	124
МАШИНЫ КОНТАКТНОЙ ЭЛЕКТРОСВАРКИ				
Машины точечной и шовной сварки мощностью, кВА:				
5	4320/4	26920/16	10	29
10	4320/4	26920/16	11	33
15	4320/6	26920/16	13	38
25	4320/8	25920/20	15	48
50	4320/12	25920/24	24	71
75	4320/12	25920/32	33	100
100	4320/16	25920/36	48	133
150	4320/16	25920/44	57	190
190	4320/20	25920/48	71	238
300	4320/24	25920/56	95	285
600	4320/2	25920/88	114	333
1000	4320/36	25920/96	143	428
Машины точечные конденсаторные на сварочный ток, А:				
10000	4320/8	25920/28	24	71
16000	4320/16	25920/32	34	114
32000	4320/18	25920/36	46	152
50000	4320/26	25920/52	68	228
Машины точечные подвесные мощностью, кВА:				
30	4320/8	25920/24	24	71
90	4320/16	25920/32	43	128
170	4320/24	25920/40	67	200
То же, шаговые для сварки алюминиевых листов мощностью, кВА:				
330	4320/32	25920/96	133	380
420	4320/36	25920/140	162	475
640	4320/40	25920/164	190	570
Машины для стыковой сварки мощностью, кВА:				
0,75	4320/2	25920/8	5	14
3	4320/4	25920/12	8	24
5	4320/4	25920/16	11	33
10	4320/6		13	38

25	4320/8	25920/16	24	71
50	4320/12		29	86
75	4320/16	25920/24	38	114
100	4320/20	25920/32	43	129
150	4320/24	25920/32	52	157
200	4320/24	25920/40	67	200
400	4320/24	25920/56	86	257
		25920/56		
		25920/60		
Машины рельефные для сварки деталей толщиной до 4+4 с тиристорным контактором и регулятором цикла сварки мощностью, кВА:				
160	4320/24	25920/64	68	228
400	4320/32	25920/96	114	380
Машины контактной шовной сварки для сварки поперечными и продольными швами толщиной до 3+3 мощностью, кВА:				
75	4320/24	25920/56	46	152
127	4320/56	25920/64	68	228
323	4320/64	25920/72	95	333
Машины контактной стыковой сварки для сварки сопротивлением и сплавлением материалов различной конфигурации номинальной мощностью, кВА:				
до 7,5	4320/6	25920/16	9	28
24,5	4320/16	25920/32	21	72
50	4320/24	25920/48	31	105
95,6	4320/32	25920/64	40	133
150	4320/44	25920/72	52	171
190	4320/48	25920/88	60	200
250	4320/52	25920/96	69	228
400	4320/56	25920/104	70	257
Контактор тиристорный для коммутации и управления однофазным током машин для контактной сварки напряжением до 380 В на номинальный ток, А:				
90	4320/2	25920/8	4	15
250	4320/2	25920/12	5	18
480	4320/4	25920/16	7	24
850	4320/4	25920/24	10	33
1600	4320/8	25920/32	13	43
Регуляторы цикла сварки для регулирования времени сварочного цикла и сварочного тока контактных машин напряжением до 380 В с паузой, с:				
0,1 - 1	4320/2	25920/8	4	15
0,06 - 1,4	4320/2	25920/12	5	17
0,02 - 1,4	4320/4	25920/16	7	24
Прерыватели точечной и шовной сварки для синхронной коммутации тока в первичной обмотке трансформатора и регулирования времени включения и выключения сварочного тока напряжением до 380 В на номинальный ток, А:				
1300	4320/12	25920/36	18	57
3500	4320/28	25920/72	34	114
Регуляторы времени для управления циклом сварки и регулирования величины и продолжительности включения сварочного тока однофазных подвесных машин точечной сварки, выполненные на интегральных схемах с числом регулирующих позиций 7 - 8				
	4320/4	25920/16	6	20

Электрооборудование	Количество оборудования в схеме (заполняется по схеме)	Трудоемкость ремонта, чел-ч		Суммарная трудоемкость ремонта всего электрооборудования, чел-ч	
		текущего	капитального	текущего	капитального
Электрические машины (электродвигатели, генераторы и т. п.)	3			9,0	44,0
В том числе мощностью, кВт:					
7,0	1	4,0	20,0	4,0	20,0
2,8	1	3,0	13,0	3,0	13,0
0,175	1	2,0	11,0	2,0	11,0
Выпрямители	—	2,0	8,0	—	—
Трансформаторы понизительные	1	1,5	5,0	1,5	5,0
Магнитные усилители	—	12,0	30,0	—	—
Электромагнитные муфты и электромагниты		3,0	8,0		
Магнитные плиты	—	4,5	12,5	—	—
Реостаты разные	—	4,0	12,0	—	—
Магнитные пускатели, контакторы, автоматы	6	1,0	1,0	6,0	6,0
Пакетные выключатели и переключатели, барабанные переключатели, рубильники	6	0,7	0,7	4,2	4,2
Реле тепловые, кроме встроенных в пусковую аппаратуру	3	0,3	0,3	0,9	0,9
Реле скорости	—	1,5	4,5	—	—
Реле времени программные	—	10	30		
Прочие реле	—	1,5	1,5	—	—
Кнопочные станции, микропереключатели, предохранители, арматура местного освещения, сигнальные лампы и т. п.	11	0,1	0,1	1,1	1,1
Электронный элемент	—	0,2	0,2	—	—
Суммарная трудоемкость электрической части	-	-	-	22,7	61,2

В этом случае время простоя технологического оборудования планируется не по нормативам механической части, а по нормативам электрической части. Это должно быть отражено в соответствующей ремонтной документации отдела главного энергетика (ОГЭ) и отдела главного механика (ОГМ). Следует подчеркнуть, что в расчет принимается время

простоя, необходимое для ремонта не всей электрической части, а ее наиболее трудоемкого элемента, Ремонт остальных элементов производится параллельно.

При капитальном и частично при текущем ремонте электрической части технологического оборудования производится разборка его электрической схемы, полное восстановление которой возможно только после окончательной сборки его кинематической схемы и остальных механических узлов. Время, необходимое для сборки и проверки действия электрической схемы (составляющее 8—10% нормы времени ремонта электрической части), должно учитываться в норме времени простоя из-за ремонта технологического оборудования в целом.

Трудоемкости ремонта и полного планового осмотра

Виды работ	Наименование работ	Капитальный ремонт	Текущий ремонт	Осмотр	Осмотр перед капитальным ремонтом	
		Норма времени на единицу ремонтосложности, ч				
При ремонте механической части	Станочные	Изготовление заменяемых деталей	10,7	2,0	0,1	0,1
		Восстановление деталей	3,0	—	—	—
		Пригонка при сборке	0,3	—	—	—
		Итого	14,0	2,0	0,1	0,1
Слесарные и др.	На изготовление заменяемых деталей	1,1	0,2	—	—	
	На восстановление деталей	0,8	—	—	—	