

Содержание

Введение	4
1 Назначение и состав проектируемого участка	7
2 Технологическая связь проектируемого отделения со смежными производствами депо	8
3 Расчёт годовой производственной программы	10
4 Расчёт производственных и вспомогательных рабочих	13
5 Выбор и обоснование способов технического состояния аккумуляторной батареи АБ-21KL-125P, меры повышения надёжности работы узла	15
6 Выбор и обоснование методов ремонта	16
7 Компоновка оборудования на плане отделения. Расчёт его площади	19
8 Технология ремонт и комплектование аккумуляторной батареи АБ-21KL-125P, меры повышения надёжности работы узла	21
8.1 Организация позиции по ремонту аккумуляторной батареи АБ-21KL-125P	21
8.2 Разработка технологической схемы ремонта аккумуляторной батареи АБ-21KL-125P	23
8.3 Разработка технологического процесса ремонта аккумуляторной батареи АБ-21KL-125P	24
8.4 Требования метрологического обеспечения к проведению замеров аккумуляторной батареи АБ-21KL-125P	29
9 Экономическое обоснование	32
9.1 План по труду	32
9.2 План эксплуатационных расходов	37
9.3 Калькуляция себестоимости единицы ремонта	45
10 Экология и безопасность жизнедеятельности	48
10.1 Установление опасных и вредных факторов	48

					САМГУПС.ДП.23.02.06.20.ПЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Проектирование и организация работы аккумуляторного отделения; участок по ремонту АБ-21KL-125P магистрального электровоза 2ЭС5К	Лит.	Лист	Листов
Разраб.	Габдулхаков						2	70
Пров.	Андреев					САМГУПС гр. Т-41		
Реценз.	Иванов							
Н.контр.	Харламова							
УТВ.	Семикозова							

10.2 Требования безопасности к технологическому процессу и оборудованию (технические средства защиты)	52
10.3 Расчёт вентиляции, освещения, отопления	57
10.4 Требования к производственному персоналу, индивидуальные средства защиты	60
10.5 Мероприятия по охране окружающей природной среды	64
11 Обеспечение безопасности движения поездов	67
Заключение	68
Список используемых источников	69

Введение

Транспорт является сферой материального производства, участвующей в создании совокупного общественного продукта и национального дохода, то труд транспортных работников является производительным трудом, создающим стоимость и прибавочный продукт. Продукция транспорта, т.е. полезный эффект перемещения товаров или людей, имеет подобно промышленным товарам стоимость, реализация которой позволяет реализовать прибавочный продукт, созданный трудом работников транспорта, и получить накопление. Отсюда следует, что чем больше объем перевозок, объективно необходимый обществу, тем больше доля транспорта в национальном доходе, идущем на потребление и накопление для расширенного воспроизводства.

Железнодорожный транспорт оказывает большее влияние на сокращение производственных запасов и ускорение оборачиваемости оборотных средств. В связи с этим особенно важное значение имеет рост скорости движения на железнодорожном и других видах транспорта. Ускорение всего перевозочного процесса и сокращение времени доставки грузов и пассажиров являются объективными требованиями экономики и важнейшими качественными показателями работы железных дорог.

Качество и стоимость транспортного обслуживания общественного производства и населения в рыночной экономике являются основными критериями при конкуренции различных видов транспорта. По этим критериям качества и надежности, как правило, производится выбор вида транспорта и способа перевозки.

Качество перевозок характеризует степень общественной полезности потребительной стоимости продукции, работ, услуг транспорта.

Качественные показатели работы транспорта наиболее полно отражают экономическую эффективность его работы. По видам транспорта качество и надежность обслуживания различны. Они различны также по сезонам (летний и

					САМГУПС.ДП.23.02.06.20.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		4

зимний), по периодам времени (текущее, перспективное) и по видам перевозок (грузовые, пассажирские, почтовые, багажные).

Каждый вид транспорта (железнодорожный, автомобильный, речной, воздушный и др.) имеет свои особые и общие аналогичные и специфические показатели качества транспортного обслуживания предприятий страны и населения.

Важнейшими показателями качества грузовых перевозок на железных дорогах России являются:

- регулярность и своевременность перевозок, обеспечивающие ритмичную потребность предприятий в сырье, топливе, материалах;
- безопасность движения на единицу перевозок;
- сохранность, т.е. снижение потерь, порчи грузов и их расхищения;
- скорость и сроки доставки грузов.

Высокие показатели качества транспортного обслуживания зависят от эффективной работы предприятий и отделений железных дорог и прежде всего локомотивных и вагонных депо, дистанций пути, СЦБ и связи, станций и т.д. Надежность технических средств этих предприятий, особенно подвижного состава, является основой качества перевозок грузов и пассажиров.

К наиболее важным показателям надежности технических средств относятся: безотказность в эксплуатации, долговечность, сохраняемость, расход энергоресурсов, металла, материалов; стоимость на единицу работы. Показатели эффективности использования электровозов, вагонов и других технических средств рассматриваются далее.

Аккумуляторные батареи на подвижном составе выполняют разнообразные функции. Например, назначение аккумуляторной батареи на электровозах, электропоездах и поездах метрополитена. Здесь батарею используют как автономный источник тока для питания цепей низкого напряжения при неработающем генераторе, следовательно, нет никакого потребления энергии. Для этих цепей выбирают аккумуляторы емкостью 100-200 А/ч.

На контактно-аккумуляторном поезде, обслуживающем электрифицированные направления железных дорог и примыкающие к ним не электрифицированные участки, аккумуляторная батарея работает в специфическом режиме. Электрическая схема поезда предусматривает возможность заряда батареи от контактного провода через специальное зарядное устройство.

Наконец, аккумуляторная батарея применяется для освещения и поддержания микроклимата в вагонах пассажирских поездов.

Большая часть пассажирских вагонов имеет автономную систему электроснабжения - от генератора с приводом, от колесной пары и аккумуляторной батареи. Мощность генераторов 3,5-6 кВт. Щелочные аккумуляторные батареи имеют напряжение 50 В.

В зависимости от условий работы аккумуляторных батарей применяют несколько конструкций аккумуляторов.

Правильная организация и совершенная технология ремонта локомотивов, как показывает опыт передовых локомотивных депо (Кандалакша, Кемь и др.) и железных дорог (Октябрьская и др.) позволяют содержать их в исправном состоянии при минимальных трудовых и материальных затратах. Большое значение при этом имеет значение ремонтных баз и их освещенности.

В электроремонтном производстве в настоящее время используются совершенные методы организации ремонта и концентрации производства по всем сериям локомотивов.

Аккумуляторная батарея на ЭПС служит источником энергии для питания электрических аппаратов, осветительных и сигнальных ламп при опущенном токоприемнике. В дипломном проекте на тему «Проектирование и организация работы аккумуляторного отделения; участок по ремонту АБ-21KL-125Р магистрального электровоза 2ЭС5К» рассматривается конструкция и технология ремонта аккумуляторной батареи, а также деятельность и организация ремонта в аккумуляторном отделении.

					САМГУПС.ДП.23.02.06.20.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		6

1 Назначение и состав проектируемого отделения

Аккумуляторное отделение предназначено для ремонта и технического обслуживания аккумуляторных батарей.

Работами в цехе руководит мастер, который подчиняется заместителю начальника депо по ремонту.

Контроль качества производимых работ осуществляется приемщиками локомотивов, а соблюдения технологии ремонта аккумуляторных батарей - отделом главного технолога.

В штат цеха входят слесари по ремонту в количестве, предусмотренной программой ремонта локомотивов.

Слесари по ремонту аккумуляторных батарей электровозов специализируются на выполнении ремонтных работ определенных узлов, но принцип взаимозаменяемости сохраняется и используется при необходимости.

					САМГУПС.ДП.23.02.06.20.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		7

2 Технологическая связь проектируемого отделения со смежными производствами депо

Аккумуляторные батареи поступают непосредственно с позиции демонтажа ТР-3, где осуществляется разборка внутреннего оборудования локомотива. Также ряд цикловых работ осуществляется непосредственно в цехе ТР-1 электровозов.

Аккумуляторное отделение взаимосвязано с другими цехами депо следующим образом

С инструментальным отделением. В депо организуют инструментальные отделения, в которых хранят, учитывают и выдают режущий, измерительный и прочий инструмент, ремонтируют инструмент и приспособления, а также изготавливают нестандартный инструмент и приспособления.

Ходовой инструмент выдают ремонтным бригадам, отдельным слесарям и станочникам в длительное пользование. Инструмент, которым рабочие пользуются сравнительно редко, а также ценный инструмент, требующий особого наблюдения, выдают в кратковременное пользование по инструментальным маркам.

Неисправный инструмент и приспособления возвращают в раздаточную для замены и ремонта.

Особое внимание в инструментальном хозяйстве локомотивного депо уделяется контрольно-измерительному инструменту. Современное развитие отечественного приборостроения создало условия для широкого внедрения при ремонте электровозов наиболее совершенного и высокоточного контрольно-измерительного инструмента, что обусловило значительное повышение качества и культуры ремонта электровозов.

Отдел главного механика осуществляет обслуживание и ремонт механического и энергетического оборудования депо. Бригада отделения производит ремонт и монтаж станочного, слесарного, кузнечного и кранового оборудования, водопроводных и воздухопроводных коммуникаций, компрессоров, вентиляторов, оборудования котельной, экипировочных устройств,

					САМГУПС.ДП.23.02.06.20.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		8

а также электросилового и электроосветительного оборудования.

Компрессорное отделение. Применение пневматического инструмента, использование сжатого воздуха для испытания манометров давления, скоростемеров, а также для очистки деталей электровозов обдувкой требует организации в каждом депо компрессорного отделения.

Технологическое обеспечение и контроль за соблюдением технологического процесса осуществляет отдел главного технолога.

Учет смены основных узлов ЭПС осуществляется техническим отделом. Метрологическое обеспечение применяемого измерительного инструмента осуществляется метрологом депо, который также относится к техническому отделу.

Административная и производственно-финансовая деятельность осуществляется отделом кадров, бухгалтерией и расчетной группой.

					САМГУПС.ДП.23.02.06.20.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		9

3 Расчет годовой производственной программы

Годовая программа отделения определяется годовой программой ремонта, которая напрямую зависит от норм пробега электровозов за год. Из годовой программы ремонта рассчитывается контингент отделения.

Программа ремонта электровозов определяет мощность депо и зависит от объема выполняемой эксплуатационной работы и специализации депо. В специализированные депо на определенный вид ремонтного обслуживания направляются электровозы из других депо.

Электровозы ставят в ремонт при выполнении ими установленной нормы межремонтных пробегов или сроков с учетом их технического состояния. Планы ремонта составляются с таким расчетом, чтобы обеспечить равномерную загрузку ремонтных бригад. В депо ведется ежесуточный учет пробегов электровозов от всех видов ремонта и технического обслуживания.

График постановки электровозов на ТР-1 составляется за 10—15 сут. до начала планируемого месяца. Он сообщается для руководства диспетчерам, заместителям начальника депо и дежурным по депо. За 15 суток разрабатывают также график постановки электровозов на ТР-2 и ТР-3, номера их передают в отделение и управление дороги. Этот план в управлении дороги корректируют с учетом постановки в ремонт электровозов, приписанных к другим депо, и после утверждения начальником дороги передают в депо. Для достижения равномерной загрузки ремонтных участков и бригад разрешаются отклонения в сроках постановки в ремонт (до $\pm 10\%$). При ремонте электровозов в других депо туда доставляются необходимые данные о них и технические паспорта.

Разрыв между сроками подачи электровозов на завод и сроком постановки его в ремонт не должен превышать 5 сут. Месячная ремонтная программа определяется делением годовой программы на 12.

После расчета годовой ремонтной программы определяют фронт ремонтов, на основе которого рассчитывают число ремонтных позиций и оборудования. Для

					САМГУПС.ДП.23.02.06.20.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		10

этого расчета известны простои электровозов и моторвагонного подвижного состава в ремонтах. Для среднесетевых условий простои на техническом обслуживании и ремонте установлены приказом.

Электровозы ставят в ремонт при выполнении ими установленной нормы межремонтных пробегов или сроков с учетом их технического состояния. Планы ремонта составляются с таким расчетом, чтобы обеспечить равномерную загрузку ремонтных бригад. В депо ведется ежесуточный учет пробегов электровозов от всех видов ремонта и технического обслуживания.

График постановки электровозов на ТР-1 составляется за 10-15 сут. до начала планируемого месяца. Он сообщается для руководства диспетчерам, заместителям начальника депо и дежурным по депо. За 15 суток разрабатывают также график постановки электровозов на ТР-2 и ТР-3, номера их передают в отделение и управление дороги. Этот план в управлении дороги корректируют с учетом постановки в ремонт электровозов, приписанных к другим депо, и после утверждения начальником дороги передают в депо. Для достижения равномерной загрузки ремонтных участков и бригад разрешаются отклонения в сроках постановки в ремонт (до $\pm 10\%$). При ремонте электровозов в других депо туда доставляются необходимые данные о них и технические паспорта.

Годовые планы капитальных ремонтов и модернизации электровозов составляются по заявкам, которые высылаются дорогами не позднее чем за 6 месяцев до начала планируемого года. Ремонт и модернизация электровозов в соответствии с годовым и квартальным планами производятся на локомотиворемонтных заводах по договорам, заключаемым заводами с управлениями железных дорог. Перед началом квартала (не позднее чем за 20 дней) дорога сообщает заводу пономерной список электровозов и сроки подачи их в ремонт и на модернизацию, передает предварительные описи неисправностей основных агрегатов и узлов, перечень работ по модернизации, сообщает количество агрегатов и узлов для ремонта и модернизации электровозов, ремонтируемых в депо.

					САМГУПС.ДП.23.02.06.20.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		11

После расчета годовой ремонтной программы определяют фронт ремонтов, на основе которого рассчитывают число ремонтных позиций и оборудования. Для этого расчета известны простои электровозов и мотор-вагонного подвижного состава в ремонтах. Для среднесетевых условий простои на техническом обслуживании и ремонте установлены приказом.

Годовая программа ремонта аккумуляторных батарей приведена в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Годовая программа ремонта аккумуляторных батарей

Вид ремонта	Годовая программа ремонта электровозов, ед.	Годовая программа ремонта АБ
ТР-3	52	52
ТР-2	65	65
ТР-1	208	208

4 Расчет производственных и вспомогательных рабочих

При расчете численности рабочих ремонтных участков и отделений определяется явочное и списочное наличие. Явочное наличие - это число рабочих, которое должно быть на работе. Известно, что каждый рабочий имеет право на очередной отпуск, не гарантированные болезни и, иногда, должен отлучаться с работы для выполнения государственных и общественных обязанностей. Поэтому, при определении потребности в рабочей силе учитываются и рабочие для замещения отсутствующих, т.е. определяется списочное количество.

Определяем явочное количество рабочих по видам ремонта определяется в соответствии с трудоемкостью единицы ремонта.

Количество производственных рабочих:

$$Ч_{яв} = \frac{C_{рем} \cdot P_{рем}}{\Phi_{я} \cdot K} \quad (4.1)$$

где $C_{рем}$ - плановая трудоемкость единицы ремонта для участка, чел/час;

$P_{рем}$ - программа, соответствующих видов ремонта за год;

$\Phi_{я}$ - годовой фонд рабочего времени одного рабочего – 1986 ч.;

K - коэффициент, учитывающий перевыполнение нормы выработки $K=1,15$

Определяем количество слесарей аккумуляторного отделения

$$\text{ТР-3} \quad Ч_{яв} = \frac{30 \cdot 52}{1986 \cdot 1,15} = 0,68, \text{ чел.}$$

$$\text{ТР-2} \quad Ч_{яв} = \frac{22 \cdot 65}{1986 \cdot 1,15} = 0,63, \text{ чел.}$$

$$\text{ТР-1} \quad Ч_{яв} = \frac{9 \cdot 208}{1986 \cdot 1,15} = 0,82, \text{ чел.}$$

Определяем списочное количество рабочих

$$Ч_{сп} = Ч_{яв} \cdot K_{зам} \quad (4.2)$$

где $K_{зам}$ - коэффициент замещения отсутствующих рабочих, $K_{зам}=1,15$

					САМГУПС.ДП.23.02.06.20.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		13

ТР-3 $Ч_{cn} = 068 \cdot 1,15 = 0,77$ принимаем 1 чел.

ТР-2 $Ч_{cn} = 0,63 \cdot 1,15 = 0,70$ принимаем 1 чел.

ТР-1 $Ч_{cn} = 0,82 \cdot 1,15 = 0,92$ принимаем 1 чел.

Общее списочное количество рабочих отделения

$$Ч_{cn} = 1 + 1 + 1 = 3 \text{ чел.}$$

принимаем 3 чел.

По данным проектных организаций затраты на выполнение вспомогательных работ составляют 17% от затрат рабочей силы на производственные нужды.

$$Ч_{всп} = Ч_{cn} \cdot 0,17 \quad (4.3)$$

$$Ч_{всп} = 3 \cdot 0,17 = 0,51 \text{ чел.}$$

не принимаем.

Для руководства и организации производственной деятельности и управления участка назначается оперативно-производственный персонал:

- освобожденный бригадир – не принимаем;
- МОП – не принимаем;
- мастер – не принимаем.

Взаимосвязь программы ремонта, трудоемкости и списочное количество производственных рабочих отделения приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Списочное количество производственных рабочих отделения

Вид текущего ремонта	Годовая программа ремонта, ед.	Трудоемкость на ед. ремонта	Списочное количество производственных рабочих, чел	Списочное количество вспомогательных рабочих, чел
ТР-3	52	30	1	-
ТР-2	65	22	1	-
ТР-1	208	9	1	-

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

САМГУПС.ДП.23.02.06.20.ПЗ

Лист

14

5 Выбор и обоснование способов технического состояния аккумуляторной батареи АБ-21KL-125P, меры повышения надёжности работы узла

Диагностирование аккумуляторных батарей осуществляется путем контроля основных характеристик АБ, таких как напряжение, ток под нагрузкой, плотность электролита.

Диагностирование и контроль за чистотой электролита осуществляют работниками химической лаборатории:

- при приготовлении электролита;
- при регенерации электролита;
- перед заливкой электролита в аккумуляторы;
- выборочно для контроля за состоянием батарей в период их эксплуатации;
- при необходимости выяснения причин порчи аккумулятора.

В условиях эксплуатации на железнодорожном транспорте аккумуляторным батареям присущ общий недостаток, который проявляется в существенном уменьшении емкости при низких наружных температурах. Это обуславливает необходимость долива дистиллированной воды в жаркое время и периодического проведения восстановительных зарядных циклов со снятием батарей с подвижного состава, что значительно увеличивает эксплуатационные расходы.

Разработка надежных и экономичных автономных источников питания электроустановок, в том числе и для подвижного состава, всегда является актуальной задачей.

					САМГУПС.ДП.23.02.06.20.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		15

6 Выбор и обоснование методов ремонта

Основой организации рабочего места является выбор метода ремонта. Современная система ремонта предусматривает следующие методы ремонта: поточный, поточно-конвейерный, агрегатный, стационарный, индивидуальный, и обезличенный. Выбор метода ремонта определяется специализацией ремонтного предприятия, объёмами ремонта, оснащённостью предприятия.

Поточный метод ремонта является более высокой формой организаций ремонта. Он характеризуется разделением комплекса операций, закрепленных за отдельными рабочими, позициями, размещенными последовательно в соответствии с технологическим процессом. Ремонтируемый объект постепенно перемещается с одной позиции на другую. Значительно сокращается количество технологических операций, выполняемых на каждой позиции, создаётся возможность внедрения высокопроизводительной специализированной стационарной технологической оснастки и существенного повышения производительности труда.

При поточном методе ремонта локомотивы перемещаются в процессе ремонта в одном направлении. На каждой позиции могут находиться один или несколько локомотивов в зависимости от принятой технологии ремонта.

Совокупность рабочих мест, расположенных в последовательности выполнения операций технологического процесса и предназначенных для производства закрепленных за ними операций, образует поточную линию.

Поточно-конвейерным метод является усовершенствованной разновидностью поточного метода. Он отличается временем пребывания ремонтируемого объекта на каждой позиции, более высоким ритмом передвижения по позициям. Перестановка объекта с позиции на позицию осуществляется механически с помощью конвейера. Этот метод организации ремонтного процесса требует четкого взаимодействия всех производственных подразделений депо.

Поточный метод нашёл широкое применение не только при ремонте

					САМГУПС.ДП.23.02.06.20.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		16

локомотивов, но и при ремонте узлов и деталей, например, поточно-конвейерная линия ремонта тележек, колёсных пар, букс, автосцепок, тормозных приборов и т.д.

Агрегатный метод - вид обезличенного ремонта, при котором неисправные агрегаты заменяют новыми или заранее отремонтированными. Под агрегатом понимается сборочная единица, обладающая свойствами полной взаимозаменяемости, независимой сборки и самостоятельного выполнения определенной функции в изделиях различного назначения (топливный насос, электродвигатель и т.д.). Снятые с локомотива агрегаты ремонтируются в специализированных цехах и на участках. При этом ремонтные подразделения предприятий должны иметь оборотный фонд агрегатов. Оборотный фонд данного вида агрегатов состоит из двух частей: технологического запаса и переходящего фонда. Преимущество агрегатного метода заключается в том, что можно, не ожидая окончания ремонта снятых агрегатов, вести сборочные работы по технологическому графику. Это создает наилучшие условия для ритмичной работы, сокращается простой локомотивов в ремонте и повышает производительность труда. Недостатком является необходимость иметь в наличии дополнительные агрегаты.

Стационарный метод заключается в том, что локомотивы, поданные в ремонт, находятся на одной и той же позиции от начала и до конца работ. Стационарная форма организации производства в зависимости от положения рабочих относительно предметов труда подразделяется на разновидности: стационарно-бригадную или индивидуальную форму организации производства, при которых ремонт локомотивов от начала и до сдачи осуществляется комплексной бригадой, занимаясь ремонтом только одного объекта. Этот метод способствует сокращению простоя локомотивов в ремонте вследствие замены неисправных узлов и деталей заранее отремонтированными. Основные операции по восстановлению деталей выполняется комплексными бригадами самостоятельно при помощи простой оснастки. Более сложные работы осуществляются на механическом или других специализированных участках.

					САМГУПС.ДП.23.02.06.20.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		17

При таком методе ремонта сосредоточение большого количества ремонтных операций на одной позиции затрудняет механизацию трудоёмких работ из-за перенасыщения рабочего места технологической оснасткой, требует большого количества механизмов и приспособлений на каждой позиции. Кроме того, механическая несовместимость некоторых операций (производство сварочных и малярных работ) затрудняет параллельное ведение работ. Коэффициент использования оснастки при стационарном методе очень низок. Кроме того, переходы рабочих с одного локомотива на другой по всему фронту работ вызывают значительные потери рабочего времени.

Индивидуальный метода ремонта характеризуется тем, что ремонтируемый объект разбирается на отдельные сборочные единицы, а они - на детали. При этом все сборочные единицы и детали, за исключением заменяемых, остаются принадлежностью данного агрегата и после ремонта устанавливаются поместу. Сборка агрегата в этом случае возможна только после готовности всех деталей. Индивидуальный метод ремонта отличается сравнительно высокой стоимостью работ.

При заданной программе ремонта целесообразно применять агрегатный метод ремонта.

					САМГУПС.ДП.23.02.06.20.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		18

7 Компоновка оборудования на плане отделения. Расчёт его площади

Взаимное размещение участков и отделений при проектировании на двух депо производится исходя из следующих основных требований: обеспечение технологических процессов ремонта тепловозов и их агрегатов, сокращение путей транспортировки деталей; соблюдение правил пожарной безопасности и охраны труда, возможность развития помещений при увеличении объема работы депо, наименьшая длина коммуникаций сжатого воздуха и пара; максимальное использование типовых проектов, местных строительных материалов, упрощение строительных конструкций и удешевление стоимости строительства.

Компоновка производственных помещений при планировке депо имеет большое значение для создания наилучших условий выполнения всех трудовых процессов по ремонту подвижного состава, его узлов, агрегатов и деталей. Учитывая производственную взаимосвязь участков и отделений, рациональной планировкой уменьшают длину транспортных путей при перемещении узлов, деталей, инструмента, материалов и агрегатов, приближают потребителей к источникам электроэнергии, сжатого воздуха, горячей воды и пара.

Размеры каждого отделения и цеха депо определяются в зависимости от принятой технологии работ в нем и количество выбранного оборудования и рабочих мест в соответствии с объемом работ по видам ремонта подвижного состава.

Ориентировочно площадь, занимаемую оборудованием, установленным в цехе или отделении, определяют суммой произведений количества оборудования данного типа на норму площади на единицу оборудования. Размеры площади на каждый станок и другое оборудование устанавливают с учетом проходов.

Важным показателем рациональной планировки участков и отделений депо является обеспечение хороших санитарно-гигиенических и производственных

					САМГУПС.ДП.23.02.06.20.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		19

условий труда. Возможность дальнейшего разбития производственных помещений при увеличении объема работы при расстановке оборудования необходимо обеспечить поточность технологического процесса, ремонта узлов, агрегатов и деталей локомотива, исключить встречное их перемещение.

Проходы между станками и другим технологическим оборудованием должен быть не менее 1м с учетом ограждения движущихся частей. Шкафы, стеллажи, верстаки устанавливают вплотную к стенам. Большое значение также имеет соблюдение требований научной организаций труда, обеспечивающих в первую очередь охрану труда, технику безопасности, пожарную безопасность и прочие условия.

Оборудование размещено на плане аккумуляторного отделения, а площадь отделения принимаем равной 110 м², высоту цеха – 4,8м.

					САМГУПС.ДП.23.02.06.20.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		20

8 Технология ремонт и комплектование аккумуляторной батареи АБ-21KL-125Р, меры повышения надёжности работы узла

8.1 Организация позиции по ремонту аккумуляторной батареи АБ-21KL-125Р

Работами в цехе руководит мастер, который подчиняется заместителю начальника депо по ремонту. Контроль качества производимых работ осуществляется приемщиками локомотивов, а соблюдения технологии ремонта аккумуляторных батарей - отделом главного технолога.

В штат цеха входят слесари по ремонту ЭПС в количестве, предусмотренной программой ремонта электровозов.

Для ремонта и восстановления аккумуляторных батарей применяют контрольно-измерительные приборы.

Подбор оборудования и подъемно-транспортных средств производится в соответствии с Табелями основного подъемно-транспортного, станочного и технологического оборудования, стендов, приспособлений для текущего ремонта электровозов и моторвагонного подвижного состава. Оборудование в Табелях указывается как примерное, так как оно непрерывно совершенствуется и модернизируется.

Стандартное оборудование принимается по стандартам, альбомам, каталогам, паспортам заводов-изготовителей; нестандартное по чертежам и каталогам Проектно-конструкторского бюро и Проектного конструкторско-технологического бюро, а также по образцу оборудования, сконструированного и применяемого в депо.

Аккумуляторное отделение оборудуется кран-балкой грузоподъемностью Q1т, может оборудоваться самоходными тележками для транспортировки АБ, а также может присутствовать следующее оборудование: подвеска для аккумуляторов ПР 1951 или захват ПР 2008, переносной бачёк для заливки

					САМГУПС.ДП.23.02.06.20.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		21

аккумуляторов дистиллированной водой пистолетом ПР 1023.05.00 ПР 1064-01-00-1. или схема централизованного водоснабжения А 794.01.00-1, пистолет для заливки аккумуляторов ПР 1023.04.00, приспособление для проверки пробок аккумуляторов типа ТПЖН-550ПР 2099, приспособление для проверки аккумуляторов ТПЖН – 450под нагрузкой ПР 2104, горелка для сварки винипласта. ПР 994.

При проектировании вновь строящихся помещений под производственные мощности площадь и высоту цеха принимают в соответствии с нормативной документацией ПКБЦТ, где определены рекомендуемые размеры и требования к помещениям для ремонта определенных узлов и агрегатов подвижного состава. Основными критериями при проектировании новых являются требования технологического процесса: наличие подъемно-транспортных средств, габариты применяемого оборудования, количество работающих и прочие.

Для ремонта аккумуляторной батареи необходимо наличие следующего технологического оборудования:

1. Зарядно-разрядная установка.
2. Шкаф управления.
3. Приспособление для испытания аккумуляторов под нагрузкой.
4. Кран для заливки электролита в аккумуляторы.
5. Контейнер на 8 аккумуляторов.
6. Самоходная тележка.
7. Электропогрузчик аккумуляторный.
8. Стеллаж для приспособления для быстрого соединения аккумуляторов
9. Стеллаж с приспособлением для съема чехлов с аккумуляторов. А796.
10. Стеллаж для аккумуляторных батарей 900х3000х500.
11. Шкаф для приборов и инструментов.
12. Бачки для раствора уксусной и борной кислоты.
13. Дистиллятор электрический.
14. Ванна металлическая.

					САМГУПС.ДП.23.02.06.20.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		22

15. Ванна винипластовая.

16. Мастерская локомотивного депо для регенерации электролита щелочных батарей. А565.01.

17. Утановка для промывки аккумуляторов.

18. Ванна для помывки и сушки чехлов.

19. Шкаф для наружной очистки аккумуляторов.

20. Металлическая щётка с пневмоприводном.

21. Ванна для обмывки аккумуляторов А809.

22. Ванна для обезжиривания аккумуляторов.

23. Шкаф для окраски аккумуляторов.

24. Станок для вскрытия крышек банок аккумуляторных батарей

Приспособления:

1. Подвеска для аккумуляторов или захват

2. Переносной бачок для заливки аккумуляторов дистиллированной водой пистолетом или схема централизованного водоснабжения.

3. Пистолет для заливки аккумуляторов .

4. Приспособление для проверки пробок аккумуляторов

5. Шило специальное 1,5 мм.

6. Приспособление для проверки аккумуляторов под нагрузкой.

7. Горелка для сварки винипласта.

8.2 Разработка технологической схемы ремонта аккумуляторной батареи АБ-21KL-125Р

Технологический процесс ремонта аккумуляторной батареи можно условно разделить на следующие операции: очистка, разборка, промывка, дефектация, тренировочный цикл заряда и сборку. На рисунке 8.1 приведена технологическая схема ремонта аккумуляторных батарей.

					САМГУПС.ДП.23.02.06.20.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		23

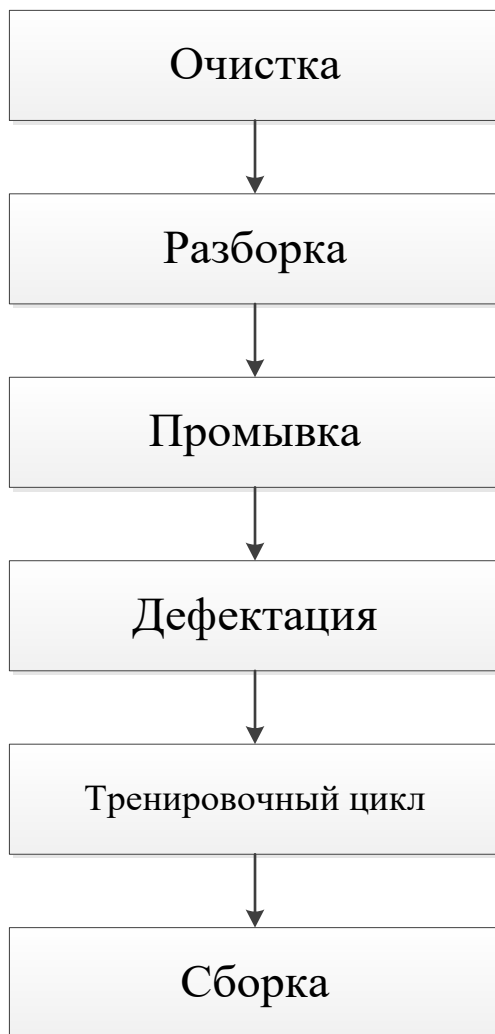


Рисунок 8.1 – Схема ремонта аккумуляторной батареи

8.3 Разработка технологического процесса ремонта аккумуляторной батареи АБ-21KL-125P

Государством установлена единая система технической документации ЕСТД, представляет собой комплекс государственных стандартов, руководящих нормативных документов, устанавливающих взаимосвязанные правила по разработке документации на изготовлении и ремонте изделия включая контроль испытания и перемещения. Технологическая документация включает в себя комплекс графических и текстовых документов, которые содержат все необходимые данные для разработки и реализации технологического процесса по

выпуску заданной продукции установленного качества.

В зависимости от назначения технической документации они подразделяются на основные и вспомогательные.

Основные технологические документы включают в себя документы общего и специального назначения. Документы общего назначения применяются как в отдельности, так и в комплекте документов на технологический процесс (ТП) независимо от применения технических методов изготовления или ремонта изделий и их составленных частей.

Документы специального значения применяется в описание технического процесса и операций в зависимости от типа и вида производства и применяемых технологических методов изготовления или ремонта изделий.

Форма маршрутной карты является унифицированными и применяются независимо от типа характера производства и степени детализации технологического процесса рекомендуется формой МК применять в качестве КТП, КТПР, ОК, ОКН, КТТПО, КТТД и другие. В приложении приведен технологический процесс ремонта аккумуляторных батарей.

Рассмотрим технологию ремонта аккумуляторных батарей и на основании стандартов ЕСТД разработаем технологически процесс, который приведен в Приложении А.

При ремонте ТР-3. Снять аккумуляторную батарею с электровоза для промывки и ремонта.

Осмотреть ящик батареи, проверить надежность крепления ящика к кузову, плотность прилегания крышки, состояние запоров и вентиляционных каналов, неисправности устранить, трещины в ящике заварить с постановкой накладок, подвесные изоляторы очистить.

Ящик очистить, протереть и окрасить химически стойкой эмалью.

Проверить состояние подводящих проводов, пайку наконечников, наличие изоляционной трубки на проводах и изоляционной трубки для выхода проводов из ящика. При необходимости детали заменить, наконечники перепаять.

					САМГУПС.ДП.23.02.06.20.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		25

При установке аккумуляторной батареи банки протереть насухо, укрепить в ящике уплотняющими прокладками. Выводы элементов и перемычки смазать техническим вазелином.

Измерить сопротивление изоляции установленной аккумуляторной батареи относительно ящика и ящика относительно рамы кузова.

Устранение неисправностей и восстановление ёмкости почти во всех случаях требуют замены электролита, вызываемой в основном загрязнением его карбонатами. Его количество карбонатов не превышает 70г/л, частично заменяют (обновляют) электролит, если больше – полностью. При температуре ниже -15°C летний электролит полностью 1.26-1.3. При частичном обновлении после каждого разряда током 90 А до 1В на банку в течении пяти циклов зарядки-разрядки обтирают электролит до пластин и доливают свежий. При полном замене после разряда током 110А до достижения напряжения 1В у 10-15% аккумуляторов электролит выливают, а банку промывают поделочной дистиллированной водой до удаления остатков грязи (обычно 3-4 раза). Промытые банки сразу же заливают новым электролитом. Через 2 часа заливки батарею заряжают током 100-110А в течении 6ч, доводя номинальную ёмкость до 150-170%.

Щёлочь растворяют в дистиллированной воде только в железной, чугунной или эмалированной посуде. Нельзя пользоваться посудой, применяющейся для приготовления электролита кислотных аккумуляторов.

Для получения раствора едкого кали полностью 1.19-1.21 берётся одна весовая часть едкого калия на три весовые части воды, а плотностью 1.26-1.30-одна весовая часть едкого кали на две весовые части воды. Дозированную щёлочь заливают необходимым количеством холодной воды и перемешивают раствор стеклянной или железной палочкой для ускорения растворения. Остывший раствор при температуре не выше $+30^{\circ}\text{C}$. корректируют до требуемой удельной массы, добавляя щёлочь. При применении жидкой щёлочи ее разбавляют водой до требуемой плотности. Для приготовления составного электролита в готовый раствор при перемешивании добавляют моногидрат лития из расчёта 20г/л

					САМГУПС.ДП.23.02.06.20.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		26

раствора. Добавка лития способствует увеличению срока службы аккумуляторов, особенно летом при повышенных температурах.

При приготовлении и хранении электролита его предохраняют от доступа воздуха, чтобы предотвратить поглощение углекислоты, так как она увеличивает саморазряд аккумуляторов и снижает ёмкость. При содержании в электролите до 50г/л соды и поташа электролит заливать не рекомендуется. Все остальные неисправности, возникшие при эксплуатации (утечка тока, короткое замыкание, механические повреждения и т.п), устраняют обычным способом. Для стабилизации ёмкости аккумуляторы подвергают двум трём тренировочным циклам нормальных режимов. В отдельных случаях, когда батарея на третьем разряде отдаёт менее 80% номинальной ёмкости, следует провести дополнительно 1-2 цикла. В первые два цикла батарею заряжают током 150А в течении 12 часов, в третий 6 часов, заряжают номинальным 5- ти часовым током 110А до напряжения 1В на наиболее слабых элементах. В конце последнего заряда корректируют плотность и уровень электролита. Для восстановления ёмкости отдельных элементов заменяют электролит новым с добавлением сернистого натрия из расчёта 25г на 1л, после чего делают контрольно тренировочные циклы. Также с целью уменьшения саморазряда и частичного восстановления ёмкости батареи обрабатывают в начале серной кислоты полностью 1.15-1.2, а затем щёлочью плотностью 1.2-1.25.

После обработки (сепарации) пластины тщательно промывают тёплой водой собирают полублоки, опускают их в банки, залитые водой, и измеряют эдс. Отсутствие эдс указывает на короткое замыкание.

Заменив воду щелочным электролитом, заряд производят током 150А в течении 10-12 ч, а затем после 4-часового перерыва процесс зарядки повторяют до начала газовыделения, не допускается повышать температуру электролита выше 150°С.

					САМГУПС.ДП.23.02.06.20.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		27

Электролит, применяемый для заливки аккумуляторов, в зависимости от температурных условий, должен соответствовать данным, приведенным в таблице 8.1.

Таблица 8.1 - Характеристики электролита

Температура окружающего воздуха °С	Электролит	Плотность г/см ³
От минус 19 до плюс 35	Составной калиево-литиевый (раствор едкого калия с добавкой 20 г на литр едкого лития – моногидрата лития)	1,19 – 1,21
От минус 20 до плюс 40	Раствор едкого калия	1,26 – 1,28
От плюс 10 до плюс 50	Раствор едкого натрия с добавкой 20 г на литр моногидрата лития	1,17 – 1,19

Для приготовления электролита соответствующей плотности из едкого калия, едкого натрия или калиево-литиевых и натриево-литиевых готовых составных щелочей в твердом и жидком виде следует пользоваться таблице 8.2.

Таблица 8.2 - Характеристики щелочи

Состав щелочи	Плотность, г/см ³	Количество воды, л	
		на 1 кг твердой щелочи	на 1 кг жидкой щелочи плотностью 1,41 г/см ³
Калиевая или готовая составная калиево-литиевая	1,19– 1,21	3,0	1,0
Калиевая	1,26– 1,28	2,0	0,55
Натриевая или готовая натриево-литиевая	1,17– 1,19	5,0	1,5

Если составной электролит готовится из отдельных компонентов – едкого калия (едкого натрия) и едкого лития, то в готовый раствор едкого калия плотностью 1,19-1,21 г/см³ добавляется едкий литий из расчета 20 г на литр раствора; в приготовленный раствор едкого натрия плотностью 1,17-1,19 г/см³ добавляется едкий литий, также из расчета 20 г на литр раствора.

8.4 Требования метрологического обеспечения к проведению замеров аккумуляторной батареи АБ-21KL-125P

Метрологические требования распространяются на весь технологический процесс ремонта аккумуляторной батареи, а также непосредственно на его оформление.

Государством установлена единая система технической документации ЕСТД, представляет собой комплекс государственных стандартов, руководящих нормативных документов, устанавливающих взаимосвязанные правила по разработке документации на изготовлении и ремонте изделия включая контроль испытания и перемещения. Технологическая документация включает в себя комплекс графических и текстовых документов, которые содержат все необходимые данные для разработки и реализации технологического процесса по выпуску заданной продукции установленного качества.

В зависимости от назначения технической документации они подразделяются на основные и вспомогательные. Основные технологические документы включают в себя документы общего и специального назначения. Документы общего назначения применяются как в отдельности, так и в комплекте документов на технологический процесс (ТП) независимо от применения технических методов изготовления или ремонта изделий.

Документы специального значения применяется в описание технического процесса и операций в зависимости от типа и вида производства и применяемых технологических методов изготовления или ремонта изделий.

Для приборов измерения и контроля предусматривается проведение ТО, текущего ремонта и поверок. Для контроля за исправным состоянием приборов, проведения поверок и ремонта на предприятиях создаются специальные подразделения: измерительные лаборатории, контрольно-поверочные пункты, инспекции, мастерские и т. д. Право поверок контрольно-измерительных

					САМГУПС.ДП.23.02.06.20.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		29

приборов предоставляется только после регистрации перечисленных выше подразделений в органах Государственной метрологической службы.

Сроки межкалибровочных интервалов для средств измерений, применяемых в типовых процессах измерений приведены в таблице 8.3.

Таблица 8.3 - Сроки межкалибровочных интервалов для средств измерений, применяемых в типовых процессах измерений

Наименование оборудования	Межкалибровочный интервал, год
Амперметры, вольтметры, ваттметры постоянного и переменного тока, омметры, мегаомметры:	
- установленные на локомотивах и МВПС для амперметров, вольтметров типов М1611 и М42300	1,5
- установленные на специальном железнодорожном подвижном составе	2
- установленные на пассажирских вагонах	2
- установленные на ином подвижном составе	1
- переносные, применяемые для контроля технологических процессов	1
- встроенные в испытательное оборудование	1
Контрольные часы, вольтметры, амперметры, термометры, ареометры, манометры и вакуумметры применяемы в технологическом процессе ремонта аккумуляторных батарей	1

Они проходят техническое обслуживание.

В объем ТО приборов входят: наружный осмотр, очистка приборов; проверка их крепления по месту установки, проверка наличия пломб и маркировки; смазка механизмов движения; смена диаграммной бумаги; доливка специальных

жидкостей; замена прокладок в местах подтекания жидкости; промывка камер; слив и заливка ртути; проверка исправности заборных устройств, холодильников, фильтров водоструйных насосов и источников питания у газоанализаторов; доливка масла в редукторы и реохорды в электронных мостах и потенциометрах; проверка исправности электропроводки.

Техническое обслуживание приборов проводится оперативным (обслуживающим) персоналом, в обязанности которого входит также своевременное представление на поверку измерительных приборов, для которых предусмотрена обязательная государственная поверка в органах Государственной метрологической службы.

Периодичность поверок приборов измерения и контроля устанавливается предприятием и местными органами метрологической службы в зависимости от условий окружающей среды, в которых эксплуатируются приборы, для чего на предприятиях составляются календарные графики поверок в соответствии с ГОСТ 8.513—84. Графики утверждаются главным инженером предприятия.

Периодичность поверок для электроизмерительных приборов, эксплуатируемых в нормальных условиях, установлена 1 раз в два года. Для приборов, используемых в горячих, химических и гальванических цехах – через 16 месяцев, а в цехах с повышенной запыленностью, агрессивностью среды, вибрацией – через 6 месяцев.

					САМГУПС.ДП.23.02.06.20.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		31

9 Экономическое обоснование

9.1 План по труду

План по труду (участка) отделения депо содержит показатели: численность работников, фонд заработной платы производственных рабочих и цехового персонала, среднемесячная заработная плата. Результаты расчета этих показателей оформляются в виде штатной ведомости.

Графа 1. Номер статьи расходов

Планирование и учет расходов производится на основании «Номенклатуры расходов основной деятельности железных дорог», в которых учитываются основная заработная плата рабочих, бригадиров, занятых ремонтом; расходы на запасные части и материалы, используемые при ремонте.

Графа 2. Наименование профессии

Перечисление рабочих профессий (в одном участке, где объединены отделения с малым числом рабочих).

Графа 3. Количество рабочих

Принимается списочный штат производственных рабочих по расчетам.

Графа 4. Средний тарифный разряд рабочих

Необходимо различать средний разряд работ на участке, который принимается для работ соответствующего участка по всем видам ремонта и средний тарифный разряд рабочих, работающих в проектируемом участке.

Списочное количество рабочих разбивается согласно тарифному коэффициенту по разрядам для каждого вида ремонта в форме таблицы.

Средний тарифный коэффициент по видам ремонта определяется суммированием произведений тарифных коэффициентов на число рабочих по каждому разряду и делением полученной суммы на общее число рабочих.

Определяем средний тарифный коэффициент. Часовая тарифная ставка рабочих отделения определяется по тарифной сетке.

Минимальный размер оплаты труда в ОАО "РЖД" составит 8600 руб.

					САМГУПС.ДП.23.02.06.20.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		32

Тарифная ставка работника:

$$T_{ст} = \frac{З_{min}}{T_{ср.мес}} \cdot K_{м,коэф} \quad (9.1)$$

где $З_{min}$ - минимальная з/плата по отрасли;

$T_{ср,мес}$ - среднемесячная норма часов (165,5 ч);

$K_{т,коэф}$ - тарифный коэффициент соответствующего разряда.

Таблица 9.1 - Распределение производственных рабочих по тарифным разрядам

Тарифный разряд	4	5	6
Часовая тарифная ставка	101,32	113,65	123,84
Тарифный коэффициент	1,89	2,12	2,31
Число рабочих на:			
ТР-1	1	-	-
ТР-2	1	-	-
ТР-3	1	-	-

По среднему тарифному коэффициенту определяется средний тарифный разряд рабочих по формуле.

$$P_{ср} = P_m + \frac{K_{ср} - K_1}{K_2 - K_1} \quad (9.2)$$

где P_m - ближайший меньший разряд по тарифной сетке (в данном случае средний тарифный коэффициент $K_{ср}$ (ТР-3) =2,00 занимает место между тарифным коэффициентом 2,12 и 1,89, т.е. между 4 и 5 тарифными разрядами.

$K_{ср}$ - средний тарифный коэффициент разряда рабочих

K_1 - тарифный коэффициент ближайшего меньшего тарифного разряда.

K_2 - тарифный коэффициент ближайшего большего разряда.

Полученный средний разряды рабочих **аккумуляторного отделения** не превышают среднего разряда на этом участке по видам ремонта на установленную величину.

Графа 5. Часовая тарифная ставка рабочих

В тех случаях, когда средний тарифный разряд рабочих по участку не целое число, часовая тарифная ставка одного производственного рабочего определяется по формуле:

$$T_{\text{ч}} = m + \frac{Z - m}{10} \cdot n \quad (9.3)$$

где $T_{\text{ч}}$ - часовая тарифная ставка

m - часовая тарифная ставка ближайшего целого разряда тарифной сетки

Z - часовая тарифная ставка ближайшего большего целого разряда тарифной сетки

10 - постоянное число, показывающее число десятых долей в таком разряде.

n - число десятых долей к целому разряду.

ТР-3 $T_{\text{ч}} = 101,32$ руб.

ТР-2 $T_{\text{ч}} = 101,32$ руб.

ТР-1 $T_{\text{ч}} = 101,32$ руб.

Графа 6. Месячная тарифная ставка рабочих

Определяем месячную тарифную ставку рабочих по видам ремонта. Она получается умножением часовой ставки на среднемесячный фонд рабочего времени и количество рабочих, занятых на соответствующих видах ремонтов.

ТР-3 $T_{\text{мес}} = 101,32 \cdot 165,5 = 16769$ руб.

ТР-2 $T_{\text{мес}} = 101,32 \cdot 165,5 = 16769$ руб.

ТР-1 $T_{\text{мес}} = 101,32 \cdot 165,5 = 16769$ руб.

Графа 7. Сдельный приработок

За перевыполнение норм выработки рабочим к тарифной ставке выплачивается сдельный приработок в таком же размере, каким был предусмотрен при определении контингента рабочих (для проектируемого участка $K=1,15$) значит рабочим доплачивается сдельный приработок в размере 15% от тарифной ставки)

$$T_{\text{прир}} = T_{\text{мес}} \cdot 0,15 \quad (9.3)$$

					САМГУПС.ДП.23.02.06.20.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		34

$$\text{ТР-3 } T_{\text{прир}} = 16769 \cdot 0,15 = 2515 \text{ руб.}$$

$$\text{ТР-2 } T_{\text{прир}} = 16769 \cdot 0,15 = 2515 \text{ руб.}$$

$$\text{ТР-1 } T_{\text{прир}} = 16769 \cdot 0,15 = 2515 \text{ руб.}$$

Графа 8. Доплата за работу в ночное время. Не производится

Графа 9. Доплата за работу в праздничные дни

Рассчитывается доплата за работу в праздничные дни. Этот вид доплаты имеет место для работающих по круглосуточному графику работы. При планировании расходов эта доплата не превышает обычно 2,4 % от сдельного заработка. Процент определить нетрудно, если известно количество праздничных дней на планируемый период.

Работа в праздничные дни оплачивается в двойном размере. Если работа организована не по круглосуточному графику, то расчет этой графы не производится. Доплата за работу в праздничные дни производится в размере 2,4% от месячной тарифной ставки и сдельного приработка не производим.

Графа 10. Средний размер премии

Премия за высокое качество выполняемых ремонтов, за перевыполнение технически обоснованных норм выработки установила рабочим в размере не выше 30% от месячного сдельного заработка. Средний размер премии будем принимать 30% от месячной тарифной ставки плюс сдельного приработка плюс доплаты за праздничные дни. Для освобожденного бригадира размер премии составит 30%, для мастера и начальника цеха – 10%.

$$T_{\text{прем}} = (T_{\text{мес}} + T_{\text{прир}} + T_{\text{праз}}) \cdot 0,3 \quad (9.4)$$

$$\text{ТР-3 } T_{\text{прем}} = (16769 + 2515) \cdot 0,3 = 5785 \text{ руб.}$$

$$\text{ТР-2 } T_{\text{прем}} = (16769 + 2515) \cdot 0,3 = 5785 \text{ руб.}$$

$$\text{ТР-1 } T_{\text{прем}} = (16769 + 2515) \cdot 0,3 = 5785 \text{ руб.}$$

Графа 11. Общий заработок рабочих **аккумуляторного отделения** по видам ремонта. Общий заработок рабочих **аккумуляторного отделения**, по видам ремонта

за месяц получают суммированием граф 6,7,9,10

$$\text{ТР-3 } T_{\text{общ}} = 16769 + 2515 + 5785 = 25070 \text{ руб.}$$

$$\text{ТР-2 } T_{\text{общ}} = 16769 + 2515 + 5785 = 25070 \text{ руб.}$$

$$\text{ТР-1 } T_{\text{общ}} = 16769 + 2515 + 5785 = 25070 \text{ руб.}$$

Графа 12. Месячная заработанная плата

Она определяется путем умножения заработной платы одного рабочего на количество рабочих, занятых на этом виде ремонта.

$$T_{\text{сп}} = T_{\text{общ.}} \cdot Ч_{\text{сп}} \quad (9.5)$$

$$\text{ТР-3, ТР-2, ТР-1 } T_{\text{сп}} = 25070 \cdot 1 = 25070 \text{ руб.}$$

Графа 13. Годовой фонд заработной платы

Определяется умножением месячного фонда заработной платы на число месяцев году.

$$\text{ТР-3 } 25070 \cdot 12 = 300835 \text{ руб.}$$

$$\text{ТР-2 } 25070 \cdot 12 = 300835 \text{ руб.}$$

$$\text{ТР-1 } 25070 \cdot 12 = 300835 \text{ руб.}$$

Результаты расчета персонала сводим в таблицу 9.2.

Таблица 9.2 – Штатная ведомость

№ статьи расходов	Наименование профессии	Количество рабочих	Тарифный разряд	Часовая тарифная ставка	Месячная заработная плата по видам оплат						Месячный фонд заработной платы, руб.	Годовой фонд заработной платы, руб.
					тарифная ставка	сдельный приработок 15%	доплата за работу в ночное время, 20%	доплата за работу в праздничные дни 2,4%	премия 30% (10%)	итого		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
6102	слесарь	1	4,00	101,323	16769	2515	0	0	5785	25070	25070	300835
6102	слесарь	1	4,00	101,323	16769	2515	0	0	5785	25070	25070	300835
6102	слесарь	1	4,00	101,323	16769	2515	0	0	5785	25070	25070	300835
	Итого	3						0		25070		902504

9.2 План эксплуатационных расходов

План эксплуатационных расходов представляет денежные средства, необходимые для выполнения заданного объема работ.

По производственному признаку эксплуатационные расходы подразделяются на:

- основные расходы;
- основные расходы, общие для всех отраслей хозяйства;
- общехозяйственные расходы.

К основным расходам относятся затраты, которые связаны с производственным процессом (ст. 6102).

К основным расходам относятся затраты по содержанию персонала, не относящегося к аппарату управления, фонд оплаты труда за неотработанное время, охрану труда производственного персонала, обслуживание и текущий ремонт зданий и сооружений общехозяйственного назначения, содержание и эксплуатация оборудования (ст. 757 – 833).

К общехозяйственным расходам относятся затраты на обслуживание производства и руководством хозяйством (ст. 757 – 833).

Расчет основных расходов.

Статья 6102. Текущие виды ремонта электровозов, работающих в грузовом движении.

Графа 1. Номера статей расходов

Графа 2. Наименования статей расходов

Графа 3 Количество ремонтов

Графа 4. Списочное количество рабочих, непосредственно участвующих в выполнении производственной программы – 3 человека

Графа 5. Годовой ФОТ по видам ремонта переносится из штатной ведомости по каждому виду ремонта

ТР-3 – 300835 руб.

					САМГУПС.ДП.23.02.06.20.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		37

ТР-2 – 300835 руб.

ТР-1 – 300835 руб.

Графа 6. Отчисления на социальные нужды составляют 24,2 % от годового фонда заработной платы производственных рабочих

ТР-3 = 300835 · 24,2 % = 70802 руб.

ТР-2 = 300835 · 24,2 % = 70802 руб.

ТР-1 = 300835 · 24,2 % = 70802 руб.

Графа 7. Затраты на материалы и запчасти для ремонта определённых объектов можно использовать процент участия данного цеха в общем виде ремонта. Общая стоимость материалов и запчастей на виды ремонта по данному цеху определяется по формуле:

$$H_{затр} = C_{ед} \cdot M_{зр} \cdot \alpha, \quad (9.6)$$

где $C_{ед}$ - ориентировочная стоимость материалов и запчастей на единицу каждого ремонта ТР-3 = 1133200 руб., ТР-2 = 193900 руб., ТР-1 = 4300 руб.

$M_{зр}$ - программа ремонта на ТР-1, ТР-2, ТР-3

α – процент участия

ТР-3 $H_{затр} = 1133200 \cdot 52 \cdot 1,0\% = 589264$ руб.

ТР-2 $H_{затр} = 193900 \cdot 65 \cdot 1,21\% = 152502$ руб.

ТР-1 $H_{затр} = 4300 \cdot 208 \cdot 2,9\% = 25938$ руб.

Расходы общие для всех мест возникновения затрат

Статья 757. Затраты по оплате труда производственного персонала за непроработанное время берется 10,26% от затрат на оплату труда, включенных в статьи основных расходов

Графа 5. ФОТ_{год} = 902504 · 10,26% = 92597 руб.

Графа 6. Отчисления на социальные нужды – 24,2%

92597 · 24,2% = 22408 руб.

Статья 761 Охрана труда производственная санитария принимаются в размере 5% от ФОТ производственного персонала, которые распределяются между

					САМГУПС.ДП.23.02.06.20.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		38

графами 7 и 11 как 70% на материалы и 30% - прочие расходы

$$902504 \cdot 5\% = 45125 \text{ руб.}$$

$$45125 \cdot 70\% = 31588 \text{ руб.}$$

$$45125 \cdot 30\% = 13538 \text{ руб.}$$

Статья 765. Планирование расходов на ремонт оборудования, инструмента, инвентаря, а также расходы на электроэнергию, сжатый воздух, пар, воду, кислород для производственных целей

Графа 11. Содержание и эксплуатация оборудования – принимаем в размере - 4% от ФОТ производственных рабочих (ст. 6102)

$$902504 \cdot 4\% = 36100 \text{ руб.}$$

Статья 768. Обслуживание и текущий ремонт зданий и сооружений и инвентаря производственного назначения.

Графа 4. Контингент МОП переносим из штатной ведомости – 1 человек

Графа 5. Фонд оплаты труда МОП

Графа 6. Отчисления на социальные нужды составляют 24,2% от ФОТ

Графа 7. Затраты на текущий ремонт зданий и сооружений планируются с расчетом 4,5% от стоимости здания, при этом стоимость 1м² составляет – 11500 руб. и расходы на ремонт инвентаря планируются с расчетом 5% от стоимости инвентаря на одного рабочего – 550 руб.

$$Z_{рем} = S \cdot 11500,0 \cdot 4,5\% \quad (9.7)$$

где S- площадь участка – 110 м²

$$Z_{рем} = 110 \cdot 11500,0 \cdot 4,5\% = 56925 \text{ руб.}$$

$$P_{инв} = Ч_{сп} \cdot 550,0 \cdot 5\% \quad (9.8)$$

$$P_{инв} = 3 \cdot 550,0 \cdot 5\% = 83 \text{ руб.}$$

Тогда общие затраты на текущий ремонт зданий и сооружений

$$Z_{общ} = Z_{рем} + P_{инв} \quad (9.9)$$

$$Z_{общ} = 56925 + 83 = 57008 \text{ руб.}$$

Графа 8. Затраты на отопление

					САМГУПС.ДП.23.02.06.20.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		39

$$\mathcal{E}_{отоп} = \frac{V_{зд} \cdot T_{от} \cdot q_m}{\alpha \cdot M_{усл.топ.}} \cdot \mathcal{C}_{усл.т} \quad (9.10)$$

где $V_{зд}$ - объем цеха, м³.

$T_{от}$ - количество часов отопительного сезона – 5352 час.

q_m - средние расходы тепла в помещении, участка ремонта, 30кДж/час на 1м² здания

α - коэффициент полезного действия отопительного оборудования 0,56.

$M_{усл.топ.}$ - теплопроводность условного топлива = 2268 кДж/кг.

$\mathcal{C}_{усл.т}$ - цена одной единицы условного топлива (1кг-39руб.).

$$\mathcal{E}_{отоп} = \frac{528 \cdot 5352 \cdot 30}{0,56 \cdot 2268 \cdot 1000} \cdot 39 = 2603 \text{ руб.}$$

Графа 9. - затраты на электроэнергию включают в себя: затраты на освещение участка ремонта и силовую энергию, которую используют при работе оборудования

$$E_{зд} = E_{осв} + E_{сил} \quad (9.11)$$

где $E_{осв}$ – затраты на освещение

$E_{сил}$ – затраты на электроэнергию для работы оборудования

Затраты на освещение

$$E_{осв} = \mathcal{C}_{квт/час} \cdot S_{уч} \cdot 0,016 \cdot 1950 \cdot 0,8 \cdot 1,2 \quad (9.12)$$

где $\mathcal{C}_{квт/час}$ - цена одного квт/час – 3,83 руб.

$S_{уч}$ - площадь участка ремонта м²

0,016 – норма освещенности одного квадратного метра, площади

1,2 - коэффициент, учитывающий потери электроэнергии в сети

1950 - годовое количество часов осветительной нагрузки, час

0,8 - поправочный коэффициент спроса электроэнергии

Тогда $E_{осв} = 3,83 \cdot 110 \cdot 0,016 \cdot 1950 \cdot 0,8 \cdot 1,2 = 10516$ руб.

$$E_{сил} = \mathcal{C}_{квт/час} \cdot \sum N_{зд} \cdot 0,8 \cdot 1,2 \cdot 1800 \quad (9.13)$$

					САМГУПС.ДП.23.02.06.20.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		40

где $\sum N_{зд}$ суммарная мощность оборудования принимаем 10 кВт/час.

Тогда $E_{свл} = 3,83 \cdot 10 \cdot 0,8 \cdot 1,2 \cdot 1800 = 66182$ руб.

$E_{зд} = 10516 + 66182 = 76698$ руб.

Графа 11. - Прочие затраты на бытовую, хозяйственную, техническую воду, можно определить по формуле

$$E_{вод} = M_{б.хоз} + M_{тех} \quad (9.14)$$

где $M_{б.хоз}$ - расход воды на хозяйственно бытовые нужды, м³

$M_{тех}$ - расход воды, на технические нужды, м³

Расход воды на хозяйственно бытовые нужды

$$M_{б.хоз} = 0,065 \cdot Ч_{сн} \cdot 253 \cdot 0,8 \cdot 1,1 \cdot Ц_{вод} \quad (9.15)$$

где $Ц_{вод}$ - цена одного 1м³ воды – 18,68 руб.

$S_{уч}$ - площадь участка ремонта м²

0,065 – норма расхода воды на одного человека в сутки, на хозяйственно бытовые нужды

$Ч_{сн}$ - списочная численность рабочих на участке

253 - количество рабочих дней в году

0,2 - норма расхода воды на обмывку одной детали

$V_{год}$ - программа ремонта в цехе

0,8- поправочный коэффициент потребности воды

1,1- коэффициент, учитывающий утечку воды

Тогда $M_{б.хоз} = 0,065 \cdot 3 \cdot 253 \cdot 0,8 \cdot 1,1 \cdot 18,68 = 811$ руб.

Расходы на сжатый воздух(м³/мин) для технологических и производственных нужд принимают 1% от стоимости материала и заработной части графы 7 (с.т.6102)

$$V_{сж.возд.} = \alpha \cdot \beta \cdot P_n \cdot a_n \cdot 253 \quad (9.16)$$

где α – коэффициент, учитывающий потери сжатого воздуха в связи износом установок – 1.1

β - коэффициент, учитывающий потери сжатого воздуха от неплотности

соединителей воздухопровода – 1.1

P_n – расход сжатого воздуха потребителем (0,25 – 1,3) м³/мин

a_n – коэффициент одновременной работы – (0,3 – 0,8)

Тогда $V_{сж.возд.} = 1,1 \cdot 1,1 \cdot 1,3 \cdot 0,5 \cdot 253 = 199$ руб.

Затраты на сжатый воздух определяются по формуле 2.13:

$E_{сж.возд.} = 811 + 199 = 1010$ руб.

Статья 771. Графа 10 амортизационные отчисления определяется исходя из базовой стоимости и установленных норм амортизационных отчислений .

Норма отчислений на капитальный ремонт зданий – 2,8%

$$P_{ам.зд} = S_{пл} \cdot C_{зд} \cdot 2,8\% \quad (9.17)$$

где $S_{пл}$ – площадь цеха

$C_{зд}$ - стоимость 1 м² – 11500 руб.

Тогда $P_{ам.зд} = 110 \cdot 11500 \cdot 2,8\% = 35420$ руб.

Норма отчислений на стоимость оборудования - 12%

$$P_{ам.обор} = Ч_{сн} \cdot C_{об} \cdot 12\% \quad (9.18)$$

где $Ч_{сн}$ – списочная численность, чел.

$C_{об}$ - стоимость на одного рабочего – 11500 руб.

Тогда $P_{ам.обор} = 3 \cdot 11500 \cdot 12\% = 288$ руб.

Амортизационные отчисления оставят .

$$\sum P_{ам} = P_{ам.зд} + P_{ам.обор} \quad (9.19)$$

Тогда $\sum P_{ам} = 35420 + 288 = 35708$ руб.

Общехозяйственные расходы.

Статья 785. Содержание персонала не относящихся к аппарату управления.

Графа 4. Контингент переносим из штатной ведомости – 1 человек.

Графа 5. Фонд оплаты труда

Графа 6. Отчисления на социальные нужды составляют 24,2%, от фонда оплаты труда ФОТ

					САМГУПС.ДП.23.02.06.20.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		42

Статья 786. Скидка со стоимости форменной одежды, выданной персоналу производственных участков

Графа 11. Затраты зависят от количества работников производственного участка, не относящегося к АУ и получающих спецодежду со скидкой

$$P_{ф.о.} = Ч_{сн} + C_{ф.о.} \quad (9.20)$$

где $Ч_{сн}$ - количество специалистов (ст. 785)

$C_{ф.о.}$ - годовые расходы на форменную одежду = 2000 руб.

Статья 792. Платежи по обязательному страхованию

Графа 6. Суммы платежей по договорам обязательного страхования, заключенных в пользу работников, занятых в производстве работ, принимаются в размере 5,4% от ФОТ- всех работников (ст.6102+765+785+830).

$$P_o = ФОТ \cdot 5,4\% \quad (9.21)$$

Тогда $P_o = 902504 \cdot 5,4\% = 48735$ руб.

Статья 793. - платежи по добровольному страхованию

Графа 6. - суммы платежей принимаются в размере 3% от ФОТ- всех работников (ст.6102+765+785+830)

$$P_o = ФОТ \cdot 3\% \quad (9.22)$$

Тогда $P_o = 902504 \cdot 3\% = 27075$ руб.

Статья 798. Подготовка кадров

Графа 11. Затраты планируются в размере 3000 руб. на одного обучаемого человека (берется 1% от контингента работников цеха) (ст.6102·1%)·3000 руб.

$$P_{н.к.} = Ч_{сн} \cdot 1\% \cdot П_{зат} \quad (9.23)$$

где $Ч_{сн}$ - списочная численность работников цеха

$П_{зат}$ - планируемые затраты 3000руб.

1% - процент работников для обучения.

Тогда $P_{н.к.} = 3 \cdot 1\% \cdot 3000 = 90$ руб.

Расходы по содержанию АУ.

Статья 830, 831, 833 Затраты по оплате труда АУ. Не принимаем.

Результаты всех расчетов, эксплуатационных расходов сводятся в таблицу 9.3.

Таблица 9.3 - План эксплуатационных расходов

№ статей расходов	Наименование статей расходов	Количество ремонтов	Численность	Фонд оплаты труда	Отчисления на социальные нужды 24.2%	Материалы	Топливо	Электроэнергия	Амортизация	Прочие доплаты	Итого
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Основные расходы											
6102	ТР-3	52	1	300835	72802	589264					962901
6102	ТР-2	65	1	300835	72802	152502					526139
6102	ТР-1	208	1	300835	72802	25938					399574
	Итого		3	902504	218406	767704					1888614
Расходы, общие для всех мест возникновения затрат											
757	Фонд оплаты труда за неотработанное время			92597	22408						115005
761	Охрана труда и производственная санитария					31588				13538	45125
765	Содержание и эксплуатация оборудования									36100	36100
768	Обслуживание и текущий ремонт зданий, сооружений и инвентаря производственного назначения		0	0	0	57008	2603	76698		1010	137319
771	Амортизационные отчисления								35708		35708
	Итого		0	92597	22408	88595	2603	76698	35708	50648	369258
Общехозяйственные расходы											
795	Изобретательство и рационализация										
785	Содержание персонала, не относящегося к АУ		0	0	0						0
768	Скидки со стоимости форменной одежды, выданной персоналу производственных участков									0	0
792	Платежи по обязательному страхованию				48735						48735
793	Платежи по добровольному страхованию				27075						27075
798	Подготовка кадров.									90	90
	Итого		0	0	75810	0	0	0	0	90	75900
Расходы на содержание АУ											
830	Затраты по оплате труда работников АУ.		0	0	0					0	0
831	Командировочные расходы АУ.									0	0
833	Прочие затраты по содержанию АУ.									0	0
	Итого		0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
	Всего		3	995101	316625	856299	2603	76698	35708	50738	2333772

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

САМГУПС.ДП.23.02.06.20.ПЗ

Лист

44

9.3 Калькуляция себестоимости единицы ремонта

Себестоимость - это сумма всех эксплуатационных расходов приходящиеся на единицу продукции. Она является комплексным показателем, в котором отражается качество использования трудовых и материальных ресурсов.

Графа 2. Объем работ

Годовая программа текущих ремонтов принимается из исходных данных на дипломное проектирование.

Графа 3. Общая сумма основных расходов

Заполняется по плану эксплуатационных расходов.

Графа 4. Сумма заработной платы на основные расходы

Заполняется по плану эксплуатационных расходов.

Заполняется по плану эксплуатационных расходов, а затем по видам ремонта распределяются в зависимости от трудоемкости на весь объем работ по видам ремонта.

$$\text{ТР-3 } \frac{1560 \cdot 100}{4862} = 32,09\%$$

$$\text{ТР-2 } \frac{29,41 \cdot 100}{4862} = 29,41\%$$

$$\text{ТР-1 } \frac{1872 \cdot 100}{4862} = 38,50\%$$

Графа 5. Расходы, общие для всех мест возникновения затрат

$$\text{ТР-3 } 369258 \cdot 32,09\% = 118495 \text{ руб.}$$

$$\text{ТР-2 } 369258 \cdot 29,41\% = 108599 \text{ руб.}$$

$$\text{ТР-1 } 369258 \cdot 38,50\% = 142164 \text{ руб.}$$

Графа 6. Заработная плата по основным расходам для всех отраслей хозяйства.

Заполняется по видам ремонта в зависимости от трудоемкости

$$\text{ТР-3 } 92597 \cdot 32,09\% = 29714 \text{ руб.}$$

$$\text{ТР-2 } 92597 \cdot 29,41\% = 27233 \text{ руб.}$$

$$\text{ТР-1 } 92597 \cdot 38,50\% = 35650 \text{ руб.}$$

Графа 7. Общехозяйственные расходы

Итог заполняется по плану эксплуатационных расходов, а затем по видам ремонта распределяется в зависимости от трудоемкости.

$$\text{ТР-3 } 75900 \cdot 32,09\% = 24356 \text{ руб.}$$

$$\text{ТР-2 } 75900 \cdot 29,41\% = 22322 \text{ руб.}$$

$$\text{ТР-1 } 75900 \cdot 38,50\% = 29222 \text{ руб.}$$

Графа 8. Заработная плата заполняется согласно плана эксплуатационных расходов по видам ремонта в зависимости от трудоемкости

Графа 9. Общая сумма эксплуатационных расходов по видам ремонта определяется путем суммирования граф 3, 5, 7

Графа 10. Общая сумма заработной платы по видам ремонта определяется путем суммирования граф 4, 6, 8

Графа 11. Общая себестоимость работ по видам ремонта определяется как отношение общих расходов на годовую программу ремонта

$$C = \frac{E}{F} \quad (9.24)$$

где E – общие расходы по видам ремонта

F – годовая программа ремонта

$$\text{ТР-3 } C = \frac{1105752}{52} = 6357 \text{ руб.}$$

$$\text{ТР-2 } C = \frac{657060}{65} = 10109 \text{ руб.}$$

$$\text{ТР-1 } C = \frac{570960}{208} = 2745 \text{ руб.}$$

Графа 12. Себестоимость измерителей по заработной плате

Определяется как отношение общей суммы заработной платы в эксплуатационных расходах на годовую программу по видам ремонта.

$$\text{ТР-3 } C = \frac{330549}{52} = 6357 \text{ руб.}$$

					САМГУПС.ДП.23.02.06.20.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		46

$$\text{ТР-2 } C = \frac{328068}{65} = 5047 \text{ руб.}$$

$$\text{ТР-1 } C = \frac{336485}{208} = 1618 \text{ руб.}$$

Результаты расчетов себестоимости единицы ремонта проектируемого участка сводим в таблицу 9.4.

Таблица 9.4 - Калькуляция (расчет) себестоимости единицы ремонта проектируемого участка

Виды ремонта	Объем работ	Калькуляция себестоимости единицы ремонта									
		основные расходы		расходы общие для всех мест возникновения затрат		общехозяйственные расходы		всего расходов		себестоимость	
		всего	в том числе зарплата	всего	в том числе зарплата	всего	в том числе зарплата	всего	в том числе зарплата	всего	в том числе зарплата
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Текущий ремонт ТР-3	52	962901	300835	118495	29714	24356	0	1105752	330549	21264	6357
Текущий ремонт ТР-2	65	526139	300835	108599	27233	22322	0	657060	328068	10109	5047
Текущий ремонт ТР-1	208	399574	300835	142164	35650	29222	0	570960	336485	2745	1618

10 Экология и безопасность жизнедеятельности

10.1 Установление опасных и вредных факторов

Определение и классификация вредных и опасных факторов производственной среды изложена в нормативном документе Р 2.2.755-99 — «Гигиенические критерии оценки и классификация условий труда по показателям вредности и опасности факторов производственной среды, тяжести и напряженности трудового процесса».

Под вредным производственным фактором понимается такой фактор производственной среды и трудового процесса, воздействие которого на работающего при определенных условиях (интенсивность, длительность и др.) может вызвать профессиональное заболевание, временное или стойкое снижение работоспособности, повысить частоту соматических и инфекционных заболеваний, привести к нарушению здоровья потомства.

Под опасным производственным фактором понимается фактор производственной среды и трудового процесса, который может явиться причиной острого заболевания или внезапного резкого ухудшения здоровья, смерти.

Требования безопасности при эксплуатации и техническом обслуживании электрооборудования депо, ПТОЛ, электровозов, должны обеспечиваться в соответствии с Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и Межотраслевыми правилами по охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок.

При эксплуатации и техническом обслуживании локомотивов, МВПС на работников могут воздействовать следующие опасные и вредные производственные факторы:

а) физические:

- движущийся подвижной состав;
- подвижные и вращающиеся части оборудования локомотива, МВПС;

					САМГУПС.ДП.23.02.06.20.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		48

- повышенный уровень шума на рабочем месте;
 - повышенный уровень вибрации;
 - повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;
 - повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования;
 - повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны;
 - повышенная загазованность и запыленность воздуха рабочей зоны;
 - повышенный уровень инфразвуковых колебаний;
 - повышенный уровень статического электричества;
 - повышенный уровень электромагнитных излучений;
 - отсутствие или недостаток естественной или искусственной освещенности рабочей зоны;
 - повышенная или пониженная влажность воздуха;
 - повышенная или пониженная подвижность воздуха;
 - работа на высоте;
- б) нервно-психические перегрузки;
- в) химические факторы, обладающие раздражающим, сенсибилизирующим действием (способные всасываться через неповрежденные кожные покровы).

К работе на высоте в соответствии с Межотраслевыми правилами по охране труда при работе на высоте относятся работы, при выполнении которых работник находится на расстоянии менее 2 м от неогражденных перепадов высотой 1,3 м и более от поверхности земли, пола, платформы, площадки, над которыми производятся работы. При невозможности устройства ограждений работы должны выполняться работниками с применением предохранительных поясов и страховочных канатов.

Уровни шума и вибрации на рабочих местах работников, занятых эксплуатацией и техническим обслуживанием локомотивов, МВПС не должны превышать значений, приведенных в ГОСТ 12.1.003, ГОСТ 12.1.012, СН

					САМГУПС.ДП.23.02.06.20.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		49

2.2.4/2.1.8.562, СП 2.5.1336 и СП 2.5.1198.

Освещенность рабочих мест в производственных помещениях, на открытых площадках и территориях депо, ПТОЛ должна соответствовать требованиям СНиП 23-05, ОСТ 32.120 и Отраслевым нормам естественного и совмещенного освещения производственных предприятий железнодорожного транспорта.

Освещение в кабинах, тамбурах, проходах, дизельном, машинном отделениях электровозов должно соответствовать требованиям ОСТ 32.120 и СП 2.5.1336.

Показатели микроклимата на рабочих местах в производственных помещениях и кабинах электровозов, тепловозов и МВПС должны соответствовать требованиям СНиП 41-01, СНиП 31-03, СанПиН 2.2.4.548, СП 2.5.1334, СП 2.5.1336 и СП 2.5.1198.

Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны в помещениях, на открытых площадках депо, ПТОЛ и в кабинах электровозов не должно превышать предельно допустимых концентраций и уровней воздействия, установленных ГОСТ 12.1.005, ГН 2.2.5.1313, ГН 2.2.5.1314, ГН 2.2.5.686, СП 2.5.1336 и СП 2.5.1198.

Вредные факторы трудового процесса тяжесть и напряженность труда.

Тяжесть труда - характеристика трудового процесса, отражающая преимущественную нагрузку на опорно-двигательный аппарат и функциональные системы организма (сердечно-сосудистую, дыхательную и др.), обеспечивающие его деятельность.

Тяжесть труда характеризуется физической динамической нагрузкой, массой поднимаемого и перемещаемого груза, общим числом стереотипных рабочих движений, величиной статической нагрузки, рабочей позой, степенью наклона корпуса тела, перемещениями в пространстве.

Напряженность труда - характеристика трудового процесса, отражающая нагрузку преимущественно на центральную нервную систему, органы чувств, эмоциональную сферу труда работника. К факторам, характеризующим напряженность труда, относятся: интеллектуальные, сенсорные, эмоциональные

					САМГУПС.ДП.23.02.06.20.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		50

нагрузки, степень монотонности нагрузок, режим работы.

К опасным факторам производственной среды относятся: электрический ток как опасное для человека физическое явление; электрические сети; электроустановки; движущиеся объекты (железнодорожный подвижной состав, автомашины, механизмы, перемещаемые в цехах заготовки для деталей); острые кромки различных предметов; части разрушающихся конструкций; падающие с высоты предметы. Кроме того, к опасным факторам относят: коррозию, ослабляющую металлические конструкции и приводящую к внезапному их разрушению; горячие поверхности, прикосновение к которым вызывает ожог; скользкие поверхности, способствующие падению. К опасным зонам относят: рабочие места на значительной высоте относительно уровня пола; помещения с повышенной электроопасностью; зоны около систем, работающих под высоким давлением; зоны около криогенных (низкотемпературных) установок и холодильного оборудования; зоны около строительных, монтажных или погрузочно-разгрузочных работ; зоны у емкостей с расплавленными металлами или другими материалами.

При выполнении аккумуляторных работ возможно действие следующих факторов:

- соприкосновение с кислотами и щелочами, которые при неправильном обращении могут привести к ожогам кожи и глаз;
- отравление организма серной кислотой при повышенной концентрации ее в воздухе;
- опасность взрыва, которую представляет выделяющийся в процессе заряда аккумуляторных батарей водород, образующий с кислородом воздуха гремучий газ, легко взрывающийся при наличии искры;
- поражение электрическим током при соприкосновении с элементами, находящимися под напряжением;
- соприкосновение с нагретыми спиралями сопротивления, вызывающее ожоги;
- отравление организма при работе со свинцом и его соединениями.

					САМГУПС.ДП.23.02.06.20.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		51

10.2 Требования безопасности к технологическому процессу и оборудованию (технические средства защиты)

Безопасность технологических процессов рассматривают как комплекс требований к безопасности производственного оборудования и к безопасности технологических процессов производства. Общие требования безопасности к производственному оборудованию установлены ГОСТ 12.2.003-91, к производственным процессам ГОСТ 12.3.002-75.

В условиях ремонтного производства всегда присутствуют: разнообразное станочное оборудование; сварочные посты с оснасткой; транспортирующие средства, обеспечивающие перемещение изделий от операции к операции; ручной инструмент и др. Все перечисленное оборудование характерно наличием движущихся и падающих объектов. Вокруг них имеются опасные зоны, где чаще всего, при нарушении правил безопасной эксплуатации и технологической дисциплины, возникают случаи травматизма. Кроме того, потенциально опасными могут быть и сами технологические процессы, например, работа на станках (токарных, сверлильных, фрезерных, строгальных, прессах, молотах), на подъемно-транспортных машинах и др. На предприятиях ОАО «РЖД» технологические процессы при ремонте подвижного состава, путевых и погрузочно-разгрузочных машин связаны с присутствием вышеперечисленных опасных факторов.

Безопасность работников обеспечивается проведением организационных и технологических мер, а также соблюдением регламентов и правил применения средств защиты.

В соответствии с ГОСТ 12.2.003-91 производственное оборудование должно:

- обеспечивать безопасность работников во время монтажа и демонтажа оборудования, во время ввода его в эксплуатацию и эксплуатации при условии соблюдения требований, предусмотренных эксплуатационной

					САМГУПС.ДП.23.02.06.20.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		52

- документацией. Все машины и технические системы должны быть травмо-пожаро- и взрывобезопасными. Они не должны являться источником выделения паров, газов и пыли в количествах, превышающих установленные на рабочих местах нормы. Шумы, вибрации, ультра- и инфразвук, а также производственные излучения, генерируемые машинами и техническими системами, не должны превышать допустимые уровни;
- иметь органы управления и отображения информации, соответствующие эргономическим требованиям. Они должны быть расположены таким образом, чтобы пользование ими не вызывало повышенной утомляемости. Органы управления должны находиться в зоне досягаемости оператора; усилия, которые необходимо к ним прилагать, должны соответствовать физическим возможностям человека. Рукоятки, штурвалы, педали, кнопки и переключатели должны быть размешены таким образом, чтобы они были максимально удобны при эксплуатации. Число и различимость средств отображения информации должны учитывать психические и антропометрические возможности оператора и не приводить к необходимости чрезмерной концентрации внимания;
- иметь систему управления оборудованием, обеспечивающую надежное и безопасное ее функционирование во всех предусмотренных режимах работы оборудования и при всех внешних воздействиях в условиях эксплуатации. Обеспечение безопасности ведется уже в процессе проектирования технологического оборудования; созданием устройств, исключающих возможность контакта человека с опасными объектами и ограждающих опасные зоны, введением автоблокировки, аварийного отключения, дистанционного управления, а также установкой сигнализации. В особо опасных случаях должна применяться система дистанционного управления (ГОСТ ССБТ 12.4.125-83). Особую роль играет правильное определение границ опасной зоны. В понятие «опасная зона» входит пространство, в котором возможно воздействие на работника опасного и (или) вредного производственного фактора. При проектировании габаритные размеры рабочей зоны должны быть четко

					САМГУПС.ДП.23.02.06.20.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		53

определены и строго ограничены.

Оградительные устройства предназначены для ограждения опасной зоны с целью предупреждения травматизма. Конструктивно оградительные устройства могут быть стационарными, подвижными (съёмными) и переносными.

Размеры технологического проема стационарных оградительных устройств позволяют пропускать только обрабатываемую деталь, но не пропускают руку человека. Стационарные ограждения демонтируются лишь для выполнения операций смены режущего инструмента, смазки, контрольных измерений или профилактического ремонта. Подвижные (съёмные) оградительные устройства представляют собой устройства, сблокированные с рабочими органами механизма или машины. Они закрывают доступ в рабочую зону только при появлении опасности. В остальное время эта зона открыта. Такие ограждения наиболее распространены в станкостроении. Переносные ограждения выполняются чаще всего как временные. Их используют при ремонтных и наладочных работах для защиты от случайных механических травм и ожогов.

В случае, когда рабочие органы оборудования представляют опасность, но не могут быть ограждены, в конструкции предусматривают блокировочные устройства, устройства аварийной остановки или отключения от источников энергии, а также сигнализацию.

Блокировочные устройства представляют собой технические средства, которые либо исключают возможность проникновения человека в опасную зону, либо устраняют опасный фактор на время пребывания человека в этой зоне. Блокировочные устройства могут быть механическими, электромеханическими, электрическими, фотоэлектрическими, радиационными и др.

Механическая блокировка - система, обеспечивающая связь между ограждением и тормозным либо пусковым устройством. Например, для снятия ограждения предусматривается специальный рычаг, который одновременно освобождает ограждение от запирающего устройства и тормозит агрегат.

Электрическая блокировка применяется в электроустановках с напряжением

500В и выше, а также в различных видах технологического оборудования с электроприводом. Она обеспечивает возможность включения оборудования только при наличии ограждения. Обычно в ограждение встраивают один из контактов концевого выключателя, поэтому при открытом или снятом ограждении нет возможности замкнуть электрическую цепь системы привода.

Электромеханическая блокировка заключается в том, что человек, к примеру, нажимая на рукоятку открывания двери в опасную зону, размыкает этим действием сначала электрическую цепь, а только затем освобождается засов замка. Чтобы снова включить установку, следует вначале закрыть дверь и повернуть рукоятку. Таким образом, вначале окажется закрытой дверь и лишь потом восстановится электрическая цепь.

Фотоэлектрическая блокировка основана на принципе преобразования в электрический сигнал светового потока, падающего на фотоэлемент (фотосопротивление). Если опасную зону оградить световыми лучами, то пересечение луча посторонним предметом вызовет изменение фототока и приведет в действие исполнительные механизмы защиты или отключения установки. Включение и работа установки возможны только при освещенном фотосопротивлении. Такая блокировка находит широкое применение в кузнечно-прессовых и механических цехах машиностроительных заводов.

Радиационная блокировка основана на применении радиоактивных изотопов. Радиоактивное излучение, направленное от специального источника, улавливается измерительно-командным устройством (например, счетчиком Гейгера), от которого приводится в действие реле защиты. Контакты последнего разрывают цепь управления либо воздействуют на пусковое устройство. Действие изотопов рассчитано на работу без замены в течение десятков лет, они не требуют специального ухода. Преимуществом блокировки радиационными датчиками является еще и то, что они одинаково надежно работают в агрессивной среде и в среде, находящейся под высоким давлением, а также при высоких температурах.

Предохранительные устройства предназначены для автоматического

					САМГУПС.ДП.23.02.06.20.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		55

отключения подвижных агрегатов и машин при отклонении от нормального режима работы. К таким устройствам относятся ограничители хода (в горизонтальном и вертикальном направлениях), изготовленные в виде упоров, концевых выключателей и т.п. В случае работы механизма на больших скоростях, ограничители хода должны сочетаться с тормозными устройствами, которые снижают скорость до безопасных величин. Для предотвращения взрывов в различных генераторных установках и трубопроводах, при проскоке искры или пламени в магистрали, заполненной горючими газами, используют водяные предохранительные затворы. В качестве устройств, предохраняющих машины и станки от перегрузки, в конструкцию машины вводят слабое звено. Это устройство, представляющее собой детали и узлы машины, которые разрушаются при перегрузках. К таким деталям относятся: срезные штифты и шпонки, соединяющие вал с маховиком, шестерней или шкивом; фрикционные муфты, не передающие движение при чрезмерных крутящих моментах; плавкие предохранители; разрывные мембраны в установках с повышенным давлением и т.п.

К средствам сигнализации относятся устройства, дающие информацию о работе технологического оборудования и об изменениях в ходе технологического процесса. Эти устройства предупреждают об опасности и сообщают о месте ее возникновения. Сигнализация может быть световой, звуковой либо той и другой одновременно.

Дистанционное управление применяется там, где по условиям технологии присутствие человека, из-за повышенной опасности, нежелательно и даже невозможно или когда для обеспечения его безопасности требуются громоздкие средства индивидуальной защиты. В таком случае контроль и регулирование работы оборудования осуществляются с достаточно удаленных от них мест. Наблюдения проводят либо визуально, либо с помощью телеметрии и телевидения.

При проектировании аккумуляторного отделения предусматривают защиту рабочих от поражения электрическим током. Исключают возможность накопления зарядов статического электричества в опасных количествах. Если в оборудовании

					САМГУПС.ДП.23.02.06.20.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		56

имеются электрические цепи, содержащие емкости, предусматривают устройства для снятия остаточных электрических зарядов.

Элементы конструкции не должны иметь острых углов, кромок, представляющих собой источник возникновения опасности.

Зарядный и ремонтный участки аккумуляторного отделения цеха должны быть оборудованы вентиляцией и вытяжными щелевыми отсосами у рабочих мест. Следует предусмотреть естественную вытяжку из верхней зоны, где при работе могут выделяться пары кислоты или окислов свинца; в помещении не разрешается выполнять работу с открытым огнем, курить, вносить раскаленный паяльник.

10.3 Расчёт вентиляции, освещения, отопления

Выбор типа отопления на проектируемом участке основывается на развитости местной инфраструктуры. При наличии центрального отопления предпочтение отдается конечно же ему, так как этот вид отопления, в настоящий момент, наиболее эффективен. И расчет сводится к определению необходимого количества энергии, которое рассчитывается по формуле:

$$B = (e_0(t_{ном} - t_{нар})) \cdot V \quad (10.1)$$

где e_0 , - удельный расход тепла соответственно на отопление на 1 м^3 помещения, кДж/ч, при разности внутренней и наружной температуры в 1°C , $e_0 = 2,52$ кДж/ч на м^3

$t_{ном}$ - расчетная температура воздуха в помещении 18°C ;

$t_{нар}$ - расчетная температура наружного воздуха -29°C ;

V - объем участка, $V = S \cdot h = 110 \cdot 4,8 = 528 \text{ м}^3$;

$$B = (2,52(18 - (-29))) \cdot 528 = 38632 \text{ кДж/ч}$$

Данный расчет показывает максимальный расход тепла за 1 час при температуре наружного воздуха -29°C , а средняя температура отопительного

					САМГУПС.ДП.23.02.06.20.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		57

периода $t_{cp..om} = -5,9 \text{ } ^\circ\text{C}$

$$B_{cp} = \frac{1,1 \cdot B(t_{ном} - t_{cp..om})}{t_{ном} - t_{нар}} \quad (10.2)$$

где 1,1 – коэффициент учитывающий производственные потери тепла

$$B_{cp} = \frac{1,1 \cdot 38632 \cdot (18 - (-5,9))}{18 - (-29)} = 21609 \text{ кДж/ч}$$

Вентиляция. В помещении отделения используется естественная вентиляция проветривания (аэрация), которое применяется для участков с избыточным выделением тепла. Побудителем перемещения воздуха является одновременно ветровое и тепловое движение через открытые фрамуги световых фонарей, оконные и дверные проветры и т.д.

При аэрации отрывающиеся оконные проемы для притока свежего воздуха в помещение должны находиться в летнее время на уровне 1-2 м. от пола, а при наружной температуре 5°C и ниже на высоте 4-6м. В зимнее время аэрация может осуществляться только при наличии теплоизбытка.

Освещение естественное. При освещении помещения отделения световыми фонарями величина среднего коэффициента естественного освещения определяется по формуле:

$$\frac{S_{ест}}{S_{пл}} \cdot 100 = K \cdot \frac{e_{cp}}{\tau_1 \cdot \tau_2} \quad (10.3)$$

где $S_{ест}$ – площадь остекления, м^2 ,

$S_{пл}$ – площадь пола освещаемого пролета, м^2 ,

K – коэффициент формы фонаря;

e_{cp} – нормированное среднее значение коэффициента естественного освещения,

τ_1 - коэффициент, учитывающий потери света от загрязнения стекол.

τ_2 - коэффициент, учитывающий светопропускание одинарного и двойного освещения.

$$\frac{S_{ест}}{S_{пл}} \cdot 100 = 46 \cdot \frac{3}{0,55 \cdot 0,8} = 31,36 \%$$

Определяем площадь естественного освещения:

$$S_{ест} = S_{пл} \cdot 0,3136 = 110 \cdot 0,3136 \approx 35 \text{ м}^2$$

Следовательно, площадь оконных проветров световых фонарей должна быть 35 м².

Освещение искусственное. Для освещения отделения выбирается светильник «Универсаль» без заменителя с высотой подвеса $H_p = 4,0$ м. Светильники располагаются по вершинам прямоугольника. Стороны прямоугольника определяющиеся расстояние между центрами светильников $L = L_я = L_б = (1\% \div 1,5) H_p$

Светильники располагаются на расстоянии $L = (0,25 \div 0,30) L$ от стен.

Количество лампочек $n=12$

Наименьшая освещенность для участка будет $E_{мин}=30$ лк, тогда, приняв поправочный коэффициент для выбранного типа светильника $Z=0,8$, определяется средняя освещенность

$$E_{ср} = \frac{E_{мин}}{Z} = \frac{30}{0,8} = 37,5 \text{ лк} \quad (10.4)$$

Определяется показатель помещения по формуле:

$$\varphi = \frac{l \cdot b}{H_p \cdot (l + b)} \quad (10.5)$$

где $l + b$ – длина и ширина освещаемого помещения, м.

H_p – высота подвеса светильников над освещаемой площадью, м.

$$\varphi = \frac{15 \cdot 7,2}{4,0 \cdot (15 + 7,2)} = 1,2$$

Определяется коэффициент использования светового потока при светлых стенах и потолке в помещении; для светильников «Универсаль» без затенителя при $\varphi = 1,5$ коэффициент будет равен

$$K_{и} = 48\% = 0,48$$

					САМГУПС.ДП.23.02.06.20.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		59

Определяется световой поток одной лампы

$$F_{л} = \frac{E_{ср} \cdot S_{пл} \cdot K_3}{K_u \cdot n} \quad (10.6)$$

где K_3 – коэффициент запаса для производственных помещений;

$S_{пл}$ – освещаемая площадь помещения, м²

$$F_{л} = \frac{37,5 \cdot 110 \cdot 1,3}{0,48 \cdot 12} = 930 \text{ лм}$$

При напряжении 220В и световом потоке лампы = 12230 лм мощность выбранной лампы = 750 Вт. Тогда определяется действительная освещенность помещения.

$$E_{действ} = \frac{F}{F_{л}} \cdot E_{ср} = \frac{12230}{930} \cdot 37,5 = 493 \text{ лк.}$$

10.4 Требования к производственному персоналу, индивидуальные средства защиты

В соответствии с требованиями Инструкции по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках, средства защиты, находящиеся в эксплуатации и запасе, должны храниться и перевозиться в условиях, обеспечивающих их исправность и пригодность к применению, должны быть защищены от увлажнения, загрязнения и механических повреждений.

Находящиеся в эксплуатации средства защиты из резины следует хранить в шкафах, на полках, отдельно от инструментов. Они должны быть защищены от воздействия масел, бензина, кислот, щелочей и других разрушающих резину веществ, а также от воздействия прямых солнечных лучей и теплоизлучения нагревательных приборов (т.е. находиться не ближе 1 м от них). Средства защиты из резины, находящиеся в запасе, необходимо хранить в сухом закрытом помещении при температуре 0 – 30°С.

Изолирующие штанги следует хранить в условиях, исключаящих их прогиб

					САМГУПС.ДП.23.02.06.20.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		60

и соприкосновение со стенами.

Наличие и состояние средств защиты должно проверяться периодическим осмотром, который проводится не реже одного раза в 6 месяцев (для переносных заземлений и противогазов - не реже одного раза в 3 месяца) работником, ответственным за их состояние, с записью результатов осмотра в указанный журнал.

Электрозащитные средства (перчатки резиновые диэлектрические, штанги изолирующие, штанги заземляющие) в процессе эксплуатации периодически должны проверяться по нормам эксплуатационных электрических испытаний и в установленные сроки.

Электрозащитные средства (кроме диэлектрических ковров, штанг изолирующих, штанг заземляющих) при получении для эксплуатации от заводоизготовителей или со склада должны быть проверены по нормам эксплуатационных электрических испытаний.

Внеочередные испытания средств защиты (после ремонта, замены каких-либо деталей, при наличии признаков неисправности) должны проводиться по нормам эксплуатационных электрических испытаний.

Электрические испытания следует проводить переменным током промышленной частоты, как правило, при температуре $25 \pm 15^\circ\text{C}$.

Скорость повышения напряжения до $1/3$ испытательного напряжения может быть произвольной (напряжение, равное указанному, может быть приложено толчком), дальнейшее повышение напряжения должно быть плавным и быстрым, но позволяющим считывать показания измерительного прибора при напряжении более $3/4$ испытательного. После достижения нормированного значения и выдержки при этом значении в течение нормированного времени напряжение должно быть плавно и быстро снижено до нуля или до значения не выше $1/3$ испытательного напряжения, после чего напряжение отключается.

Для обеспечения точности наложения временных электродов при проведении электрических испытаний нижнее изолирующее звено заземляющей штанги

					САМГУПС.ДП.23.02.06.20.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		61

должно быть разделено ограничительным кольцом на изолирующую часть и рукоятку. Ограничительное кольцо должно быть прочно закреплено на поверхности изолирующей части на расстоянии не менее 70 мм от шарнирного узла. Кольцо должно быть изготовлено из резины, его внешний диаметр должен превышать диаметр изолирующей части не менее чем на 10 мм.

Напряжение прикладывается по концам изолирующей части штанги путем наложения временных электродов. Временный электрод у ограничительного кольца должен быть расположен со стороны изолирующей части. Изолирующая часть штанги должна выдерживать в течение 1 минуты повышенное напряжение не менее 40 кВ переменного тока частотой 50 Гц.

Испытания средств защиты из резины можно проводить постоянным (выпрямленным) током. При испытании постоянным (выпрямленным) током испытательное напряжение должно быть равным 2,5-кратному значению испытательного напряжения переменного тока. При этом ток, протекающий через изделие, не нормируется. Продолжительность испытания та же, что и при переменном токе.

Штамп должен быть отчетливо виден. Он должен наноситься несмываемой краской или наклеиваться на изолирующую часть около ограничительного кольца изолирующих электрозащитных средств или у края резиновых изделий и предохранительных приспособлений. Если средство защиты состоит из нескольких частей, штамп ставят только на одну часть. На средствах защиты, не выдержавших испытания, старый штамп должен быть перечеркнут красной краской.

Результаты испытаний средств защиты записывают в специальный журнал, который должен быть заведен в производственном подразделении депо, производящем эти испытания. При наличии большого количества средств защиты из диэлектрической резины результаты их испытания можно оформлять в отдельном журнале.

Противогазы перед каждой выдачей, а также периодически не реже одного раза в 3 месяца должны подвергаться проверке на пригодность к использованию

					САМГУПС.ДП.23.02.06.20.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		62

(отсутствие механических повреждений, герметичность, исправность шлангов и клапанной системы). Кроме того, противогазы подвергаются периодическим испытаниям на специализированных предприятиях в сроки и по нормам, указанным в руководствах по эксплуатации.

В период эксплуатации ковры резиновые диэлектрические испытанию не подлежат, их отбраковывают при осмотрах. Ковры следует очищать от загрязнений и осматривать не реже одного раза в 6 месяцев. При обнаружении дефектов (проколов, надрывов, трещин и т. п.) их следует заменять новыми.

После хранения при отрицательной температуре ковры перед применением должны быть выдержаны в упакованном виде при температуре $20 \pm 5^\circ\text{C}$ не менее 24 часов, после чего должны быть очищены от загрязнений, высушены и осмотрены на предмет отсутствия дефектов.

Инструмент с многослойной изоляцией осматривается в процессе эксплуатации. Если покрытие состоит из двух слоев, то при появлении другого цвета из-под верхнего слоя инструмент должен быть заменен. Если покрытие состоит из трех слоев, то при повреждении верхнего слоя инструмент может быть оставлен для эксплуатации. При появлении нижнего слоя изоляции инструмент должен быть немедленно изъят из эксплуатации.

К выполнению аккумуляторных работ допускаются лица, возраст которых соответствует установленному действующим законодательством, прошедшие медицинский осмотр в установленном порядке и не имеющие противопоказаний к выполнению данного вида работ, прошедшие производственное обучение по соответствующей программе, проверку теоретических знаний и практических навыков безопасных способов работы и допущенные к самостоятельной работе в установленном порядке. Перед допуском к самостоятельной работе аккумуляторщик должен пройти стажировку в течение первых 2-14 смен (в зависимости от характера работы, квалификации работника) под руководством специально назначенного лица.

Аккумуляторщик должен иметь группу по электробезопасности не ниже III.

					САМГУПС.ДП.23.02.06.20.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		63

Аккумуляторщик должен иметь четкое представление об опасных и вредных производственных факторах, связанных с выполнением работ, и знать основные способы защиты от их воздействия.

Аккумуляторщик должен:

- знать требования, изложенные в технологической инструкции и инструкции по охране труда;
- знать требования пожаро- и электробезопасности при выполнении работ и уметь пользоваться средствами пожаротушения;
- пользоваться при выполнении работ средствами индивидуальной защиты, выдаваемыми в соответствии с Типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи рабочим и служащим специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты (костюм х/б с кислотозащитной пропиткой 3Ми – 12 мес., костюм из шинельного сукна – до износа, полусапоги резиновые – 12 мес., перчатки кислотощелочестойкие – до износа, фартук резиновый Вн – дежурный, очки защитные 3П – до износа)
- уметь оказывать доврачебную помощь пострадавшему;
- выполнять правила внутреннего трудового распорядка;
- знать санитарно-гигиенические условия труда и соблюдать требования производственной санитарии.

Аккумуляторщик не должен подвергать себя опасности и находиться в местах производства работ, которые не относятся к непосредственно выполняемой им работе.

10.5 Мероприятия по охране окружающей природной среды

Под охраной окружающей среды понимается система мер, направленных на поддержание взаимодействия человека с окружающей средой. Обеспечивающее сохранение и восстановление природных богатств, рациональное использование

					САМГУПС.ДП.23.02.06.20.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		64

природных ресурсов, прямого и косвенного влияния результатов деятельности общества на природу и здоровье человека.

Важнейшим мероприятием по борьбе с загрязнением атмосферного воздуха вредными веществами является уменьшение их выделения в источниках образования. Этому служат механизация и автоматизация производственных процессов, уплотнение, герметизация и вакуумитизация оборудования, создание поточных и непрерывных технологических линий, замена вредных летучих веществ менее вредными не летучими, а твердого топлива - газообразным и т.д.

На железнодорожном транспорте наибольшую опасность в отношении загрязнения поверхностных источников питьевого назначения представляют локомотивные, вагонные депо и вагоноремонтные заводы, шпалопропиточные заводы, промыво - пропарочные и дезинфекционно-промывочные станции, рельсосварочные поезда, литейно-механические, электрические и другие производства.

Обезвреживание сточных вод - важная санитарно-техническая проблема, от решения которой зависят безопасное водопользование населения и развитие живого мира рек, озёр, водохранилищ. Поэтому при осуществлении санитарного контроля исследуют сточные воды и воды водоемов на содержание многочисленных химических веществ, оценивают их запахи, прозрачность или целостность.

В зависимости от степени и качества загрязнений применяют разные способы очистки сточных вод.

Объектами санитарной охраны почвы являются балластная призма железнодорожного полотна, территория станций, промышленных объектов и железнодорожных посёлков.

Почва загрязняется промышленными и бытовыми отходами, причем интенсивностью загрязнения зависит от интенсивности образования и степени обезвреживания этих отходов. Большой урон почве наносят ядохимикаты.

Организация и руководство работой по вопросам охраны природы и рационального использования природных ресурсов в РЖД возложены на специальный отдел, который является структурным подразделением главного управления по

					САМГУПС.ДП.23.02.06.20.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		65

безопасности движения и экологии. Отдел контролирует проводимую управлениями РЖД работу по охране природы. В своей деятельности отдел руководствуется действующим законодательством, приказами и указаниями РДЖ, главного управления по безопасности движения и экологии.

Руководители депо обеспечивают планирование производственных процессов и оборудования с использованием экологически безопасных технологий, обеспечивающих экономное расходование сырья, материалов, энергоносителей, вторичное использование ресурсов и утилизацию отходов.

Отделение по ремонту аккумуляторных батарей относится к производствам с вредными условиями труда. При ремонте происходит выброс загрязняющих веществ, в основном натрия гидроокись (натрий едкий, сода каустическая), оказывающих отравляющее действие на организм, слизистую оболочку и дыхательные пути парами электролита и другими веществами.

В данном случае средством защиты, нормализующим воздушную среду аккумуляторного отделения, является приточно-вытяжная вентиляция. Воздух из ремонтных помещений перед выбросом в атмосферу проходит влажную специальную очистку для удаления паров электролита и его окислов.

					САМГУПС.ДП.23.02.06.20.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		66

11 Обеспечения безопасности движения поездов

Безопасность движения поездов обеспечивается точным и неуклонным соблюдением Правил технической эксплуатации железных дорог (ПТЭ), которые являются главным документом для надлежащего функционирования железных дорог РФ. Эти правила устанавливают основные положения и порядок работы железных дорог и работников железнодорожного транспорта, основные размеры, нормы содержания важнейших сооружений, устройств и подвижного состава и требования, предъявляемые к ним, систему организации движения поездов и принципы сигнализации. В развитие ПТЭ имеются Инструкция по движению поездов и маневровой работе на железных дорогах и Инструкция по сигнализации на железных дорогах.

Работники, связанные с движением поездов, несут личную ответственность за безопасность движения.

Безопасность движения в большой степени зависит от дисциплины всех участников перевозочного процесса, от их высокой ответственности за порученное дело. Среди работников железных дорог осуществляется взаимный контроль за обеспечением безопасности движения. Например, локомотивные бригады наряду с выполнением своих прямых обязанностей внимательно следят за состоянием пути, а работники путевого хозяйства за состоянием подвижного состава в проходящих поездах.

Нарушение ПТЭ, инструкций и должностных обязанностей работниками железнодорожного транспорта может привести к крушению, случаям брака в поездной и маневровой работе. Для их предупреждения, а также обеспечения полной безопасности движения и создания условий для бесперебойной работы во всех звеньях железнодорожного транспорта и транспортного строительства постоянно совершенствуются методы руководства, повышаются организованность и слаженность в работе.

					САМГУПС.ДП.23.02.06.20.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		67

Заклучение

В данном дипломном проекте на тему: «Проектирование и организация работы аккумуляторного отделения; участок по ремонту АБ-21KL-125P» определена технология производственной деятельности, предложено технологическое оборудование, необходимое для соблюдения технологии ремонта аккумуляторных батарей 42НК-125. Разработан технологический процесс.

В проекте приведена методология проектирования отделения, основанная на технологии ремонта и технологическом оборудовании.

В экономической части дипломного проекта рассчитывается штат отделения, эксплуатационные расходы и калькуляция единицы ремонта.

Кроме этого, сделан акцент на охрану труда при производственном процессе ремонта и обслуживания аккумуляторных батарей и соблюдение требований экологической безопасности. Сделан расчет освещения, вентиляции и отопления.

В заключении рассмотрены мероприятия по обеспечению безопасности движения поездов.

					САМГУПС.ДП.23.02.06.20.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		68

Список используемых источников

1. Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации – М.: Транспорт, 2011, 185с.
2. Приказ ОАО РЖД 1Ц от 08,01.1994г. «О мерах по обеспечению безопасности движения на железнодорожном транспорте»
3. Приказ Горьковской ж.д. 1Н (переиздается ежегодно) «О мерах по обеспечению безопасности движения в локомотивном хозяйстве»
4. Положение о корпоративной системе оплаты труда работников филиалов и структурных подразделений ОАО РЖД от 1.04.2007г.
5. ГОСТ 12.3.002 — 75 «ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности»
6. ГОСТ 12.0.002-2003 «Система стандартов безопасности труда»
7. ГОСТ 12.0.002-80 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Термины и определения»
8. ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ «Оборудование производственное. Общие требования безопасности»
9. Инструкция по охране труда для слесарей аккумуляторного цеха ИОТ-СЛД-58.012.2015
10. Технологическая инструкция технического обслуживания и ремонта никель-кадмиевых аккумуляторных батарей ПКБ ЦТ.25.0070
11. Инструкция по охране труда слесарей по ремонту электровозов и электропоездов в ОАО РЖД, 102с. №2595
12. Нормативы трудоемкости технического обслуживания ТО-3 и текущего ремонта локомотивов в условиях структурных подразделений ОАО РЖД от 05 сентября 2006г №03.92
13. Номенклатура расходов по основной деятельности железных дорог – М.: Транспорт, 2011, 113с.
14. Руководство по эксплуатации электровоза 2ЭС5К. Книга 8, Техническое

					САМГУПС.ДП.23.02.06.20.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		69

обслуживание и текущий ремонт. ИДМБ.661142.009РЭ8.

15. Руководство по эксплуатации ЖТЛИ 563337.024 РЭ. Аккумулятор КЛ 125Р (НК 125П) и аккумуляторные батареи

16. Электровоз 2ЭС5К Руководство по эксплуатации Книга 1 Описание и работа Электрические схемы ИДМБ.661142.009РЭ1 (ЗТС.001.012 РЭ1)

17. Кузнецов Б.Л. Безопасность технологических процессов и производств – М: Маршрут, 2008, 204с.

18. Криворудченко В.Ф. Современные методы технической диагностики и неразрушающего контроля деталей и узлов подвижного состава железнодорожного транспорта - М.: Маршрут, 2005. - 436 с.

19. Пертопавлов Ю.П. Технология ремонта электроподвижного состава – М: Маршрут, 2006, 432с.

20. Собенин Л.А., Зайцев А.А., Организация, планирование и управление локомотивным производством – М: Маршрут, 2006, 439с.

21. Хасин Л.Ф., Матвеев А.Н. Экономика, организация и управление локомотивным хозяйством – М: Маршрут, 2002, 452с.

					САМГУПС.ДП.23.02.06.20.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		70