**1. Индивидуальная часть**

**1.1 Назначение участка, и его структура**

Участок по ремонту электрооборудования пассажирских вагонов предназначен для выполнения деповского и заводского ремонта, технического осмотра и 6-месячной ревизии электрооборудования пассажирских вагонов.

Участок по ремонту электрооборудования пассажирского вагонного депо содержит специализированные отделения для ремонта электрических машин, аккумуляторных батарей, электрической аппаратуры и элементов электрической сети вагонов, холодильных агрегатов и установок кондиционирования воздуха, высоковольтных устройств электротопления.

**1.2 Расположение участка на территории депо, его связь с другими участками**

На плане депо участки и отделения сгруппированы по технологическому признаку.

Участок по ремонту электрооборудования пассажирского вагонного депо при поточном методе ремонта должен располагаться в непосредственной близости с ВСУ, где производится разборка и сборка вагонов.

**1.3 Выбор метода ремонта и его обоснования**

В депо применяется поточный и стационарный методы ремонта.

Поточный метод ремонта характеризуется расчленением технологического процесса на отдельные операции, закрепленные за рабочими местами (позициями) расположенные на поточной линии.

При стационарном методе ремонта вагоны от начала до конца ремонта находящиеся на одних и тех же позициях. На каждой позиции выполняется полный комплекс ремонтных работ.

В проектированным депо используется поточный метод ремонта, он характеризуется расчленением технологического процесса, внедрение специальных технологий, комплексом механических работ.

**1.4 Установление режима труда, и определение фонда времени**

Под режимом труда участка понимается определения чередование времени работы и отдыха. Для проектированного участка устанавливается следующий режим работы: 5-дневная, 2-сменная рабочая смена, продолжительность смены 8 часов.

На основании выбранного режима работа, годовые фонды рабочего времени определяется по формуле.

Номинальный фонд времени считают время работы, определенный смены, момента ее начала до окончания без учета перерыва в работе.

Fн=(Дк-Дпр.-Дв)\*tcм-Дпр\*1

Дк-количество качественных дней в году (365)

Дпр – количество праздничных дней в году (7)

Дв-количество выходных дней в году(105)

tсм – время работы смены (8 часов)

Дпр-количество предпраздничных дней в году сокращенных на 1 час.

Fн=(365–105–7)\*8–3=2021 часов

Действующий фонд времени-это время с учетом установления производственного процесса по различным причинам.

Fg=Fн\*К

К-коэфициент учитывающий остановку производственного процесса. К=0.95–0.97

Fg=2021\*0.95=1920 часов

**1.5 Определение годового объема участка**

Программа отделения по ремонту коммутационных аппаратов определяется из расчета, что в отделении поступают все коммутационные аппараты, проходящие деповской ремонт и 20% из вагонов проходящий текуще-отцепочный ремонт.

Nк.ап. =Nд+0.2\*Nт.о

NД-программа участка при деповском ремонте.

Nт.о-программа участка при текуще-отцепочным ремонте.

Nк. ап. =1280+0.2\*1550=1590 комплектов коммутационных аппаратов.

**1.6 Определение потребности в основной и вспомогательной рабочей силе, составление штатного расписания**

Численность работающих на участке зависит от объема выполняемых работ, а также от их трудоемкости. При расчете численности различают списочное и явочное количество работающих, Списочное количеством работающих называется количество производственных рабочих необходимых для выполнения заданной программы, Явочное количество работающих – количество производственных рабочих явившихся на работу.

Rсп=Nуч\*Н/Fн\*К

Nуч – Программа участка.

Н-Трудоемкость выполняющая определенные операции.

Nн-Номинальный фонд времени с учетом сменности.

К-Коэфициент выполнения нормы 1.14–1.2Н-Количество производственных рабочих необходимых для выполнения определенного объема работы за определенный промежуток времени в человеко-часах.

Rсп=1590\*10,6/2021\*1,2=6,94 (принимаем 7 человек.)

Rяв=Rсп\*К

К-Коэфициэнт показывающий количество отсутствующих по различным причинам 0,95–0,98

Rяв=7\*0,95=6,065 (принимаем 6 человек)

Штатное расписание

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование профессии | Количество | Разряд |
| Мастер | 1 | 10 |
| Слесарь по ремонту электрооборудования | 2 | 7 |
| Слесарь по ремонту электрооборудования | 2 | 5 |
| Слесарь по ремонту подвижного состава | 1 | 4 |
| Электрик | 1 | 4 |

ΣRсп=7 человек

**1.7 Схема управления участка, права и обязанности мастера и бригадира**

В обязанности мастера входит:

– обеспечения выполнения участком в установленный срок планов заданий по объему производства продукции высокого качества, повышения производительности труда.

– своевременное доведение производственных заданий бригадам.

– создание условий для выполнения рабочими участка норм выработки и норм заданий.

– своевременный пересмотр норм трудовых затрат.

– внедрение передовых методов и приёмов труда, средств механизации и автоматизации производственных процессов.

– проведение производственных инструктажей рабочим обеспечение контроля за выполнением производственных операций.

– создание в трудовом коллективе обстановке взаимной помощи.

– осуществление мероприятий по повышению культуры производства.

Мастер имеет право:

– участвовать в разработки и обсуждении текущих, перспективных, а также встречных планов.

– производственную расстановку рабочих в соответствии с технологическим процессом, их квалификации и специальности.

– принимать участие в работе, а также в работе комиссии по превышению квалификационных разрядов.

– премировать по согласованию с профгруппторгом.

– вносить предложения о привлечении рабочих участка дисциплинарной ответственности за нарушение трудовой ответственности.

Бригадир руководит группой рабочих, если он, не освобождённый от производственной работы, получающий за выполнение своих обязанностей доплату к тарифной ставки. Он подчинён мастеру и обязан обеспечить выполнение плановых заданий, высокое качество работ, эффективное использование и сохранность оборудования, приспособлении и инструмента, экономичное расходование материалов. Бригадир проводит инструктаж рабочих и оказывает им техническую помощь выполнении работ. Назначают бригадира начальник депо по докладу мастера производственного участка.

**1.8 Технологический процесс работы участка, основные неисправности узла, устраняемые на участке, схема выполнения технологического процесса**

Наиболее распространенными неисправностями электромагнитных реле и контакторов являются: нарушение регулировки, подгорание контактов, излом или ослабление пружин, обрыв и межвитковые замыкания в катушках, загрязнение и заедание подвижной системы, перегорание добавочных резисторов и ослабление клеммных соединений.

Поступившие в ремонт реле, контакторы и переключатели осматривают, проверяют на стенде. Если подвижная система перемещается несвободно, то снимают якорь и шлифуют его ось. Проверяют отсутствие обрывов и межвитковых замыканий в катушках, а также сопротивление их изоляции, которое должно быть не менее 0,5 МОм. Осматривая параллельные катушки, проверяют их сопротивление, состояние покровной изоляции и выводных концов. Неисправную изоляцию заменяют, дефектные выводные концы перепаивают. После этого катушку пропитывают изоляционным лаком, сушат в печи, окрашивают снаружи покровным лаком и вновь сушат в печи. Заменяют кабельные наконечники, имеющие трещины, изломы и другие повреждения. Наконечники с недоброкачественной пайкой или повреждением более 10% жил перепаивают.

Контакты реле, силовые контакты контакторов, имеющие забоины и заусенцы, следы оплавления и нагара, зачищают надфилем, при этом нельзя искажать их профиль. Стальные и медные контакты зачищают мелкой шкуркой. Посеребренные блокировочные контакты протирают полотном, смоченным в бензине. Контакты, имеющие трещины, заменяют; при изношенности по толщине более 60% контакты можно восстанавливать путем наплавки медью или серебром. Дугогасительные камеры и рога от нагара и оплавление очищают напильником или стальной щеткой; камеры, имеющие трещины, заменяют исправными, при этом проверяют, чтобы подвижная система контактора не задевала за стенки камер (должен быть зазор не менее 1 мм) и металлические полюсы камеры плотно прилегали к сердечнику дугогасигельной катушки. Все пружины ремонтируемых аппаратов осматривают и при необходимости (например, невозможность настройки аппарата, недостаточное контактное давление) проверяют. Пружины, имеющие трещины, изломы, отклонения от номинальных значений в числе витков, диаметре проволоки и длине, а также не обеспечивающие заданную характеристику (зависимость деформации пружины от приложенной нагрузки), заменяют новыми. В коммутационных аппаратах проверяют переходные сопротивления контактов после 10–20‑кратного их срабатывания; переходные сопротивления не должны отличаться более чем на 10 мм от среднею значения, полученного при измерениях.

После сборки аппарата регулируют раствор, провал и нажатие контактов. Раствор можно измерить стальным шаблоном (рис. 1, а) или штангенциркулем. Шаблон должен иметь две стороны ПР (проходную) но наименьшему допустимому раствору контактов и НП (не-проходную по наибольшему допустимому раствору). В реле провалом называют расстояние П (рис. 1, б), на которое мог бы переместиться подвижной контакт от начала соприкосновения с неподвижным до окончания процесса включения контакта (до окончания перемещения якоря) при условии, что после первоначального соприкосновения неподвижный контакт был бы убран. Это расстояние невозможно измерить в собранном аппарате, поэтому о нем судят по зазору, характеризующему провал. Если, например, в контактной системе, показанной на рис. 1, б измерить зазор δ, расстояние L1 до места касания контактов и L., до места измерения зазора, то провал можно определить но формуле П=δL1/L2.

Нажатие контактов в реле измеряют с помощью динамометра, хлопчатобумажной ленты и полоски тонкой бумаги, которую закладывают между контактами (при измерении бумага должна свободно вытягиваться из-под контакта рукой). Петлю хлопчатобумажной ленты надевают в точке касания контактов или так, как показано на рис. 1, в% чтобы крючок динамометра располагался, но оси контакта. Если таким образом зацепить динамометр нельзя, петлю накидывают на пластину подвижного контакта в другом месте, при этом нажатие контактов определяют по показанию динамометра Рд по формуле Р = Рдlд/lК, где lд и lк – расстояния от оси поворота якоря до места зацепления петли динамометра и места касания контактов. Регулируют нажатие контактов изменением положения неподвижного контакта 3 или изменением натяжения контактной пружины.

Нажатие контактов в контакторах определяют динамометром. Начальное нажатие определяют по усилию, при котором бумажная полоска 6 (рис. 2, а), проложенная между подвижным контактом и его упором, свободно выходит из-под контактов. Для измерения конечного нажатия (рис. 2, б) полоску из бумаги прокладывают между замкнутыми главными контактами; усилие динамометра в момент освобождения бумажной полоски определяет конечное нажатие контактов. Провал контактов П определяют но изменению зазора б между подвижным контактом и его упором во включенном положении контактов. Раствор контактов измеряют при разомкнутом положении контактов в самом узком месте между ними.

При испытаниях электрических аппаратов проверяют сопротивление катушек реле, контакторов и пускателей, сопротивление изоляции по отношению к корпусу и электрическую прочность изоляции относительно корпуса. Сопротивление катушек не должно отличаться от номинального более чем на +5 или –8%, а сопротивление изоляции их должно быть не менее 0,5 МОм для низковольтных аппаратов и 3 МОм для высоковольтных. Электрическую прочность изоляции катушек электрических аппаратов проверяют переменным током частотой 50 Гц в течение 1 мин при напряжении, которое зависит от номинального напряжения аппарата:

Номинальное напряжение аппарата, В до 150 150–400 3000

Испытательное напряжение, В, для катушек 1500 1850 1 500

Для силовой части аппарата 1500 1850 11000

Затем катушку, реле контактора или пускателя включают под напряжение и проверяют четкость его включения и отключения. Катушка должна обеспечивать нормальное включение контактов без вибраций и замедлений при 85% номинального напряжения. Проверяя реле и контактор под напряжением, убеждаются, что якорь не прилипает к сердечнику. Прилипать якорь может в тех случаях, когда между ним и сердечником нет немагнитной прокладки или толщина ее недостаточна. Такой аппарат может не отключаться даже при полном снятии напряжения (нормально он должен отключаться при напряжении 35 – 40% номинального). Проверяют и настраивают коммутационную аппаратуру на испытательных стендах вместе с генераторами или электродвигателями того типа, с которыми они должны работать на вагоне. При регулировании воздействуют на соответствующие регулирующие элементы (регулировочные винты, резисторы и др.), добиваясь, чтобы реле включалось и выключалось при установленных значениях тока и напряжения.

У автоматических выключателей проверяют состояние их рабочих контактов и дугогасительных камер. Контакты, имеющие механические повреждения, зачищают и заменяют камеры. Проверяют действие расцепителя при обесточенном состоянии аппарата. Осматривают шарниры рычажной системы, трущиеся части их смазывают техническим вазелином. После установки на щит проверяют крепление клеммных соединений проводов. При неисправностях подвижной системы, рас-целителей и других узлов автоматический выключатель ремонтируют или заменяют.

Все автоматические выключатели, установленные на щитах, сняты с вагонов, отремонтированные или полученные со склада, испытывают на стенде, чтобы определить время срабатывания теплового расцепителя и ток срабатывания электромагнитного расцепителя. Настраивают ток срабатывания на эталонных автоматических выключателях или имитирующих их катушки эталонных резисторах, что позволяет избежать предварительного нагрева тепловых расцепителей испытываемых выключателей в процессе настройки. При токе, равном нижнему пределу отклонения от тока у ставки, электромагнитный расцепитель не должен срабатывать, а при токе, равном верхнему пределу, должен срабатывать четко; срабатывание возможно также между нижним и верхним пределами токов. Таким же образом осуществляют проверку работы тепловых расцепителей (в холодном состоянии). Все цепи многополюсных выключателей испытывают одновременно; при раздельном их испытании контрольные токи увеличивают на 25 – 30% по сравнению с приведенными в технических данных.

**1.9 Расчет потребности оборудования, подъемно-транспортных средств**

Оборудование на участке пассажирского вагонного депо участка по ремонту коммутационных аппаратов принимают согласно технологическому процессу.

Данные о наличии оборудование сводится в таблицу.

Таблица расчета потребности оборудования, подъемно-транспортных средств

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование  оборудования | Количество  Шт. | Площадь единицы  оборудования м2 | Общая площадь  оборудования м2 |
| Камера очистки  Верстак для ремонта реле  Шкаф для запасных частей  Печь  Стенд проверки напряжения  Стенд регулировки реле | 1  3  2  1  1  1 | 10  10  15  20  10  10 | 10  30  30  20  10  10  Σ 110 |

**1.10 Определение основных размеров проектируемого участка**

Основные размеры участка являются его длина, ширина и высота.

Ширина принимается по таблице.

В=12 метров.

Длина участка определяется по формуле.

Lуч=Sобщ/В

Śобщ-общая площадь занятая оборудованием.

Lуч=110/12=9,16 принимаем 12 метров.

Sкор=12\*12=144 м2

Vзд=Sкор\*h=144\*4,8=691,2м3

**2. Охрана труда**

**2.1 Основные положения охраны труда**

Охрана труда направлена на создание требуемых санитарно-технических условий безопасности и противопожарной профилактики. Эти вопросы должны учитывать при разрешении основных и вспомогательных участков, отделений, разработки технологического процесса, выборе и размещения технологического оборудования. При этом необходимо руководствоваться инструкциями.

Основные направления: охрана здоровья рабочих, обеспечения безопасных условий труда, ликвидация профессиональных заболеваний и производственного травматизма.

**2.2 Требования безопасности при выполнении технологического процесса**

Обслуживание и ремонт электрооборудования

Все виды работ по обслуживанию и ремонту электрооборудования, а также подачи и снятие высокого напряжения для отопления пассажирских вагонов должны производится в соответствии с требованиями Правил технической эксплуатации электроустановок и Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей, утвержденных Госэнергонадзором РФ.

В пунктах технического обслуживания вагонов, формирования, оборота и отстоя вагонов при отоплении состава, группы вагонов или вагона от высоковольтной установки или локомотива для производства технического обслуживания и ремонта тележек и подвагонного оборудования должен быть обеспечен видимый разрыв электрических соединителей между высоковольтной установкой или локомотивом и вагоном.

Порядок подачи и снятия высокого напряжения должен быть установлен в местной инструкции, согласованной с участком энергоснабжения техническим инспектором труда ЦК профсоюза рабочих железнодорожного транспорта и утвержденной отделением дороги.

В местной инструкции по технике безопасности для работников, обслуживающих высоковольтное оборудование вагонов, должен быть установлен порядок выдачи и хранения ключей от высоковольтных стационарных установок и специальных ключей от высоковольтных устройств вагонов в соответствии с требованиями п. 2.9.2 настоящего стандарта.

После подачи высокого напряжения на вагон запрещается открывать дверцы низковольтного пульта управления и производить в нем какие-либо работы.

Перед подачей высокого напряжения на вагон должно быть проверено наличие заземляющих шунтов с корпуса вагона на тележку и с тележки на буксы колесных пар.

Перед подачей напряжения на высоковольтную колонку для отопления поездов должны проверяться заземляющие устройства, колонки, линия отсоса и междурельсовые соединители.

Снятие и постановка на вагон электрических машин мощностью более 0,5 кВт должны производиться при помощи приспособлений и под наблюдением ответственного работника.

Запрещается производить притирку щеток электрических машин и чистку их коллекторов без использования специальных приспособлений.

При контрольной проверке электрооборудования вагона производство других электрических работ не допускается.

Вторичные цепи стационарных и переносных стендов для испытании и ремонта узлов электрооборудования вагонов не должны иметь электрической связи с напряжением питания от промышленной сети.

Испытания оборудования вагонов

Испытательные ремонтные стенды, устройств. и приспособления с механическим приводом или с применением воздушного и гидравлического давления, заводские и изготовлены непосредственно на производственном участке, должны иметь соответствующие технические паспорта и инструкции по обслуживанию.

Испытание высоковольтного оборудования пассажирских и рефрежераторных вагонов должно производиться только на специально оборудованной позиции.

Все работы по испытаниям электрического оборудования, производству переключений, вывешиванию плакатов, устройству заземлений должны производиться согласно Правилам технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правилам техники безопасности при эксплуатации электрооборудования.

**2.3 Требования, предъявляемые к технологическому процессу**

Оборудование и инструмент

Моечные машины, применяемые при подготовке вагонов к ремонту, для наружной и внутренней обмывки вагонов, а также для обмывки тележек, колесных пар, подшипников и других вагонных деталей, должны быть оборудованы устройствами для очистки, повторного использования и отвода сточных вод, механизированного удаления остатков мусора. При этом они должны оборудоваться стационарными или передвижными вентиляционными установками.

При работе с источником электромагнитных излучений должны выполняться требования Санитарных норм и правил при работе с источниками электромагнитных полей высоких, ультравысоких и сверхвысоких частот, утвержденных Минздравом РФ.

Эксплуатация электрокрасочных установок должна производиться в соответствии с Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и Основными положениями по монтажу и эксплуатации электрокрасочных установок.

Вентиляционные установки должны соответствовать, требованиям ГОСТ 12.4.021–75.

Производственная тара должна эксплуатироваться согласно ГОСТ 12.3.010–76.

Механические или гидравлические кусачки должны иметь предохранительные устройства, ограничивающие разлет разрезанных частей.

Эксплуатация водопроводных, канализационных и очистных сооружений и сетей должна производиться согласно ГОСТ 12.3.006–75.

Все производственное оборудование вагонного хозяйства должно отвечать требованиям ГОСТ 12.2.003–74, деревообрабатывающее оборудование ГОСТ 12.2.026.0–77, конвейерные линии ГОСТ 12.2.022–80.

Термическая обработка металлов должна производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 12.3.004–75.

Водостоки, канализационные трубы и очистные сооружения на участках и отделениях должны быть доступны для осмотра, очистки и ремонта.

Все открытые вращающиеся части оборудования, испытательных стендов, приспособлений с механическим приводом должны иметь надежные защитные устройства и быть окрашены согласно ГОСТ 12.4.026–76.

Новое или устанавливаемое после капитального ремонта оборудование может быть сдано в эксплуатацию только после приемки сто комиссией в составе начальника или главного инженера предприятия, инженера по технике безопасности и представителя профсоюзной организации.

Для инструмента напряжением свыше 36 В штепсельные соединения должны иметь контакты для принудительного и опережающего включения провода, заземляющего корпус. Штепсельные соединения, применяемые на напряжение до 36 В, должны отличаться от штепсельных соединений, предназначенных для напряжения свыше 36 В, и иметь различную окраску.

При прекращении подачи тока во время работы с электроинструментом или перерыве в работе он должен быть отключен от источника питания.

Ремонт электроинструмента и пневмоинструмента должен производиться в специальном отделении обученным персоналом.

В баббитозаливочных отделениях технологическое оборудование должно быть оборудовано местной и общеобменной вентиляцией и иметь ограждение, обеспечивающее безопасность условий труда.

**2.4 Требования, предъявляемые к производственному персоналу, средства индивидуальной защиты**

Персонал, выполняющий техническое обслуживание и ремонт вагонов, должен быть обучен и испытан в знаниях техники безопасности и производственной санитарии в соответствии с Инструктивными указаниями о порядке инструктажа, обучения и проверки знаний по охране труда работников железнодорожного транспорта.

Не разрешается использовать на работах, указанных в списке (и в дополнении к нему), утвержденном постановлением Государственного комитета Совета Министров по вопросам труда и заработной платы №629 и ВЦСПС, лиц, не достигших восемнадцатилетнего возраста.

Не допускается применение труда женщин на работах, связанных с переносом тяжестей, превышающих 20 кг, а также на работах, перечисленных в указаниях Министерства путей сообщения и ЦК профсоюза рабочих железнодорожного транспорта.

Все работники, связанные с обслуживанием и ремонтом вагонов, должны проходить медицинское освидетельствование: согласно действующим указаниям Министерства путей сообщения и приказу Минздрава РФ.

Рабочие предприятий, связанные с обслуживанием и ремонтом вагонов, должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью и предохранительными приспособлениями в соответствии с Нормами бесплатной выдачи спецодежды, спецобуви и предохранительных приспособлений рабочим и служащим железных дорог, предприятий и организаций РАО» РЖД».

Порядок выдачи, хранения и использования спецодежды, спецобуви и предохранительных приспособлений должен отвечать требованиям действующей Инструкции о порядке выдачи, храпения и пользования спецодеждой и предохранительными приспособлениями, согласованной с Госпланом РФ утвержденной Госкомитетом по труду и социальным вопросам.

Химическая чистка, дезинфекция, ремонт спецодежды, спецобуви и предохранительных приспособлений должны производиться предприятиями в сроки, установленные с учетом производственных условий по согласованию с местными комитетами профсоюза и местными органами санитарного надзора.

Для защиты кожи рук от воздействия нефтепродуктов должны применяться защитные пасты, мази и жидкости, разрешенные к применению Минздравом РФ.

Внутреннюю окраску вагонов, очистку окрасочных камер, ванн, гидрофильтров должны производить в средствах защиты органов дыхания с подачей чистого воздуха в зону дыхания (респираторы типов РМП‑62, АСМ, ДПА, РПГ‑67).

Выдача молока работникам особо вредных производств по списку категорий рабочих железнодорожного транспорта осуществляется на предприятиях ежедневно до начала работы. Замена молока другими продуктами или денежная компенсация запрещается.

Рабочие и служащие предприятий вагонного хозяйства должны обеспечиваться мылом в соответствии с Положением о снабжении рабочих и служащих железнодорожного транспорта.

**2.5 Определение необходимого количества воды, электроэнергии, на бытовые и производственные нужды, сжатого воздуха, тепла**

Электроэнергия на предприятиях вагонного хозяйства используется для работы электрооборудования, а также для освещения производственных и бытовых помещений.

При расчете электроэнергии для производственных нужд, перечень электрооборудования сводится в таблицу.

Таблица электрооборудования

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование электрооборудование | Количество | Мощность единицы оборудования кВт | Общая мощность кВт |
| Камера очистки | 1 | 2,5 | 2,5 |
| Стенд для проверки напряжения | 1 | 4,1 | 4,1 |
| Стенд регулировки реле | 1 | 3,8 | 3,8 |

Σ=10,4

Годовое количество электроэнергии для рабочего оборудования рассчитывается по формуле:

Wсил=ΣΡ\*Fд\*ή (кВт)

ΣΡ-активная мощность электрооборудования участка в течении часа работы.

Fд-действующий годовой фонд оборудования с учетом сменности.

ή-коэфициэнт загрузки оборудовании. 0,6–0,8

Wсил=10,4\*1920\*0,6\*2\*1,315=31509,5 руб.

Электроэнергия для освещения производственных и бытовых помещений рассчитывается по формуле:

Wосв=0,75\*Тr\*ΣΡосв

Тr‑осветительный период участка.

ΣΡосв-активная годовая мощность светильника.

ΣΡосв=Sкор\*W/1000 (кВт)

Sкор-Площадь участка.

W‑часовая мощность светильника. 10–30 Вт.

ΣΡосв=Sкор\*W/1000=144\*10/1000=1,44

Tr=Др\*10

Тr =Др\*10=253\*10=2530

Wосв=0,75\*Тr\*ΣΡосв=0,75\*2530\*1,44\*1,315=3593,1 руб.

Расчет воды на бытовые нужды:

Qв=Rсп\*q\*Др/1000

Rсп-списочное количество.

q‑удельный расход воды для одного рабочего в смену. 65 литров

Qв=Rсп\*q\*Др/1000=7\*65\*253/1000=1151,1 руб.

Расчет воды на производственные нужды.

Qв=Σq\*Ксп\*Fд\*1,1/1000

Σq‑расход воды на обмывку деталей. 0,012

Ксп-коэфициэнт спроса воды. 0,75

1,1 – коэфициэнт учитывающий утечку воды.

Qв=Σq\*Ксп\*Fд\*1.1/1000=0.012\*0.75\*1920\*1.1/1000=1900 руб.

Расход тепла для отопления воздушных завес, систем вентиляции, горячего водоснабжения.

Часовой расход тепла определяют по формуле:

Qов=(q0\*(tв-tн)+qв(tв-tн))\*Vзд

q0-расход тепла на отопление 1 м3 объема помещения 0.5–0.6

q – расход тепла на вентиляцию 1 м3 объема помещения 0.2–0.4

Vзд-объем здания.

tв-темпиратура внутри цеха. 15–180С

tн-темпиратура снаружи цеха 100 С

Qов=(q\*(t-t)+q\*(t-t))\*Vзд=(0,5\*(15–10)+0,2\*(15–10))\*691,2=2419,2 кКал

Qов=Qов\*Fн

Fн-время отопительного сезона‑15 октября‑15 апреля=180 дней.

Qов=2419,2\*180=435456 кКал.

**3. Экономическая часть**

**3.1 Система и форма оплаты труда на участке, определение заработной платы**

Заработная плата – это вознаграждение работающих зависящие от уровня квалификации работника, количество и качественные показатели работы. Квалификация работника показывает способность работника выполнять работу определенной сложности. Уровень квалификации зависит от уровня образования, опыта работы и спец подготовки заработная плата на железнодорожном транспорте зависит также от условий труда. Различают сдельную и повременную форму оплаты труда. Сдельная форма оплаты труда зависит от количества выполненной работы, а также от уровня квалификации работника. Сдельная оплата труда имеет следующие разновидности: простая – сдельная; сдельная – премиальная – премия выплачивается за качественные показатели; аккордная и аккордно премиальная.

Повременная форма оплаты труда зависит от отработанного времени и уровня квалификации работника; различают простую повременную форму оплаты труда и повременная премиальная форма оплаты труда. В вагонном хозяйстве простая повременная форма оплаты труда в чистом виде не применяется.

Для руководителей работников оплата труда рассчитывается в соответствии с системой должностных окладов. Должностные оклады это установленный размер заработной платы в соответствии с занимаемой должностью.

Тарифная система является основным средством регулирования заработной платы. Тарифная система включает в себя 4 основных элемента:

1. Единый тарифно-квалификационный справочник – документ характеризующий сложность работ по каждому тарифному разряду с учётом профессии и специализации, то есть содержит информацию, что должен знать и иметь каждый работник в соответствии со своим уровнем квалификации и профессии. ЕТКС нужен для установления рабочим разряда, а также для оплаты труда сдельщикам.

2. Тарифная сетка – представляет собой шкалу определяющее соответствие тарифных ставок с уровнем квалификации работников, то есть содержит номер разряда и коэффициент соответствующий данному разряду. На железной дороге тарифная сетка состоит из 18 разрядов.

3. Тарифная ставка это абсолютный размер заработной платы за единицу времени.

4. Тарифный коэффициент – учитывающий условия труда работников.

Расчет заработной платы работникам участка.

Расчет сводится в таблицу.

Fмес. Fн./12=168.4

Месячная тарифная ставка = часовая тарифная ставка\*Fн

Премия = 50% от месячной тарифной ставки.

Приработок = 10% от месячной тарифной ставки.

Всего одному работнику = гр. 5+гр6+гр7.

Всем=гр8+гр3.

ФОТ=гр9\*12.

**3.2 Расчет необходимого количества материалов и запасных частей**

Материалы и запасные части вагонное депо получает в соответствии с заявкой на предстоящий год. Данная заявка составляется на основе утвержденных норм расхода материалов и планируемого объема работы по эксплуатации, ремонту вагонов, зданий и оборудования.

Норма расхода материала – его количество, которое необходимо затратить на производство одного изделия или на выполнение единицы работы при установленном технологическом процессе и соответствующей организации производства.

Депо получает материалы и запасные части, как правило, с участкового материального склада или транзитом в вагонах.

Учет движения материалов и запасных частей в депо осуществляется на основании документов, отражающих приходные и расходные операции.

Каждое предприятие должно располагать необходимым запасом материалов для бесперебойного снабжения ими участков и рабочих мест. Величина запасов должна быть достаточной для бесперебойного протекания производственного процесса, но в то же время и минимально необходимой для обеспечения нормальной работы предприятия и исключения длительного оседания материалов на складе и замедления оборачиваемости оборотных средств. Поэтому устанавливают норму запаса.

Норма запаса – минимальное количество материалов, которое должно быть на складе и в кладовых для обеспечения ритмичной работы производства в условиях принятой периодичности завоза материалов и режима их потребления.

Таблица материалов и запасных частей

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование материалов | Единица измерения | Норма расчета | Кол-во | Стоимость единицы | Общая стоимость |
| Реле обратного тока р‑15‑т2 | шт. | 0,05 | 79,5 | 32,3 | 2567,85 |
| Выключатель нормальный | шт. | 2 | 3180 | 17 | 54060 |
| Выключатель нормальный «Газелан» | компл. | 0,2 | 318 | 17 | 5406 |
| Выключатель пакетный ПК‑3–25 | Компл. | 0,2 | 318 | 19 | 6042 |
| Выключатель пакетный ПК‑2–10 | компл. | 0,2 | 318 | 19 | 6042 |
| Выключатель тумблера | компл. | 1,0 | 1590 | 21 | 33390 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Сода каустическая | кг. | 5 | 7950 | 7 | 55650 |
| Мыло жидкое | кг | 0,7 | 1113 | 9,5 | 10532,5 |
| Мыло хозяйственное | кг | 0,5 | 795 | 25 | 19875 |
| Спец. одежда | 7 | 7 | 11130 | 1500 | 16695000 |
| Перчатки | 28 | 56 | 89040 | 7 | 623280 |

Σ=17451886

**3.3 Расчет производительности труда заданного участка**

Одним из основных показателей эффективности работы предприятия является производительности труда-количество продукции приходящие на одного рабочего(выработка). Производительность труда влияет на основные параметры характеризующие производительность труда-заработная плата, и ее рост, себестоимость, рентабельность предприятия. Операции производительности труда – это отношение фактической и плановой. Она измеряется в% П%=Пф / Ппл\*100%

Пф – фактическое количество продукции приходящие на одного рабочего.

Ппл – запланированное на определении количество продукции согласно плану должен выпускать один работник.

Метод натуральных единиц – используется для расчёта заработной платы на участках выпускающие однородную продукцию (колёсный, КПА)

Пф=Nф/Rяв

Ппл=Nпл./Rяв

Где Nф, Nпл. – соответствует количеству выпускаемой продукции.

Расчёт производительности труда электроцеха производится методом натуральных единиц

Пф=Nф./Rяв=1590/6=625

Ппл=Nф./Rсп=1590/7=227,14

П%=Пф / Ппл\*100%=265/227,14\*100%=116%

**3.4 Расчет эксплуатационных расходов участка**

В плане эксплуатационных расходов устанавливается сумма денежных средств, необходимая для выполнения производственной программы. План расходов должен быть увязан с другими разделами плана и предусматривать экономное расходование трудовых ресурсов, топлива, электроэнергии, материалов и пр.

Эксплуатационные расходы вагонного депо планируют по статьям Номенклатуры расходов основной деятельности железных дорог и элементам затрат: заработная плата, отчисления на социальное страхование, амортизационные отчисления, материалы, топливо, электроэнергия и прочие расходы. Наибольший удельный вес в эксплуатационных расходах занимает заработная плата.

По экономическому содержанию расходы классифицируются на основные и общехозяйственные. Отнесение их к той или другой группе определяется характером связи соответствующих затрат с производственным процессом.

К основным расходам относят затраты, непосредственно связанные с процессом перевозок. По вагонному хозяйству они планируются по статьям номенклатуры расходов

В основных расходах вагонного депо наибольшую долю занимают издержки, планируемые по статьям затраты на экипировку, обслуживание и текущий ремонт грузовых и пассажирских вагонов; затраты на деповской ремонт грузовых и пассажирских вагонов, годовой и капитальный ремонт контейнеров. По этим статьям, кроме заработной платы, планируют расходы на топливо, смазочные материалы, запасные части.

Основные расходы учитываются отдельно по пассажирским и грузовым вагонам. Так, по статьям учитываются расходы только по экипировке и техническому обслуживанию пассажирских вагонов, расходы на материалы для уборки внутри вагона, топливо для отопления вагонов и подогрева воды, электроэнергию для подзарядки аккумуляторных батарей и для работы вагономоечных машин.

В основных расходах, общих для всех отраслей хозяйства, планируемых номенклатуры расходов, наибольшая доля приходится на дополнительную заработную плату и отчисления на социальное страхование производственного контингента. К этим расходам относят также расходы по охране труда и технике безопасности, по обслуживанию зданий и сооружений, расходы, связанные с работой и содержанием оборудования. Порядок планирования расходов на топливо и электроэнергию по этим статьям приведен ниже. По статье планируют расходы по частичной оплате стоимости форменной одежды, выдаваемой рабочим.

Общехозяйственные расходы связаны с организацией и управлением производства. Подавляющую часть этих расходов составляет заработная плата цехового персонала и аппарата управления предприятием, отчисления на социальное страхование.

По элементу затрат «заработная плата» планируют и учитывают все виды оплаты труда рабочих и служащих предприятия.

Таблица расчета эксплуатационных расходов участка

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование расходов | Сумма | Примечание |
| 1Зар. Плата  2Мат. и запасные части  3Электроэнергия  4Вода  5Сжатый воздух  6Прочие расходы | Основные расходы  208350,8  17451886  31509,5  1900  - |  |
| 1. Доп. зар. Плата  2. Соц. Страховка  3. Амортиз. отчисления  4. Тех. Безоп.  5. Вода  6. Электроэнергия  7. Отопление  8. Прочие | Основные расходы общие для всех.  10417,54  27085,64  64800  -  1151,1  3593,1 | 2–5% от ФОТ  13% от ФОТ  3% от ФОТ  Бытовые нужды.  Освещение. |
| 1. Зарплата  2. Доп. зарплата  3. Соц. страховка  4. Контингент | Общехозяйственные расходы  -  -  -  - | АУР (мастер или бригадир)  2–5% от ФОТ  15% от ФОТ  2% от ФОТ |

**3.5 Определение себестоимости деталей или узла**

В вагонных депо рассчитывается себестоимость по следующим измерителям работы:

один пассажирский вагон, проследовавший через ПТО;

один грузовой вагон, проследовавший через ПТО;

один вагон, отремонтированный деповским ремонтом;

1000 вагоно-километров пассажирских вагонов на всем пути следования;

один контейнер, отремонтированный капитальным ремонтом;

один грузовой вагон, подготовленный к перевозкам.

Основные расходы депо относят к определенному виду продукции (или на определенные измерители работы) непосредственно. Основные расходы, общие для всех отраслей хозяйства, и общехозяйственные расходы распределяются, но измерителям работы пропорционально заработной плате, учтенной по этим измерителям в основных расходах. После этого все виды расходов суммируются по каждому измерителю работы.

Плановая себестоимость продукции депо определяется по формуле

С=Эр/Nуч

где Эр-общая сумма расходов по плану депо, руб.;

Nуч-величина измерителя продукции, установленные единицы.

Уровень себестоимости зависит от многих факторов: технологии производства, объема выпускаемой продукции, производительности труда, расхода материалов, топлива, электроэнергии, степени использования машин и механизмов и т.д. Например, в вагонном депо есть немало возможностей сокращения затрат на материалы за счет рационального раскроя лесоматериалов, подогрева красок, повторного использования материалов и др.

Таблица себестоимости деталей

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование работ | Единица измерения | Кол-во | Расход (в руб.) | | | Всего (в руб.) | Себесто  имость |
| Основные | Основные общие | Общехозяйс-  твенные |
| Ремонт коммутационных аппаратов | Шт. | 1590 | 17693645 | 107047,2 | - | 17800692,2 | 11195,40 |

С=Эр/Nуч=17800692,2/1590=11195,40