

Министерство транспорта Российской Федерации  
Федеральное агентство железнодорожного транспорта  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»  
(ДВГУПС)  
Хабаровский техникум железнодорожного транспорта  
(ХТЖТ)

ПЦК «Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог  
(тепловозы и дизель – поезда, электроподвижной состав)

К ЗАЩИТЕ ДОПУСТИТЬ  
Проректор ПО и СП – директор ХТЖТ  
\_\_\_\_\_ /А.Н. Ганус/  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

ОРГАНИЗАЦИЯ РЕМОНТА КОНТРОЛЛЕРА МАШИНИСТА КМ-35 НА БАЗЕ  
ОСНОВНОГО ЛОКОМОТИВНОГО ДЕПО

Дипломный проект

ДП 23.02.06 ПЗТ41ЭПС ПЗ

Студент гр. ДОТ41ЭПС	_____	Ю.В. Зубакин
Консультант (преподаватель)	_____	М.Б. Петрив
Руководитель (преподаватель)	_____	И.Н. Белозеров
Нормоконтроль (преподаватель)	_____	Л.А. Мадонова

Хабаровск – 2023



## ДП 23.02.06 ПЗТ41ЭПС ПЗ

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата			
					ОРГАНИЗАЦИЯ РЕМОНТА КОНТРОЛЛЕРА МАШИНИСТА КМ-35 НА БАЗЕ ОСНОВНОГО ЛОКОМОТИВНОГО ДЕПО		
Разработал		Зубакин Ю.В.			Лит.	Лист	Листов
Проверил		Белозеров И.Н.			у		
И. Контр.		Мадонова Л.А.			ДВГУПС ХТЖТ- 2023		
Утвердил							

2.3	Выбор оборудования и подъемно-транспортных средств участка (отделения, цеха).....	37
2.4	Общие требования при планировании участка (отделения).....	39
2.5	Выбор площади участка (отделения, цеха).....	41
2.6	Разработка технологического процесса ремонта в цехе (отделении)	41
	.....	
2.6.1	Общие сведения.....	41
2.6.2	Основные неисправности и способы их устранения.....	47
2.6.3	Разработка технологической схемы ремонта.....	48
2.7	Разработка и составление карты технологического процесса ремонта	51
2.8	Выбор и расчет системы энергоснабжения, освещения, вентиляции и отопления участка (отделения, цеха).....	53
2.9	Разработка вопросов охраны труда, мероприятий по сохранению экологии.....	59
3	Экономическая часть.....	62
3.1	Составление и расчет бюджета затрат цеха.....	62
	.....	
3.2	Определение себестоимости продукции цеха.....	67
4	Безопасность движения поездов и транспортная безопасность.....	68
	.....	
	Заключение.....	79
	Список использованных источников.....	81

## Введение

Важную роль в развитии экономики страны занимает железнодорожный транспорт. В настоящее время практически не существует таких экономических проблем, которые бы его не затрагивали. Основной задачей транспорта является полное и своевременное удовлетворение потребностей отраслей экономики и населения в перевозках, повышение эффективности и качества работы транспортной системы. Железнодорожный транспорт обеспечивает экономию общественного времени в перевозках грузов и пассажиров, способствует развитию производительных сил общества, расширению межрегиональных связей, а также улучшению культурно-бытового обслуживания населения.

В данном дипломном проекте на тему "Организация ремонта контроллера машиниста КМ-35 на базе основного локомотивного депо".

В первой части мы выберем тип деповских зданий, после чего определим необходимое количество ремонтных стойл, затем определим основные размеры и площади участков и отделений депо, а также производственных мастерских и административно-служебных помещений. После чего выберем основное оборудование и подъемно-транспортные средства депо. Далее разработаем план депо и тяговые территории с размещением устройств деповского хозяйства. Затем рассчитаем бальность проектируемого депо и определим штат рабочих и служащих сервисного депо.

Во второй части разработаем производственный участок, определим контингент рабочих, выберем оборудование и подъемно-транспортные средства необходимые для проведения ремонта контроллера машиниста КМ-35. Затем разработаем технический процесс ремонта и составим карту технологического процесса ремонта контроллера машиниста КМ-35. После этого выберем и рассчитаем системы энергоснабжения, освещения, вентиляции и отопления электроаппаратного отделения. После этого разработаем мероприятия по сохранению экологии и охране труда.

					ДП 23.02.06 ПЗТ41ЭПС ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8

В третьей части нашего дипломного проекта мы составим и рассчитаем бюджет затрат цеха, а также определим себестоимость продукции цеха.

Четвертый раздел посвящен вопросу безопасности движения поездов и транспортной безопасности.

					ДИ 23.02.06 ПЗТ41ЭПС ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		9

# 1 Общая часть

## 1.1 Выбор типа деповских зданий

В настоящее время самым распространенным типом деповских зданий, являются прямоугольно-ступенчатые. Прямоугольно-ступенчатый тип здания представляет собой секции, смещенные относительно друг друга в продольном направлении. Секции располагаются с небольшим заходом одна за другую для свободных внутренних проездов и проходов. Этот тип здания депо имеет участки с хорошим естественным освещением, занимает узкую площадь тяговой территории, однако большой периметр наружных стен и наличие ворот в противоположных торцовых стенах приводит к большим расходам на отопление. Здания депо по принятой классификации относятся к группе промышленных и строятся в соответствии с требованиями по прочности, устойчивости, долговечности, внутреннему благоустройству, экономичности и архитектурной выразительности. Основные элементы зданий - фундаменты, колонны, стены, перекрытия, крыша, зенитные окна, аэрационные фонари, перегородки, лестницы, окна, двери, ворота.

Принимаем прямоугольно-ступенчатый тип проектируемого депо, который показан на рисунке (1.1):

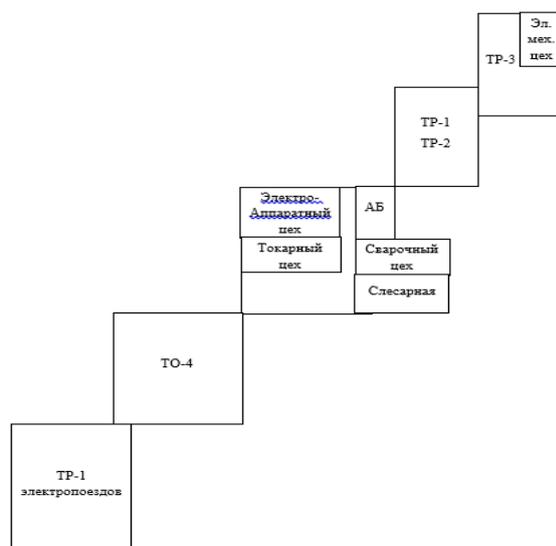


Рисунок 1.1 – План депо прямоугольно-ступенчатого типа

## 1.2 Определение числа ремонтных стойл

В основных локомотивных депо в зависимости от выполняемой работы по техническому обслуживанию и текущему ремонту локомотивов строят специализированные стойла (позиции): для ТР-1, ТР-2, ТР-3, для одиночной выкатки колесных пар и колесно-моторных блоков, для обточки бандажей колесной пары без выкатки ее из-под кузова, обдувки и обмывки перед постановкой на осмотр или ремонт, окраски после ремонта.

Количество специализированных стойл для каждого вида ремонта и технического обслуживания определяют в соответствии с годовой программой ремонта, продолжительностью простоя в каждом из них на специализированном стойле с организацией работ в депо.

Согласно задания на дипломный проект годовая программа по видам ремонта составляет:

- $M_{\text{тр-1}} = 63,7$ ;
- $M_{\text{тр-2}} = 6,3$ ;
- $M_{\text{тр-3}} = 3,2$ .

Определяем межремонтные пробеги и нормы простоя в ремонте локомотивов для каждого вида движения:

- для грузового движения.

Таблица 1.1 – Межремонтные пробеги и нормы простоя в ремонте для электровоза 3ЭС5К

Вид ремонта	СР	ТР-500	ТР-250	ТР-50
Пробег, км.	850000	500000	250000	50000
Простой, сут.	6	6	3	0,75

- для пассажирского движения:

Таблица 1.2 – Межремонтные пробеги и нормы простоя в ремонте для электровоза ЭП1

Вид ремонта	СР	ТР-500	ТР-250	ТР-50
Пробег, км.	850000	500000	250000	50000
Простой, сут.	6	6	3	0,75

Количество ремонтных стоил для ТР-3 и ТР-2 определяем по формуле (1.1):

$$k_i = \frac{M_i \times t_i}{D}, \quad (1.1)$$

Количество ремонтных стоил для ТР-1 определяем по формуле (1.2):

$$K_i = \frac{M_i \times t_i \times f_i}{D \times h \times t_{см}}, \quad (1.2)$$

где  $M_i$  - годовая программа  $i$ -го вида ремонта;

$t_i$  - норма простоя локомотива в ремонте, сутки (ч);

$f_i$  – коэффициент неравномерности постановки локомотива в стойло,

$f_i = 1,2$ ;

$D$  - количество рабочих дней в году, 365 суток.;

$h$ - число смен в сутки, 2 смены;

$t_{см}$  – продолжительность смены, 12 часов.

Определяем количество необходимых стоил для ТР-1:

а) для грузового движения

$$K_{тр-1}^{зр} = \frac{63,7 \times 18 \times 1,2}{365 \times 2 \times 12} = 0,16 \text{ стойла}$$

б) для пассажирского движения

$$K_{тр-1}^{нас} = \frac{63,7 \times 18 \times 1,2}{365 \times 2 \times 12} = 0,16 \text{ стойла}$$

Общее количество ремонтных стоил для ТР-1 определяем по формуле (1.3):

$$K_{тр-1} = K_{тр-1}^{зр} + K_{тр-1}^{нас}, \quad (1.3)$$

$$K_{тр-1} = 0,16 + 0,16 = 0,32 \text{ стойла}$$

За основу берем опыт Эксплуатационного локомотивного депо Хабаровск-2, поэтому принимаем 1,5 стойла.

Определяем количество необходимых стойл для ТР-2:

а) для грузового движения

$$K_{тр-2}^{зр} = \frac{6,3 \times 72}{365} = 1,24 \text{ стойла}$$

б) для пассажирского движения

$$K_{тр-2}^{зр} = \frac{6,3 \times 72}{365} = 1,24 \text{ стойла}$$

Общее количество ремонтных стойл для ТР-2 определяем по формуле (1.4):

$$K_{тр-2} = K_{тр-2}^{зр} + K_{тр-2}^{нас}, \quad (1.4)$$

$$K_{тр-2} = 1,24 + 1,24 = 2,48 \text{ стойла}$$

Принимаем 3 стойла.

Определяем количество необходимых стойл для ТР-3:

а) для грузового движения

$$K_{тр-3}^{зр} = \frac{3,2 \times 144}{365} = 1,26 \text{ стойла}$$

$$K_{тр-3}^{нас} = \frac{3,2 \times 144}{365} = 1,26 \text{ стойла}$$

Так как в нашем депо будет производиться ТР-3 только грузового движения, тогда принимаем 1,5 стойла.

Так как основой для расчетов согласно задания является Сервисное локомотивное депо Хабаровск-2, тогда объединяем цеха предназначенные для ТР-2 и ТР-1. Расчет производим по формуле (1.5):

$$K_{тр-1, тр-2} = K_{тр-1} + K_{тр-2}, \quad (1.5)$$

$$K_{тр-1, тр-2} = 0,32 + 2,48 = 2,8$$

За основу берем опыт Сервисного локомотивного депо Хабаровск-2, поэтому принимаем 3 стойла.

Для полной загрузки ремонтных стойл цехов ТР-3, ТР-2 и обеспечения работой в течении года рабочих комплексных и

					ДП 23.02.06 ПЗТ41ЭПС ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

специализированных бригад рекомендуется проверить стойла на их загруженность.

Загруженность стойла определяется по формуле (1.6):

$$P = \frac{k \times D}{t}, \quad (1.6)$$

где  $k$  - количество стойл, полученных по расчету для ТР-3, потом для ТР-2;

$t$  - норма простоя локомотива в ремонте, сутки;

$D$  - количество рабочих дней в году, 365 суток.

Загруженность стойла ТР-3 определяем по формуле (1.7):

$$P_{mp-3} = \frac{k_{mp-3} \times D}{t}, \quad (1.7)$$

$$P_{mp-3} = \frac{3 \times 365}{6} = 182,5$$

Принимает 183 локомотива.

Загруженность стойла ТР-2 определяем по формуле (1.8):

$$P_{mp-2} = \frac{k_{mp-2} \times D}{t}, \quad (1.8)$$

$$P_{mp-2} = \frac{3 \times 365}{6} = 182,5$$

Принимает 183 локомотива.

По полученным расчетам видно, что загруженность стойл ТР-3 позволяет нам отремонтировать 183 локомотива.

По загруженности стойл ТР-2, согласно полученным расчетам, мы можем отремонтировать 183 локомотива.

Полученное количество локомотивов для ремонтов принимаем для дальнейших расчетов в проекте.

					ДП 23.02.06 ПЗТ41ЭПС ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

### 1.3 Определение основных размеров и площадей участков и отделений депо

Основным видом устройств локомотивного хозяйства является локомотивное здание (депо). В зданиях локомотивных депо размещаются стойла (позиции) для ремонта и технического обслуживания локомотивов, мастерские и служебно-бытовые помещения.

Длину участка ТР-3 определяем по формуле (1.9):

$$L_{\text{ТР-3}} = p \cdot l + 2 \cdot (p - 1) + n \cdot m + 2 \cdot (a + b) + (n + 2) \cdot 1 + \Sigma D_x, \quad (1.9)$$

где  $p$  - число секций локомотива, принимаем  $p = 2$  секции;

$l$  - длина одной секции локомотива, принимаем  $l = 16,42$  м;

$n$  - число тележек, принимаем  $n = 4$  тележки;

$m$  - длина одной тележки, принимаем  $m = 4,825$  м;

$a$  - расстояние от оси автосцепки до обреза смотровой канавы, принимаем

$$a = 2,1;$$

$b$  - расстояние от обреза канавы до внутренней грани торцевой стены, принимаем  $b = 4,25$  м;

$1_m$  - ширина прохода между тележками поперек канавы;

$\Sigma D_x$  - сумма диаметра колесных пар, принимаем  $D_x = 1,25$  м.

$$\Sigma D_x = 1,25 \cdot 8 = 10 \text{ м.}$$

Во всех случаях рассчитанную длину стойла округляем до ближайшего большего числа, кратного 6 или 12 м.

$$L_{\text{ТР-3}} = 2 \cdot 16,42 + 2 \cdot (2 - 1) + 4 \cdot 4,825 + 2 \cdot (2,1 + 4,25) + (4 + 2) \cdot 1 + 10 = 82,84 \approx 84 \text{ м}$$

Длину участка ТР-2 при условии одновременной выкатки всех тележек определяем по формуле (1.10):

$$L_{\text{ТР-2}} = p \cdot l + 2 \cdot (p - 1) + n \cdot m + 2 \cdot (a + b + d), \quad (1.10)$$

где  $d$  - расстояние от тележки до оси автосцепки локомотива.

					ДП 23.02.06 ПЗТ41ЭПС ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15

$$L_{\text{ТР-2}} = 2 \cdot 16,42 + 2 \cdot (2 - 1) + 4 \cdot 4,825 + 2 \cdot (2,1 + 4,25 + 1) = 68,84 \approx 72 \text{ м}$$

Длину участка ТР-1 при установке на пути двух локомотивов определяем по формуле (1.11):

$$L_{\text{ТР-1}} = 2 \cdot p \cdot l + 2 \cdot (a + b) + d_1, \quad (1.11)$$

где  $d_1$  - расстояние между автосцепками локомотивов, принимаем  $d_1 = 2$  м.

$$L_{\text{ТР-1}} = 2 \cdot 2 \cdot 16,42 + 2 \cdot (2,1 + 4,25) + 2 = 80,38 \approx 84 \text{ м}$$

Размеры зданий основных цехов депо устанавливаем, исходя из следующих основных положений строительных норм, правил и производственных расчетов:

- здание по длине должно обеспечивать технологический процесс ремонта и обслуживания локомотивов, внутрицеховую транспортировку деталей и узлов, безопасную работу и переходы персонала;
- компоновка депо из составляющих его зданий должна иметь в плане наиболее простую форму;
- длину здания следует принимать кратной 6 или 12 м;
- ширина зданий основных цехов должна приниматься 18, 24 или 30 м, а мастерских 12, 18 м (допустимо 6 м);
- высота здания должна определяться с учетом выемки и перемещения агрегатов и деталей локомотивов.

Мы рассчитали минимальную длину стойловых ремонтных участков депо, а принимаем длину стоек по унифицированным нормам

$$\text{ТР-3} = 84 \text{ м};$$

$$\text{ТР-2} = 72 \text{ м};$$

$$\text{ТР-1} = 84 \text{ м}.$$

Габаритные размеры основных ремонтных участков депо и всех остальных отделений принимаем с учетом их дальнейшего перспективного развития и в соответствии с принятой технологией работ в них, программой ремонта, с учетом годового пробега локомотивов и их типов (постоянный или переменный ток) и количества выбранного оборудования и рабочих мест

					ДП 23.02.06 ПЗТ41ЭПС ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		16

в зависимости с объемом работы по видам ремонта локомотивов. При этом должны обеспечиваться проходы между стенками, рабочими местами в соответствии с требованиями и нормами производственной санитарии и техники безопасности.

Для осмотра и ремонта крышевого оборудования в части участков депо на всю длину смотровых канав на отметке 4,5-5 м от уровня пола устраиваются площадки с ограждениями. Для удобства при осмотре и ремонте буксового узла и электроаппаратуры на ТР-1 по всей длине канавы с обеих сторон делается понижение пола на 0,55 м. Смотровые канавы устраиваются глубиной 1200 мм и шириной 1400 мм, которые оборудуются низковольтным освещением, напряжением 36 В и мощностью лампы 40 Вт, воздухопроводами и канализацией.

Основная унифицированная длина участка ТР-3, равная 84 м, обеспечивает ремонт всех серий грузовых локомотивов при крупно-агрегатном методе ремонта. Участок проектируем на 1 сквозной путь – длиной 84 м. На пути размещаем стойло для ремонта локомотива. Ширину участка принимаем 30 м, при этом расстояние от стены до оси крайнего пути и между осями смежных путей равно соответственно 6,0-7,5-16,5 м. Высота участка ТР-3 составляет 13,2 м (от головки рельсов до низа конструкций перекрытия) из условия установки здесь мостовых кранов грузоподъемностью 30/5 и 10 т. Площадь этого отделения завышена против потребной, чтобы разместить максимальное количество производственных отделений в одном здании.

Основная унифицированная длина участка ТР-2 равна 72 м, ширина – 24 м, высота – 10,8 м (от головки рельсов до низа конструкций перекрытия) из условия установки здесь мостового крана грузоподъемностью 10 т. Участок проектируем на 3 сквозных пути: на одном производим ремонт локомотива с выкаткой всех тележек, на втором устанавливаем станок типа КЖ-20М для обточки бандажей колесных пар без выкатки их из-под локомотива, на третьем пути размещаем скатоопускную канаву для

					ДП 23.02.06 ПЗТ41ЭПС ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		17

одиночной выкатки КМБ или колесной пары. Расстояние при этом от стены до оси крайнего пути и между осями смежных путей равно соответственно 5-7-7-5 м.

Основная унифицированная длина участка ТР-1 равна 84 м, ширина – 24 м, высота – 10,8 м (от головки рельсов до низа конструкций перекрытия) из условия установки здесь мостового крана грузоподъемностью 2 т. Участок проектируем на 2 сквозных пути: на одном пути 2 локомотива и установлен станок типа КЖ-20М для обточки бандажей колесных пар без выкатки их из-под локомотива, на втором пути размещаем скатоопускную канаву для одиночной выкатки КМБ или колесной пары. Расстояние при этом от стены до оси крайнего пути и между осями смежных путей равно соответственно 5-7-7-5 м.

Полученные данные сводим в итоговую таблицу (1.3):

Таблица 1.3 – Краткая характеристика основных участков локомотивного депо

Вид ремонта	Число путей в цехе	Число стойл, шт	Длина цеха, м	Ширина цеха, м	Высота цеха, м	Площадь цеха, м <sup>2</sup>	Объем цеха, м <sup>3</sup>
ТР – 500	1	1	108	30	13,2	3240	42768
ТР – 250	3	1	84	24	10,8	2016	21773
ТР – 50	2	4	84	24	10,8	2016	21773

Размещение отделений производственных мастерских во многом зависит от рода выполняемых работ и типа подвижного состава. Здесь производят ремонт снимаемых с локомотивов при ТР-3, ТР-2, ТР-1 агрегатов, сборочных единиц и деталей. Эти отделения работают также на деповские кладовые, обеспечивая постоянные неснижаемые эксплуатационные и технологические запасы.

Компоновка отделений мастерских должна учитывать взаимную технологическую связь между ними и цехами текущих ремонтов с короткими (по возможности) путями транспортировки ремонтируемых узлов, деталей, запасных частей. Но есть отделения, которые требуют расположения в отдельных изолированных помещениях.

#### **1.4 Выбор площадей отделений и участков производственных мастерских и административно-служебных помещений депо**

Исходя из расчетов, которые мы получили, в соответствии с указаниями о внедрении в строительство типовых железобетонных панелей рекомендовано принимать следующие габариты производственных зданий.

Технологический процесс участка ТР-3 для новых строящихся депо, как правило, организуют по поточно-агрегатному методу.

Площадь участков ТР-3 электровозных депо выше потребной, поэтому на их площади должны размещаться еще отделения мастерских, такие, как электромашинное, колесное и другие.

Цех ТР-3 как правило, строится на программу ремонта около 300 единиц в год и должен иметь габариты и строительные конструкции, которые обеспечивают установку нескольких мостовых кранов, размещение позиций для ремонта секций электровозов, тележек и других. Цех проектируется на два пути, один из которых сквозной длиной 108 м., а другой- тупиковый, длиной на одну секцию электровоза. Первую ремонтную позицию на сквозном пути и рабочее место на тупиковом, оборудуют смотровыми канавами длиной по 24 м.

Ширина цеха принимается равной 30 м., из условия размещения поточных линий ремонта агрегатов электровоза.

					<b>ДП 23.02.06 ПЗТ41ЭПС ПЗ</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		19

Высота цеха 12,6 м. От низа конструкции производственного здания. Размер здания в плане принимаем 28x18 м. При размещении в служебно-бытовых помещениях локомотивных бригад, длина может увеличиваться вплоть до 72 м.

В бытовом корпусе должно быть предусмотрено помещение для личной гигиены для женщин, прачечная, здравпункт, столовая, заготовочная (из условия обслуживания 70% работающих в смену).

На участке ТР-2 локомотивного депо размещают три пути: для производства ТР-2, одиночной выкатки колесно-моторного блока или колесной пары и для установки станка типа КЖ-20М при обточке бандажей колесных пар без выкатки из-под локомотива. Расстояние между осями смежных путей 7м, а от оси крайнего пути до продольной стены – 5м. На участке устанавливается мостовой кран грузоподъемностью 10т, высота помещения от головки рельсов до низа конструкций покрытия 10,8м, до верхней грани подкранового рельса – 8,15м.

Специализированные стойла в локомотивном депо ТР-1 располагают на трех путях. Ширина здания 24м. На участке устанавливается кран грузоподъемностью 2т. При высоте участка 10,8м.

Обслуживание и ремонт производят на механизированном стойле.

Нормы площадей отделений и мастерских депо сводим в таблицу (1.4):

Таблица 1.4 – Площади отделений и мастерских депо

Наименование отделений	Нормы площадей в м2
Электромашинное	860
Электрической аппаратуры	110
Отделение токоприемников	80
Аккумуляторное	80
Автотормозное	80
Механическое	35

Инструментальное	36
Слесарно-заготовительное	95

Продолжение таблицы 1.4

Сварочное	95
Помещение комплексных бригад	100
Лаборатория	50
Столярное	48
Служебно-бытовой корпус	150

Площади служебно-бытовых помещений депо сводим в таблицу (1.5):

Таблица 1.5 – Площади служебно-бытовых помещений депо

Наименование помещений	Площадь в м2
Женский гардероб уличной одежды	150
Столовая	250
Здравпункт	57
Умывально-душевая	36
Отдел по подбору персонала	72
Технический кабинет	80
Начальник локомотивного депо	20
Секретарь начальника депо	18,7
Бухгалтерия	45
Главный инженер	20

Общая площадь ремонтных отделений и служебно-бытовых помещений составила:

$$S_{\text{общ}} = 1819 + 748,7 = 2567,7 \text{ м}^2$$

## 1.5 Выбор основного необходимого оборудования и подъемно-транспортных средств депо

Выбор грузоподъемных средств определяется весом и габаритами размерами узлов и деталей тепловозов, необходимой шириной подкранового поля, высотой захватных и подъёмных механизмов, минимальным необходимым расстоянием от грузового крюка до уровня пола или между перемещаемой деталью и оборудованием, установленным на полу, ремонтных площадках (платформах) или на кузове локомотива.

Перечень основного подъемно-транспортного оборудования депо сводим в таблицу (1.6):

Таблица 1.6 Перечень основного подъемно-транспортного оборудования депо

Наименование оборудование	Характеристика оборудования
кран мостовой электрический	Q=30/5 т.
кран мостовой электрический	Q=10т.
кран мостовой электрический общего назначения	Q=10 т.
кран мостовой электрический	Q= 10 т.
кран мостовой однобалочный	Q=5 т.
электроподъемник (для скат спускной канавы) с приводом	Q=30 т.
электровозный электродомкрат	Q =30 т.
передвижной вагонный электродомкрат	Q=25т.
электротележка (электрокара)	Q=2т.
электротележка (электрокара)	Q=0,75т.
электроштаблер напольный	Q=1 Т.
электропогрузчик (аккумуляторный)	Q=750 кг.
электротележка (электрокара)	Q=2т.

## 1.6 Разработка плана депо с размещением участков и отделений

Локомотивное депо должно проектироваться на основе широкого применения передовых методов эксплуатации, комплексной механизации и автоматизации процессов ремонта и экипировки, как правило, на основании типовых проектов, разработанных институтом Трансэлектропроект.

Планировка участков и отделений депо должна соответствовать принятым технологическим процессам ремонта локомотива и отдельных его узлов, нормам и правилам охраны труда, технике безопасности и пожарной безопасности.

Здание для ТР-3 должно проектироваться на программу ремонта не менее 300 секций с применением поточной линии. Участок проектируют на два пути, один из которых сквозной, другой - тупиковый (для непланового ремонта локомотивов с завышенным объемом ремонта). На участке устанавливаются мостовые электрические краны грузоподъемностью 30 и 10 т. Кран грузоподъемностью 30 т может транспортировать тележку локомотива в сборе, а также дизель-генераторную группу тепловозов всех серий.

Здания ТР-2, ТР-1 и ТО-3 с учетом развития обычно строятся на три пути.

В здании ТР-2 должны быть расположены позиции для производства ТР-2, одиночной выкатки колесно-моторных блоков и установки станка типа КЖ-20М по обточке бандажей колесных пар без выкатки. На участке устанавливается мостовой кран грузоподъемностью 10 т.

Участки ТР-1 и ТО-3, как правило, совмещаются. Участок должен иметь электрический кран грузоподъемностью не менее 2 т, оптимальный вариант - 5 т.

Отделения мастерских депо предназначены для ремонта снимаемых с локомотивов при ТР-3, ТР-2 и ТР-1 агрегатов, сборочных единиц и деталей в

					ДП 23.02.06 ПЗТ41ЭПС ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		23

объеме, предусмотренном правилами ремонта, частичного изготовления запасных частей локомотивов, механического оборудования депо, экипировочных устройств, инструмента. Мастерские должны работать на деповские кладовые, обеспечивая в них постоянные неснижаемые запасы деталей, позволяющие производить ремонт локомотивов по принципу взаимозаменяемости снимаемых узлов.

Номенклатура отделений депо устанавливается согласно таблице основного оборудования тепловозного или электровозного депо.

Взаимное расположение отделений депо должно в первую очередь обеспечить предусмотренные технологические процессы при наименьших затратах на транспортировку, а также наивыгоднейшие условия подачи сжатого воздуха, воды и пара к местам их потребления.

Отделения по ремонту крупных узлов локомотивов тележечное, дизельное или трансформаторное, электромашинное, колесное размещают в здании ТР-3.

Для соблюдения пожарной безопасности кузнечное, сварочное, медницкое, термическое отделения объединяют в один блок, изолированный от остальных помещений капитальными стенами.

Вредные для здоровья отделения (пропиточное, хромировочное аккумуляторное, ремонта секций холодильника) располагают рядом, и для них делается общая вентиляция.

## **1.7 Разработка Плана тяговой территории депо с размещением устройств деповского хозяйства**

Расположение тяговой территории выбирается таким образом, чтобы обеспечить уборку локомотивов от поездов и подачу их к составам с минимальной затратой времени и при наименьшем числе пересечений с

					<b>ДП 23.02.06 ПЗТ41ЭПС ПЗ</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		24

маршрутами следования поездов. Планировка тяговой территории должна обеспечивать:

- компактность размещения устройств, чтобы снизить затраты на укладку путей, сети водоснабжения, канализации, теплофикации, освещения и др.;
- поточность операций при проходе локомотивов на пути экипировки, затем на пути стоянки готовых к работе локомотивов и к выходу на станцию, а также удобный заход локомотивов в депо;
- возможность дальнейшего развития ремонтных средств и экипировочных устройств.

Схемы тяговой территории могут различаться взаимным расположением трех элементов: депо, экипировочных устройств и путей стоянки локомотивов в ожидании выхода на станцию. Все другие пути и устройства, как например, пути запаса локомотивов, материальный склад, котельная, пути пожарного и восстановительного поезда и др., размещаются в увязке с расположением этих трех элементов.

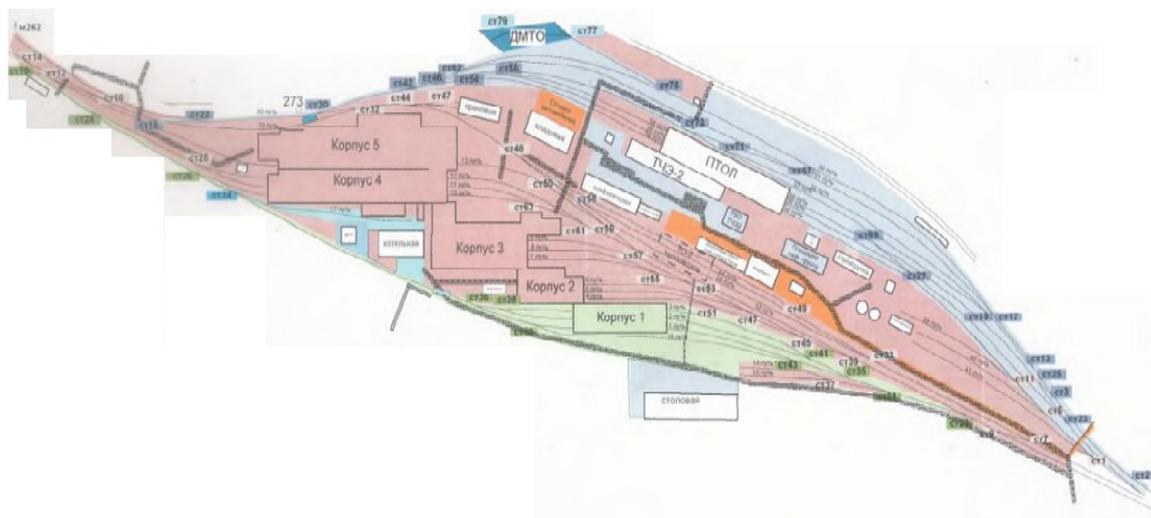


Рис. 1.2 Схема тяговой территории депо

Описание размещения помещений к рисунку (1.2) представлена в таблице (1.7):

					ДП 23.02.06 ПЗТ41ЭПС ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		25

Таблица 1.7 Спецификация плана тяговой территории депо с размещением деповского хозяйства

Номер помещения	Наименование
1	Цех ТР-3, ТР-2
2	Служебно-бытовой корпус
3	Моечная машина
4	Склад смазочных материалов
5	Пункт экипировки электровозов
6	Запас сырого песка
7	Запас сухого песка
8	Пескосушилка
9	Запас топлива
10	Запас колесных пар
11	Стоянка личного транспорта
12	Площадка для металлолома
13	Мусорные ящики
14	Зона отдыха
15	Контрольный пост
16	Подводной путь к цеху ТР-1 ТР-2
17	Подводной путь к цеху ТР-1 ТР-2
18	Подводной путь к цеху ТР-1 ТР-2
19	Подводной путь к цеху ТР-3,
20	Подводной путь к цеху ТР-3,
21	Подводной путь к цеху ТР-3,
22	Подводной путь к складу №10
23	Цех ТР-1
24	Холодный отстой локомотивов
25	Горячий отстой локомотивов
26	Путь подвоза песка

Продолжение таблицы 1.7

Номер помещения	Наименование
-----------------	--------------

27	Подъездной путь крана
28	Подъездной путь на ТО-2
29	Дежурный по депо
32	Здание ГО
33	Котельная
34	Резерв ОАО «РЖД»

Путевое развитие тяговой территории должно иметь следующие группы путей:

- пути экипировки, технического осмотра и стоянки локомотивов в ожидании работы;
- пути к ремонтным цехам, складам, котельной и т. п.;
- ходовые пути;
- пути стоянки восстановительного, пожарного поездов и холодного резерва.

Число путей стоянки локомотивов в ожидании работы при ориентировочных расчетах принимается из условия нахождения на этих путях 10-12 % локомотивов, прибывающих в депо за сутки. Длина каждого пути рассчитывается на установку 4-5 локомотивов.

Вместимость путей стоянки локомотивов резерва рассчитывается по установленному депо проценту от эксплуатируемого парка. Длина каждого пути, как правило, принимается 250-300 м.

Полезная длина путей стоянки восстановительного и пожарного поездов проектируется для поездов I категории - 300 м, II категории - 250 м и III категории - 200 м; они должны иметь двусторонние выходы.

К складам, котельной и другим хозяйственным зданиям укладываются тупиковые пути длиной 100-150 м.

Полезная длина перед воротами локомотивного здания должна быть не менее длины локомотива плюс 5 м, при этом прямая вставка - не менее 12 м.

Расстояние между осями экипировочных путей должно составлять 6 м, между осями прочих - 4,9 м.

Марка крестовин стрелочных переводов должна быть в общем случае не круче 1/9, в стесненных - не круче 1/6.

Радиус кривых в общих случаях должен быть не менее 300 м, в стесненных условиях - не менее 180 м.

Радиус кривых треугольника - не менее 180 м.

Для проезда тележек, электрокаров, автомашин, а также для прохода людей на территории депо должны быть дороги и дорожки с твердым покрытием. Ширина дороги должна быть не менее 3,5 м, дорожки - 1,5 м.

Вокруг территории должна быть санитарно-защитная зона шириной 100 м до границы жилой застройки. В санитарной зоне могут располагаться только вспомогательные здания (столовая, прачечная и др.)

Территория депо должна быть ограждена, озеленена. При этом зеленые насаждения размещаются таким образом, чтобы не нарушалась видимость сигналов.

Открытые позиции для реостатных испытаний должны быть оборудованы устройствами защиты от шума (глушители, шумозащитные экраны), а вокруг посажены зеленые насаждения.

## **1.8 Расчет бальности проектируемого потребного депо**

В зависимости от объема выполняемой работы, на основании оценки ее в условных единицах (баллах) по установленной ОАО «РЖД» бальной системе (распоряжение ОАО «РЖД» от 9 марта 2005 года №312р «Об утверждении групп (классов) по оплате труда и показателей, характеризующих работу структурных подразделений железных дорог») основным локомотивным депо присваивают группы:

- первая (свыше 380 баллов);

					<b>ДП 23.02.06 ПЗТ41ЭПС ПЗ</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		28

- вторая (380 баллов и менее).

Для расчёта бальности депо составляем таблицу (1.8):

Таблица 1.8 –Определение бальности депо по показателям характеризующим его работу

Показатели, характеризующие работу депо	Единица измерения	Количество баллов за единицу	Показатели депо	Количество баллов
Рабочий парк электровозов	электровозо- секция	1,0	241	241
Ремонт электровозов (в среднем в месяц в годовом исчислении): Текущий ремонт ТР-3	электровозо- секция	5,0	4,6	23
Ремонт электровозов (в среднем в месяц в годовом исчислении): Текущий ремонт ТР-1	электровозо- секция	1,0	128	128
Общий месячный пробег электровозов (в среднем в годовом исчислении)	10000 электровозо- километрах	1,0	365	365

Нормативы по бальности для локомотивного депо:

- 1 группа - свыше 300 баллов;
- 2 группа - свыше 135 до 300 баллов;
- 3 группа - свыше 60 до 135 баллов;
- 4 группа - до 60 баллов.

Количество баллов за каждую эксплуатируемую единицу парка: 64 грузовых (3-х секционных) и 49 пассажирских (1-о секционных), в общем 241 электровозосекций.

Количество баллов по видам ремонта:

$$\text{ТР-3} = \frac{(29+26)}{12} \cdot 5 = 23 \text{ баллов}$$

$$\text{ТР-1} = \frac{(817+716)}{12} \cdot 1 = 128 \text{ баллов}$$

Количество баллов за каждые 10000 км.:

$$\frac{S_{\text{год}}}{12 \cdot 10000} \cdot 1 = \frac{43800000}{12 \cdot 10000} \cdot 1 = 365 \text{ балла}$$

Так как сумма баллов по локомотивному депо составила 757 балла, то локомотивное депо относится к 1 группе.

## 1.9 Определение штата рабочих и служащих сервисного ремонтного депо

Исходя из полученных расчетов работники занятые на ремонтных работах составляют 921 человек.

Работники цеха эксплуатации составляют 578 человека.

Общий производственный штат составляет:

$$921 + 578 = 1499 \text{ человек}$$

Общий управленческий штат составит 8-10% от производственного штата депо.

Управленческий штат депо составит 150 человек.

Штат управления сводим в таблицу (1.9):

					<b>ДП 23.02.06 ПЗТ41ЭПС ПЗ</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		30

Таблица 1.9 Управленческий штат депо

Должности	Количество человек
Начальник депо	1
Главный инженер	1
Главный технолог	1
Старший экономист	1
Экономист	2
Нормировщик	1
Секретарь	1
Уборщица	4
<b>ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ</b>	
Начальник отдела	1
Инженер 1 категории	9
Инженер 2 категории	1
Техник 1 категории	5
<b>БУХГАЛТЕРИЯ</b>	
Главный бухгалтер	1
Бухгалтер	3
<b>ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ПЕРСОНАЛ</b>	
Мастер	7
Диспетчер депо	3
Освобождённые бригадиры	3
Не освобожденные бригадиры	3
<b>ЛАБОРАТОРИЯ</b>	
Заведующий лабораторией	1
Инженер 1 категории	1
Техник 1 категории	4
Главный механик	1
Мастер по ремонту оборудования	2

Продолжение таблицы 1.9

Должности	Количество человек
-----------	--------------------

ОТДЕЛ КАДРОВ	
Ведущий специалист	1
Специалист по управлению персоналом	2
Специалист по подготовке кадров	1

## 2 Индивидуальная часть

### 2.1 Разработка производственного участка (отделения, цеха)

#### 2.1.1 Общие сведения проектируемого участка (отделения, цеха)

##### 2.1.1.1 Назначение участка (отделения, цеха)

Предназначено для ремонта и испытания реле, контакторов, контроллеров машиниста, реверсов, регуляторов напряжения, электропневматических вентилей, сопротивлений, предохранителей и др., а также вспомогательных электрических машин. Отделение располагают рядом с электромашинным участком на площади для электровозов постоянного тока – 180, переменного тока – 280 и тепловозов – 112,3 квадратных метров. Отделение имеет следующие помещения: Сервисное с участками (продувочно-дефектировочным, разборочно-ремонтным, окрасочно-сушильным, сборочным) и испытательное.

В ремонтном располагают верстаки слесарные, электрический гайковерт; ультразвуковой дефектоскоп, комплект щупов, приспособление для притирки клапанов пневматических контакторов; шаблоны профиля контактов контакторов; шкаф для сушки, нагрева и прожировки детали; электрованну для пайки наконечников; консольный поворотный свободно стоящий кран грузоподъемностью 0,25 тонны, мост постоянного тока, электрический паяльник с регулированием температуры; набор динамометров.

Испытательное имеет стенды для испытания вспомогательных электрических машин, электрических аппаратов, электропневматической аппаратуры, электрической прочности изоляции, реле давления масла, а также стеллаж, консольной поворотной кран грузоподъемностью 0.25 тонны с ручным механизмом управления.

					ДП 23.02.06 ПЗТ41ЭПС ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		33

### 2.1.1.2 Определение месячного объема работы участка (отделения, цеха)

Таблица 2.1 Оборудование электроаппаратного отделения

Наименование оборудования	Количество	Мощность КВт
Стеллаж	1	-
Шкаф	2	-
Настольно сверлильный станок НС 12А	1	0,6
Стол под оборудование	2	-
Верстак слесарный	1	-
Станок полировальный С42М	1	1,0
Стол рабочий	1	-
Стенд для испытания электроаппаратов	1	-
Стенд для испытания электропневматических аппаратов и тахогенераторов	1	-
Шкаф сушильный	1	1,5
Мотор-генератор (п-62,А-62-4)	1	14,0
Двухмашинный агрегат	1	-
Вытяжной шкаф для заливки пальцев щеткодержателей	1	-
Стол для паяльных работ	1	0,3
Итого	17	18

Расчет количества оборудования производится по формуле (2.1):

$$N_{об} = \frac{M_{рем. год} \times t_{рем}}{60 \times T_{об. год} \times N \times I \times A}, \quad (2.1)$$

где  $M_{рем. год}$  - годовое количество одноименных деталей и узлов, проверяемых, ремонтируемых или обрабатываемых на стенде (приспособлений и т.п.) шт.

$t_{рем}$  – время на ремонт данной единицы, мин.

$T_{об. год}$  – действительный годовой фонд работы оборудования.

					ДП 23.02.06 ПЗТ41ЭПС ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		34

$N$  – количество одновременно испытываемых (ремонтируемых) единиц.

$I$  – число смен работы оборудования.

$A$  – коэффициент загрузки оборудования.

Расчет годового количества одноименных деталей и узлов производится по формуле (2.2):

$$M_{\text{рем.год}} = M_{\text{рем.тр3}} \times A, \quad (2.2)$$

где  $A$  – количество единиц на секции.

Действительный годовой фонд работы оборудования (Тоб. год) равен 1800 часов при односменной работе.

Коэффициент загрузки оборудования – 0,75- 0,85

Произведем расчет количества работников необходимых для ремонта стенда для регулировки реле времени -  $t_{\text{рем}}$  - 14,3 мин.

$M_{\text{рем тр3}} = 77$  секций

$M_{\text{рем год}} = 77 \times 1 = 77$  шт.

$$N_{\text{об}} = \frac{77 \times 14,3}{60 \times 1800 \times 1 \times 2 \times 0,8} = 0,0064$$

$N_{\text{об принимаем}} = 1$

## 2.2 Определение контингента рабочих производственного участка (отделения, цеха)

2.2.1. Количество производственных рабочих.

Явочное количество рабочих производят расчет по формуле (2.3):

$$C_{\text{яв}} = \frac{M_{\text{рем.тр3}} \times g_{\text{отд}}}{T \times K}, \quad (2.3)$$

где  $g_{\text{отд}}$  – трудоемкость ремонта отделения = 130

$M_{\text{рем тр3}}$  – годовая программа ремонта = 77

$T$  – фонд рабочего времени одного рабочего за данный год = 2022 часов.

$K$  – коэффициент учитывающий перевыполнение норм выработки = 1,1

					ДП 23.02.06 ПЗТ41ЭПС ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		35

$$Ч_{яв} = \frac{77 \times 130}{2022 \times 1,1} = 4,5$$

Списочное количество рабочих рассчитывается по формуле (2.4):

$$Ч_{сн} = Ч_{яв} \times (1 + K_{зам}), \quad (2.4)$$

где  $K_{зам}$  - коэффициент замещения учитывающий отсутствие людей (в отпуске, по болезни, выполнение государственных обязанностей) = 0,1

$$Ч_{сн} = 4,5 \times (1 + 0,1) = 4,95$$

Принимаем  $Ч_{сп} = 5$  чел.

### 2.2.2. Расчет количества персонала участка (отделения)

Принимаем 1 бригадира на 15 человек.

Расчет необходимого количества бригадиров производим по формуле (2.5):

$$Ч_{бр.сн} = \frac{Ч_{сн}}{15}, \quad (2.5)$$

$$Ч_{бр.сн} = \frac{5}{15} = 0,33$$

1 мастер на 30 человек

Расчет необходимого количества мастеров производим по формуле (2.6):

$$Ч_{мас.сн} = \frac{Ч_{сн}}{30}, \quad (2.6)$$

$$Ч_{мас.сн} = \frac{5}{30} = 0,17$$

1 старший мастер на 5 мастеров

Расчет необходимого количества старших мастеров производим по формуле (2.7):

$$Ч_{ст.м.сн} = \frac{Ч_{мас.сн}}{5}, \quad (2.7)$$

$$Ч_{ст.м.сн} = \frac{0,17}{5} = 0,034$$

					ДП 23.02.06 ПЗТ41ЭПС ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		36

Таблица 2.2 Штат рабочих в цехе (отделении)

Профессия	Количество человек	Средний разряд
Мастер	1	
Бригадир	1	7
Слесарь по ремонту подвижного состава	1	6
Слесарь по ремонту подвижного состава	1	5
Слесарь по ремонту подвижного состава	2	4
Подсобно-вспомогательный рабочий	1	2

### 2.3 Выбор оборудования и подъемно-транспортных средств участка (отделения, цеха).

Подъемно-транспортное оборудование предназначается для механизации труда при выполнении таких операций: разгрузка и погрузка транспортных средств; перемещение и подъем грузов на разные уровни здания; заключения их штабелями, на стеллажи и в подсобные помещения; внутренне-складское и внутренне магазинное перемещения грузов к месту их дальнейшей обработки.

Подъемно-транспортное оборудование разделяют по следующим основным признакам: функциональному назначению; степени механизации труда; периодичностью действия; родом перерабатываемого груза; типом привода.

По функциональному назначению оборудования разделяют на три группы: грузоподъемные машины (электрические тали, грузовые лифты, грузоподъемные краны) транспортировочные машины (конвейеры, транспортеры) погрузочно-разгрузочные (электрические погрузчики,

штабелеры, электрические тележки) и штабелирующие машины (электроштабелеры, краны-штабелеры).

Таблица 2.3 Перечень выбранного оборудования для проведения ремонта контроллера машиниста КМ-35

Наименование оборудования	Тип, характеристика оборудования	Мощность производства, кВт	Количество штук
Кран-балка	Q = 2 т	2	1
Консольно-поворотный кран	P-114В;2 50кг.	7,3	1
Настольный токарный станок	ТК 16	7	1
Сверлильный станок	2М 12	2	1
Стенд для испытания и регулировки аппаратов	А 68.001	1,2	1
Стенд для испытания электрической прочности изоляции аппаратуры ЭПС	А 299	0,6	1
Стенд для проверки срабатывания аппаратуры ЭПС	А 68.08	-	1
Рабочее место по ремонту электропневматических контакторов	11ДК 421413.008-01	1,2	2
Рабочее место по ремонту электромагнитных контакторов	11ДК 421413.008-02	0,6	1
Шкаф для сушки и прожировки деталей	А 298.02	1,5	1
Устройство для регулирования защитной аппаратуры на электровозе	1247	6	1

Продолжение таблицы 2.3

Наименование оборудования	Тип, характеристика оборудования	Мощность производства, кВт	Количество штук
Стенд для испытания ГВ и аппаратуры переменного тока	А 229.04	3,2	1
Мегаомметр	М 1101Мна 500В	-	1
Верстак двухместный	А 363	-	1
Стеллаж универсальный	А 391	-	1
Цепной конвейер	А 0991	1,6	1
		Всего: 34,2 кВт	

## 2.4 Общие требования при планировании участка (отделения)

При ремонте локомотивов немало немеханизированных работ выполняемых на верстаках, специальных стендах или просто на полу. При планировке участка следует предусматривать все варианты. Размеры слесарных одноместных верстаков 800х1400 мм., двухместных 800х2500мм.. Площадь рабочего места с верстаком определяется с учетом их габаритов. При установке оборудования необходимо помнить об охране труда и удобстве обслуживания.

На участке должны быть предусмотрены складочные места: на первой операции- для комплектующих материалов и изделий (заготовок), на последней- для готовой продукции участка. Размеры площади складочных мест определяются исходя из необходимых производственных и сбытовых запасов и допустимой нагрузки на единицу площади пола. В современном массовом производстве складочных мест может и не быть.

					ДП 23.02.06 ПЗТ41ЭПС ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		39

Передачу деталей или изделий от одного рабочего места к другому, от оборудования к оборудованию осуществляют следующими способами:

- консольными поворотными или мостовыми кранами;
- кран-балками;
- электроталью, установленной на монорельсе;
- с помощью склизов (самотеком под действием силы тяжести);
- электрическими тележками или автокарами с подъемными платформами.

Место рабочего возле оборудования или верстака обозначают кружком, светлая половина кружка должна быть обращена к станку. При многостаночном обслуживании необходимо указать рабочее место многостаночника и число обслуживаемых им станков. Если станков больше трёх, на планировке указывают путь рабочего во время их обслуживания. Не следует планировку перегружать излишними деталями, однако надо указать всё, что потребует дополнительной производственной площади, например шкафы, тары-накопители и т.п..

Кроме того, необходимо иметь в виду, что на каждого работника должно приходиться не менее 4,5 м<sup>2</sup> производственной площади при высоте помещения 3.2 метра. Для обеспечения нужд работников, вспомогательных и обслуживающих производств необходимо определить размеры вспомогательных площадей.

Культурно-бытовые помещения принимаются из расчета 2м<sup>2</sup> на одного производственного рабочего.

Служебные помещения рассчитываются исходя из нормы 6м<sup>2</sup> на одного инженерно-технического работника и служащего. Хозяйственные и складские помещения рассчитываются из нормы 3м<sup>2</sup> на одного вспомогательного рабочего.

					ДП 23.02.06 ПЗТ41ЭПС ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		40

## 2.5 Выбор площади участка (отделения, цеха)

Площадь и размеры электроаппаратного отделения определяем из условий размещения в нем ремонтируемых электрических аппаратов и принятых строительных стандартов на строительство зданий локомотивного депо.

Исходя из строительных норм и правил опоры располагаются через 6 метров по длине отделения.

Площадь отделения находим по формуле (2.8):

$$S = a \times b, \quad (2.8)$$

где  $a$  – длина отделения,  $a=14$  м;

$b$  – ширина отделения  $b=24$  м.

$$S = 14 \times 24 = 336 \text{ м}^2$$

В результате расчета получили площадь отделения  $S=336$  м<sup>2</sup>

В дипломном проекте представлен план и поперечный разрез отделения.

## 2.6 Разработка технологического процесса ремонта в цехе (отделении)

### 2.6.1 Общие сведения

Для поддержания электровозов в работоспособном состоянии и обеспечения надежной и безопасной их эксплуатации существует система технического обслуживания и ремонта электроподвижного состава.

Предусматривается проведение следующих видов технического обслуживания и текущего ремонта электровозов переменного тока серии ЗЭС5К:

- технические обслуживания ТО-1, ТО-2, ТО-3 для предупреждения появления неисправностей, поддержания электровозов в работоспособном и надлежащем санитарно-гигиеническом состоянии, обеспечения бесперебойной, безаварийной работы и пожарной безопасности. Техническое обслуживание

					ДП 23.02.06 ПЗТ41ЭПС ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		41

ТО-3 может быть упразднено начальником железной дороги по согласованию с Департаментом локомотивного хозяйства;

- техническое обслуживание ТО-4 для обточки бандажей колесных пар без выкатки их из-под электровоза при достижении оптимальных для данного участка эксплуатации или предельных величин проката и толщины гребней бандажей;

- техническое обслуживание ТО-5, выполняемое:

в процессе подготовки электровоза для постановки в запас ОАО «РЖД» и длительного содержания в резерве железной дороги - ТО-5а;

в процессе подготовки электровоза к отправке в недействующем состоянии в капитальный ремонт на заводы или в другие депо, в текущий ремонт в другие депо, передачи на баланс другим депо или передислокации-ТО-5б;

в процессе подготовки электровоза к эксплуатации после постройки, ремонта на заводах или в других депо, после передислокации-ТО-5в;

в процессе подготовки электровоза к эксплуатации перед выдачей из запаса;

- текущие ремонты ТР-1, ТР-2 и ТР-3 для поддержания работоспособности электровозов, восстановления основных эксплуатационных характеристик и обеспечения их стабильности в межремонтный период путем ревизии, ремонта, регулировки, испытаний и замены деталей, узлов, агрегатов.

Периодичность ремонта магистральных электровозов, т. е. пробеги между техническими обслуживаниями и ремонтами, а также нормы простоя электровозов при этом устанавливаются начальниками дорог с учетом конкретных эксплуатационных условий на основе нормативов приказа ОАО «РЖД».

Нормы продолжительности технических обслуживаний ТО-4, ТО-5, текущих ремонтов ТР-1, ТР-2 и ТР-3 устанавливаются начальником железной дороги, исходя из технической оснащенности депо, рационального использования ремонтной базы, равномерной загрузки участков по ремонту, обеспечения высокого качества ремонта, проведения испытания и приемки электровозов

					ДП 23.02.06 ПЗТ41ЭПС ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		42

после ремонта, а также с учетом выполнения установленной нормы деповского процента неисправных электровозов.

С контроллера машиниста снимают кожух. С вертикальных реек снимают контакторные элементы. На верхней крышке снимают секторы положений и рукоятки. Снимают верхнюю крышку и затем снимают вертикальные стойки. С промежуточной рамы снимают валы. С валов снимают зубчатый сектор. С нижней крышки снимают главный и тормозной валы, вынимают подшипники.

Контакторный элемент контроллера снимают со стойки, промывают бензином и осматривают. Проверяют состояние и толщину напаек контактов.

При толщине серебряных напаек менее 0,8 мм контакты заменяют. Изоляторы с трещинами, сколами и ослаблением в запрессовке армированной втулки заменяют. Заменяют и гибкие провода, имеющие оплавление залуженной жилы или с обрывом более 10% жил. Ослабшие наконечники гибких проводов приклепывают к неподвижным контактам и места присоединений припаивают припоем ПОС40. Ролики, имеющие износ по диаметру или износ внутреннего отверстия более, чем 0,2 мм заменяют.

Аксиальный зазор в шарнирных соединениях не должен быть более 0,3 мм, а суммарный зазор между роликом и рычагом не более 0,5 мм. Пружины элемента проверяют на соответствие техническим характеристикам. Серебряный подвижный контакт очищают от копоти бензином. Определяют износ контакта и состояние бронзовой пружинной ленты, на которой он закреплен. При износе контакта до толщины 0,8 мм его заменяют. Заменяют также держатель контакта с трещинами и с потерей пружинных свойств и подвижный контакт с износом серебряной напайки до 0,2 мм.

Кулачковый вал разбирают. С него снимают детали блокировочного механизма: диски, шестерни. Осматривают состояние деталей и подшипников. Подшипники промывают в бензине. Проверяют посадку шайб и деталей блокировочного механизма на валу. При наличии трещин в обоймах или сепараторах, повреждений поверхности шариков, подшипники заменяют.

					ДП 23.02.06 ПЗТ41ЭПС ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		43

Диски, шестерни, шейки валов, стальные кулачки проверяют шаблонами и зубомерами.

При необходимости восстанавливают наплавкой. Кулачковые шайбы, имеющие износ по диаметру более 4 мм, а также с нарушением профиля заменяют. Валы с биением более 0,5 мм протачивают на токарном станке. Проверяют посадку шайб и деталей блокировочного механизма на валу. Механизм блокировки разбирают. Разработанные отверстия в рычагах, дисках восстанавливают запрессовкой бронзовых втулок. При ослаблении оси в рычагах запорного механизма ее заменяют. Профиль блокировочных рычагов и шайб проверяют шаблонами. Износ запорных приливов, звездочек рычага или впадин шайб восстанавливают наплавкой или приваркой накладных пластин. Толщину новой пластины определяют при предварительном осмотре контроллера перед разборкой. Упорные накладки блокировочных звездочек при ослаблении наклепывают. Пружины блокировок проверяют на их соответствие характеристикам.

Рукоятки контроллера КМ-35 разбирают. Изношенную накладку защелки рычага заменяют. Разработанные отверстия в корпусе заваривают с последующей рассверловкой до чертежных размеров. Изношенный упорный зуб и выступ рычага наваривают. Окончательную высоту выступа пригоняют по месту после установки рукоятки на контроллер. Пружины с отогнутыми концевыми витками, имеющие остаточную деформацию заменяют. Рукоятки промывают бензином и полируют.

Собирают контроллер в порядке, обратном разборке. В нижнюю крышку впрессовывают подшипники и устанавливают в них главный и тормозной валы. На промежуточной раме монтируют валы рукояток с укрепленными на них зубчатыми секторами. Нижнюю и верхнюю крышку скрепляют вертикальными рейками, образуя каркас. После этого проверяют легкость вращения валов, осей, убеждаются в совпадении осевых линий зубчатых секторов и шестерен, деталей блокировочного механизма. На верхней крышке укрепляют секторы положений и рукоятки. На вертикальных рейках устанавливают контакторные

					ДП 23.02.06 ПЗТ41ЭПС ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		44

элементы, при этом следят, чтобы паз изолятора плотно прилегал к квадрату рейки.

После смазки всех трущихся частей проверяют четкость работы контроллера и правильность включения и выключения контакторных элементов на каждой фиксированной позиции главной и тормозной рукояток контроллера.

Положение контакторных элементов должно соответствовать диаграмме их замыкания (развертке кулачковых шайб). При замкнутом контакторном элементе зазор между роликом контакторного элемента и линией профиля кулачковой шайбы должен быть не менее 1 мм. При разомкнутых контакторах точка касания ролика с рабочей поверхностью кулачковой шайбы должна находиться до начала линии профиля на расстоянии не менее 0,5 мм. Раствор контактов, равный 4-7 мм, регулируют постановкой прокладок из электрокартона между пазом изолятора и рейкой. Боковое смещение ролика контакторного элемента с кулачковой шайбы устраняют перемещением подвижного рычага контактора. Кулачковые валы в любом положении не должны иметь свободного хода по окружности кулачковых шайб более 25 мм. В пределах свободного хода контакты контакторных элементов не должны перемещаться, а на фиксированных позициях должны быть или полностью включены, или полностью выключены.

После проверки работы контроллера производят подгонку уплотнения кожуха и окраску корпуса и кожуха серой эмалью ГФ-92-ХС.

При ремонте контроллеров применяют мерительный, слесарный и механизированный инструмент.

К мерительному инструменту относятся: линейки, складные и ленточные метры, штангенциркули, шаблоны, микрометры, угольники, лекала.

Слесарные инструменты составляют: кувалды, молотки, зубила, крейцмессели, тиски, напильники, пассатижи, набор гаечных ключей, отвертки, циркули, ножовки и т.д.

					ДП 23.02.06 ПЗТ41ЭПС ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		45

К механизированному инструменту и приспособлениям относятся: пневматические гайковерты, сверлильные машины, пневмоотвертки, краскораспылители, гидравлические съемники для спрессовки шестерен с валов барабанов, приспособление для выпрессовки подшипников и др.

Эксплуатируемое оборудование должно быть в полной исправности. Ограждение или защитные устройства должны быть установлены на место и соответствующим образом закреплены. Работать на неисправном оборудовании и при отсутствии или неисправном ограждении запрещается. Вновь установленное или вышедшее из капитального ремонта оборудование может быть пущено в работу только после его комиссионной приемки с участием начальника цеха и инженера по охране труда.

Верстаки, столы и стеллажи должны быть прочными, устойчивыми и безопасными для работы и надежно закреплены на полу. Ящики верстаков должны иметь стопоры.

Поверхность верстаков должна быть обита гладким материалом, столы и стеллажи не должны иметь выбоин, заусенцев, трещин и др. дефектов.

Полки стеллажей должны иметь наклон внутрь во избежание падения хранящихся предметов.

При обивке верстака нельзя допускать выступающих кромок и острых уголков. Ширина верстака должна иметь не более 0.75м. Расстояние между тисами на верстаках должно соответствовать размеру обрабатываемых деталей и быть не менее 1м между осями тисов.

Для защиты рабочих от отлетающих осколков на верстаке должны быть установлены сетки высотой не менее 1м с ячейками не более 3-х мм. Детали и материалы, поступившие на обработку, должны размещаться на специальных и четко обозначенных местах.

Передачи (ременные, канатные, цепные, шарнирные и др.) должны иметь прочные предохранительные ограждения. Вращающиеся элементы оборудования и механизмов, находящиеся на высоте ниже 2,5м от пола, должны быть ограждены.

					ДП 23.02.06 ПЗТ41ЭПС ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		46

Для каждого работающего должно быть обеспечено удобное рабочее место, не стесняющее его действий во время выполняемой работы. Рабочее место должно быть обеспечено достаточной площадью для размещения вспомогательного оборудования, а так же необходимым инвентарем для хранения инструмента, оснастки заготовок и обрабатываемых изделий (стеллажи, столы, ящики, тумбочки и т.п.).

На рабочем месте под ногами рабочего должен быть исправный деревянный решетчатый настил, у которого расстояние между планками должно соответствовать 25-30мм.

Рабочее место должно быть достаточно освещенным и содержаться в чистоте.

Уборка рабочего места должна производиться в течение рабочего дня и после каждой смены по мере накопления на рабочих местах готовой продукции и отходов.

#### 2.6.2 Основные неисправности и способы их устранения

Износы и повреждения. Контроллеры машиниста как аппараты управления находятся в непрерывной работе, что приводит к активному износу их отдельных элементов, что в свою очередь может привести к появлению других неисправностей.

Так, в результате ослабления посадки на валу кулачковых шайб и малой шестерни, ослабления крепления рукояток, зубчатых секторов, повышенного износа защелки главной рукоятки и деталей контакторных элементов, излома или нарушения профиля кулачковых шайб моменты включения и выключения контакторных элементов могут отклоняться от диаграммы замыкания контактов.

Повышенный износ поверхностей упорных рычагов и шайб, ослабление их посадки, излом и повышенная выработка отверстий соединительных тяг, ослабление и выработка осей и подшипников узла блокировочного механизма могут привести к нарушению взаимодействия механических блокировок. В результате разрушения подшипников валов, излома зубьев шестерен и

					ДП 23.02.06 ПЗТ41ЭПС ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		47

секторов, попадания в места зацепления посторонних предметов может произойти заклинивание рукояток контроллера.

Заедание роликов контакторных элементов, обрыв шунтов, повышенный износ контактов контакторных элементов, излом пружины и др.

Если обнаруженную неисправность устранить непосредственно невозможно, то аппарат снимают и передают для ремонта в аппаратное отделение.

### 2.6.3 Разработка технологической схемы ремонта

Ремонт контроллера выполняет слесарь электроаппаратного отделения. Контроль осуществляет мастер электроаппаратного отделения.

Проверить правильность взаимодействия блокировочных устройств и определить дефектные кулачковые шайбы, подлежащие замене.

Трещины в крышках и основании разделать, заварить и обработать. Бронзовые втулки под шейки валов с износом более 0,3 мм заменить.

Силуминовые крышки и основание с трещинами в местах постановки втулок заменить.

Снять с вала храповик, фиксирующий положения, и проверить его износ по контурному шаблону. Износ рабочих поверхностей восстановить наплавкой с последующей слесарной обработкой.

Пальцы блокировки безопасности должны обеспечивать контактное нажатие в пределах 0,5-0,75 кгс. Нажатие контактных пальцев отрегулировать передвижением узла неподвижного контакта по угольнику.

Кулачковый вал разобрать, если обнаружено ослабление посадки кулачковых шайб, износ шайб по диаметру более допустимого размера и несоответствие профиля шайб диаграмме замыканий контакторных элементов. На валу измерить диаметр шеек под подшипники.

Контакторный элемент со стойки контроллера снять, промыть бензином, осмотреть. Проверить состояние контактных поверхностей. Контакты, имеющие оплавления, подгары, зачистить мелкой шкуркой. Изоляторы с трещинами, сколами и ослаблением в запрессовке, заменить.

					ДП 23.02.06 ПЗТ41ЭПС ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		48

Рукоятку контроллера разобрать. Головку рукоятки снять в случае наличия трещин, больших сколов. Головка рукоятки должна быть гладкой и полированной. Осмотреть состояние коробки. Отверстия с нарушенной резьбой заварить с последующей разработкой.

Износ профиля собачки допускается не более 0,5 мм. Профиль собачки проверить шаблоном. При износе осевого отверстия держателя свыше 10,3 мм (по диаметру) его рассверлить и установить бронзовую втулку с толщиной стенок не менее 1,5 мм. Проверить соответствие пружин характеристике.

Наружные поверхности корпуса, рукоятку контроллера промыть бензином, рукоятку отполировать.

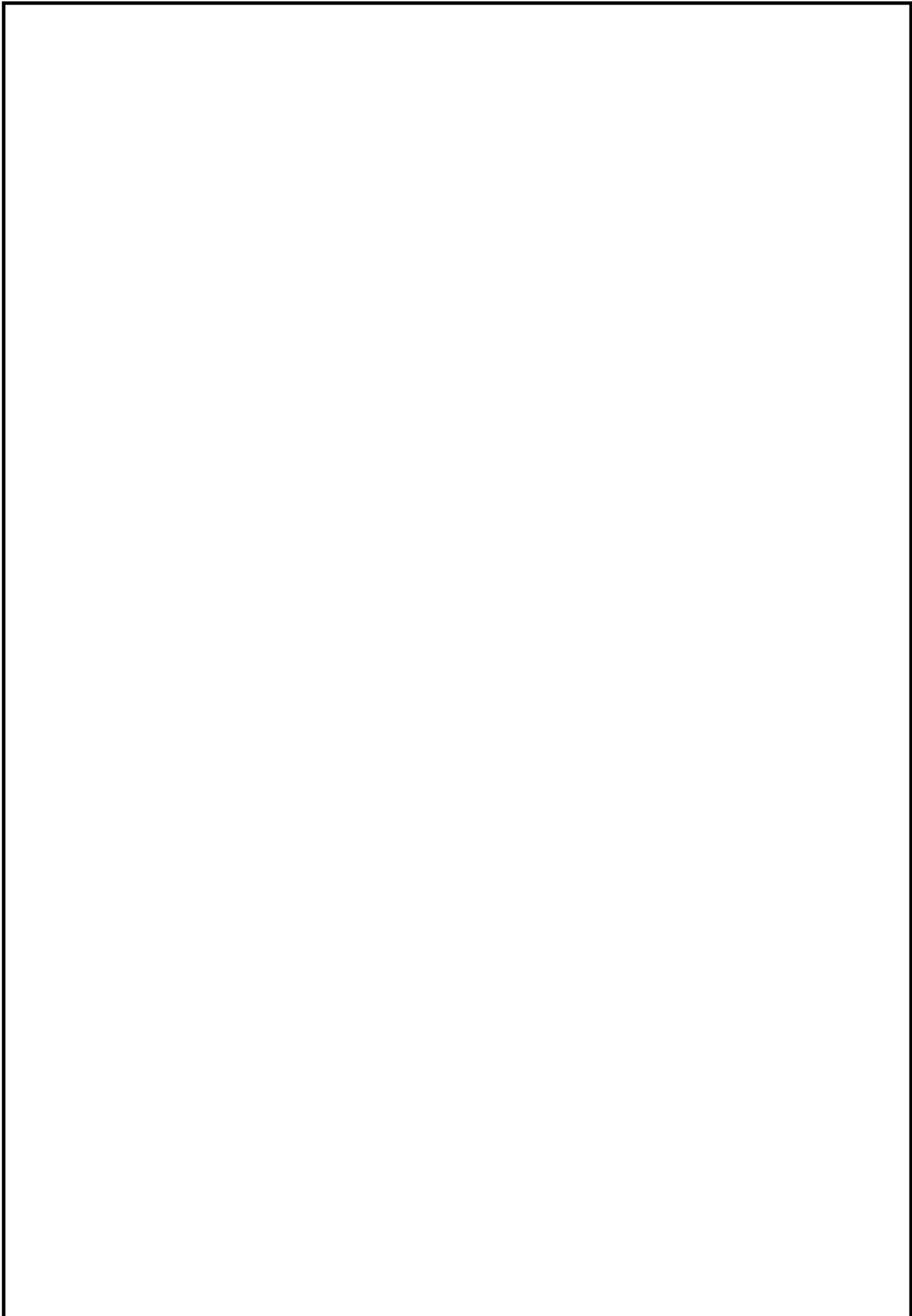
Разобрать клапан безопасности. Внутренние поверхности корпуса и детали клапана промыть бензином и протереть. Корпус клапана проверить на отсутствие трещин и сколов. Атмосферное отверстие должно быть диаметром не менее 6 мм. Проверить посадочную поверхность клапана. Выработку устранить притиркой или фрезеровкой. Воздухопроводный канал очистить от грязи. После проверки и сборки клапан проверить на утечку воздуха при давлении 7 кгс/см<sup>2</sup>. при наличии утечки в клапане произвести повторную притирку.

После сборки контроллера проверить замыкание и размыкание кулачковых контакторов по диаграмме включений. При нулевом положении реверсивного вала люфт главного вала не должен превышать величины, при которой контакты кулачковых контакторов остаются полностью замкнутыми или разомкнутыми.

Проверить силу нажатия на головку рукоятки контроллера. Она должна быть в пределах 6-10 кгс, а сила удержания 1-2,5 кгс.

Механическая блокировка рукояток контроллера машиниста должна обеспечивать: перевод реверсивной рукоятки только при нулевом положении главной рукоятки; перевод главной рукоятки только при ходовом положении реверсивной рукоятки; реверсивная рукоятка может быть снята только при нулевом положении главной рукоятки.

					ДП 23.02.06 ПЗТ41ЭПС ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		49



					ДП 23.02.06 ПЗТ41ЭПС ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		50

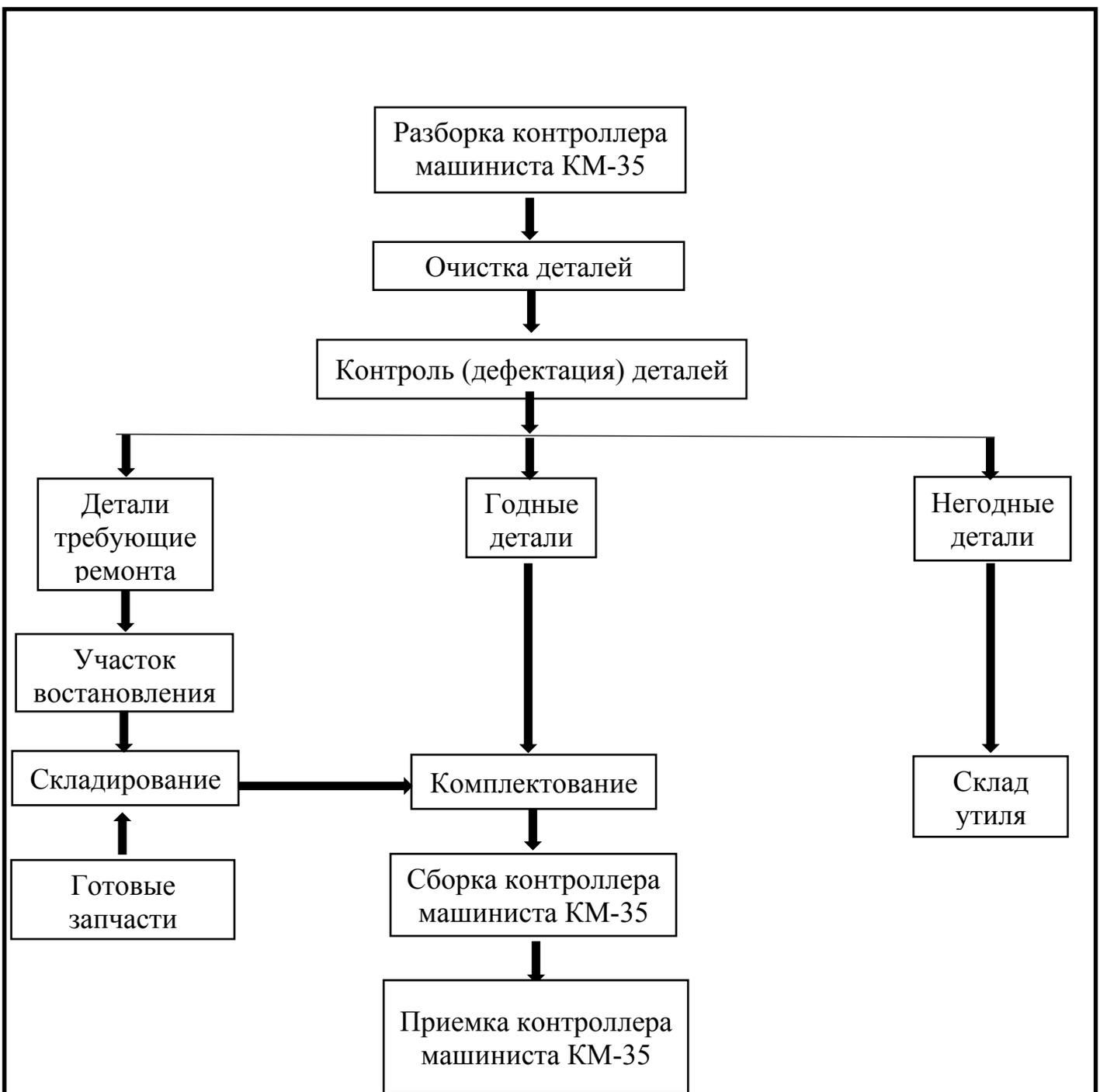


Рисунок 2.2 Схема ремонта контроллера машиниста КМ-35

## 2.7 Разработка и составление карты технологического процесса ремонта

Технологическая карта - документ, содержащий перечень и последовательность отдельных работ, выполняемых при проведении осмотра, обслуживания или ремонта оборудования, с указанием объекта воздействия, периодичности воздействий, трудовых затрат и материалов, необходимых для поддержания оборудования в работоспособном состоянии.

Таблица 2.4 Технологическая карта ремонта контроллера машиниста КМ-35

Операция	Содержание операции	Инструменты, оборудование	Требования охраны труда
Демонтаж оборудования	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Винты крепления контроллера машиниста к корпусу рамы отсоединить (5 винтов)</li> <li>2. Штепсельное соединение ХР-1 разъединить.</li> <li>3. Штепсельное соединение ХР-2 разъединить.</li> <li>4. Контроллер машиниста с электровоза снять, на участок ремонта переместить.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Набор ключей гаечных с открытым зевом ГОСТ 2839-80</li> <li>2. Отвертка ГОСТ 17199-88</li> </ol>	Выполнять требования ИОТ-СЛД-91-3.90-2020
Диагностика	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверить состояние профиля кулачковых шайб. Они должны быть без трещин, сколов и местных выработок.</li> <li>2. Проверить действие механического блокирования между валами. При выборе зазоров в блокировке контакты не должны изменять своего состояния</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Набор ключей гаечных с открытым зевом ГОСТ 2839-80</li> <li>2. Отвертка ГОСТ 17199-88</li> </ol>	Выполнять требования ИОТ-СЛД-91-3.90-2020

Продолжение таблицы 2.4

Операция	Содержание операции	Инструменты, оборудование	Требования охраны труда
Ремонт	<p>1. Произвести смазку (или замену смазки) подшипников и трущихся поверхностей.</p> <p>2. Проверить диаграмму коммутационных положений контактов. О замкнутом или разомкнутом состоянии контактов судить по срабатыванию неоновой лампочки или контрольного аппарата, включающая катушка которого соединена последовательно с проверяемыми контактами.</p> <p>3. Проверить легкость вращения валов при снятых пружинах рычагов.</p> <p>4. Проверить четкость фиксации валов на позициях.</p>	<p>1. Набор ключей гаечных с открытым зевом ГОСТ 2839-80</p> <p>2. Отвертка ГОСТ 17199-88</p>	<p>Выполнять требования ИОТ-СЛД-91-3.90-2020</p>
Монтаж	<p>1. Контроллер машиниста с участка ремонта на электровоз переместить.</p> <p>2. Винты крепления контроллера машиниста корпусу рамы закрепить. (5 винтов)</p> <p>3. Штепсельное соединение ХР-1 подсоединить.</p> <p>3. Штепсельное соединение ХР-2 подсоединить.</p>	<p>1. Набор ключей гаечных с открытым зевом ГОСТ 2839-80</p>	<p>Выполнять требования ИОТ-СЛД-91-3.90-2020</p>

## **2.8 Выбор и расчет системы электроснабжения, освещения, вентиляции и отопления участка (отделения, цеха)**

Естественное и искусственное освещение производственных, вспомогательных, санитарно-бытовых помещений и территории депо должно соответствовать требованиям санитарных правил и норм и государственных стандартов.

Все производственные помещения депо с постоянным пребыванием людей должны иметь естественное освещение. Без естественного освещения допускается проектировать помещения, которые определены соответствующими нормативными документами, а также размещение которых разрешено в подвальных и цокольных этажах зданий.

Выбор системы естественного освещения помещений и цехов, материалов для заполнения световых проемов, конструкций светопрозрачных ограждений следует осуществлять с учетом технологических или функциональных процессов, протекающих в помещениях, характера зрительных работ с учетом климатических, светоклиматических и других особенностей места строительства, а также объемно-планировочного и конструктивного решения зданий и требований к естественному освещению.

В стойловой части депо может быть принято или комбинированное (верхнее и боковое), или верхнее естественное освещение.

В стойловых помещениях основных цехов следует предусматривать остекление продольных стен, верхней части торцевых стен, верхней части ворот, устройство в перекрытиях зданий световых фонарей зенитного типа.

Зенитные фонари следует применять для верхнего естественного освещения помещений депо. Зенитные фонари могут быть либо открывающимися, либо глухими при условии обеспечения свободного доступа к внутренним поверхностям остекления со стороны помещения.

					ДП 23.02.06 ПЗТ41ЭПС ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		54

Запрещается для отапливаемых производственных помещений депо предусматривать площадь световых проемов большую, чем требуется по нормам.

В стойловых участках зданий депо допускается деление помещения на расчетные световые зоны: с боковым естественным освещением и с верхним естественным освещением. Нормирование и расчет освещения в каждой зоне производится независимо: без учета мебели, оборудования и других

Неравномерность естественного освещения производственных помещений с верхним или комбинированным естественным освещением не должна превышать 3:1.

У окон производственных и вспомогательных помещений депо, обращенных на солнечную сторону, следует предусматривать приспособления для защиты работающих от прямых солнечных лучей. Запрещается заграждение окон материалами, инструментом и другими предметами.

В помещениях депо следует предусматривать совмещенное освещение (естественное и искусственное).

Общее искусственное освещение производственных помещений должно быть равномерным и обеспечиваться светильниками с разрядными источниками света. Лампы накаливания допускается использовать только в случае невозможности или технико-экономической нецелесообразности использования разрядных ламп для освещения помещений с временным пребыванием людей, а также для аварийного освещения.

Искусственное освещение в помещениях депо должно быть комбинированным.

Для обеспечения нормативов по уровню освещенности, блескости, контрастности следует предусматривать рациональное размещение, количество и выбор светильников. В стойловой части депо следует подвешивать на разном уровне светильники из газоразрядных ламп. Для освещения подвагонного пространства на уровне 1,2 - 1,5м от пола

					ДП 23.02.06 ПЗТ41ЭПС ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		55

необходимо оборудовать люминесцентные светильники. В смотровых канавах целесообразно обеспечить встроенное панельное освещение.

При наличии в помещении работ разной точности нормативные требования к общему освещению должны выбираться по более точным зрительным работам, если количество этих рабочих мест не менее половины. В противном случае нормативные требования к рабочим местам с более точными зрительными работами обеспечиваются установкой дополнительных светильников и их локализованным размещением.

Освещенность проходов и участков производственных помещений, где работы не проводятся, должна составлять не более 25% нормируемой освещенности, создаваемой светильниками общего освещения, но не менее 75 лк при разрядных лампах и не менее 30 лк при лампах накаливания.

Отношение максимальной освещенности к минимальной не должно превышать для работ I - III разрядов при люминесцентных лампах - 1,3, при других источниках света - 1,5; для работ разрядов IV - VII - 1,5 и 2,0 соответственно.

Для местного освещения рабочих мест следует использовать светильники с непросвечивающими отражателями. Светильники должны располагаться таким образом, чтобы их светящиеся элементы не попадали в поле зрения работающих на освещаемом рабочем месте и на других рабочих местах.

Мостовые краны следует оборудовать подкрановым освещением, обеспечивающим освещенность не ниже нормируемого от общего освещения в зонах, затеняемых кранами.

В кабинах козловых и мостовых кранов должны быть установлены экраны, препятствующие попаданию в поле зрения крановщика светящихся частей светильников общего освещения, установленных выше крана.

При выполнении работ, где требуется дополнительное переносное освещение (осмотр подвагонной части, контроль за ходовыми частями, тормозным и кузовным оборудованием, работы в смотровых канавах,

					ДП 23.02.06 ПЗТ41ЭПС ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		56

монтажные работы внутри вагона, разборка и сборка автосцепки и т.д.), в качестве переносных светильников рекомендуется применение ламп с магнитными держателями или с креплением на каске по типу шахтерской.

Уровни искусственной освещенности открытых территорий депо должны обеспечиваться независимо от типа источника света в осветительном приборе.

Отношение наибольшей освещенности железнодорожных путей, площадок, дорог к ее наименьшему значению не должно превышать 15:1.

Светильники истекла световых проемов должны систематически очищаться от копоти, пыли, грязи, но не реже двух раз в год, а в помещениях со значительными производственными выделениями дыма, пыли, копоти - не реже одного раза в квартал. Для удобной и безопасной очистки должны быть оборудованы специальные настилы с барьерами, переносные или постоянные лестницы, передвижные вышки.

Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха производственных помещений депо должны соответствовать требованиям санитарных правил и норм.

Оборудование систем отопления и вентиляции в депо должно осуществляться в строгом соответствии с проектной документацией, согласованной с органами государственного санитарно-эпидемиологического надзора.

Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха в производственных помещениях депо должны обеспечивать допустимые и оптимальные микроклиматические параметры и содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны.

Допустимые величины показателей микроклимата устанавливаются в случаях, когда по технологическим требованиям, техническим и экономически обоснованным причинам не могут быть обеспечены оптимальные величины.

					ДП 23.02.06 ПЗТ41ЭПС ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		57

Параметры микроклимата на рабочих местах в депо должны соответствовать значениям санитарных правил и норм применительно к выполнению работ различных категорий в холодный и теплый периоды года.

Отопление в производственных помещениях депо должно быть водяное или воздушное, совмещенное с системой приточной вентиляции (двухуровневое).

Системы отопления должны обеспечивать равномерное нагревание воздуха помещений, быть доступны для очистки и ремонта.

Отопительные приборы в производственных помещениях с постоянными рабочими местами следует размещать под световыми проемами (окнами) для защиты работающих от холодных потоков воздуха.

В отдельных случаях допускается предусматривать установку отопительных агрегатов на уровне стационарных платформ, оборудование рециркуляционных завес шиберующего типа, местных нагревательных приборов вдоль фронта окон.

С целью регулировки микроклиматических параметров воздушной среды в цехах депо следует устанавливать датчики температуры воздуха, заблокированные с отопительными приборами.

В смотровых канавах также следует предусматривать воздушное или водяное отопление. В случае применения воздушного отопления приточный воздух целесообразно подавать через решетки, расположенные в продольной стене смотровой канавы.

У ворот в цехах депо должны быть оборудованы тамбуры, ворота следует устанавливать шторного типа с механическим приводом, с устройством воздушных тепловых завес и блокировкой механизма одновременного открывания ворот с противоположных сторон, для избегания сквозняков.

Все помещения депо должны быть обеспечены естественной общеобменной вентиляцией.

					ДП 23.02.06 ПЗТ41ЭПС ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		58

В цехах технического обслуживания и текущего ремонта следует предусматривать механическую обще обменную вентиляцию, независимо от наличия системы естественной обще обменной вентиляции.

Естественное проветривание должно осуществляться за счет открывающихся в окна фрамуг и других устройств, площадью не менее 20% общей площади световых проемов.

Системы обще обменной вентиляции помещений депо допускается использовать для вентиляции приямков и смотровых канав, расположенных в этих помещениях.

Наряду с обще обменной естественной и механической вентиляцией необходимо предусматривать устройство местных вентиляционных систем.

Системы местных отсосов от технологического оборудования следует предусматривать отдельными для веществ, соединение которых может образовать взрывоопасную смесь или создавать более опасные и вредные вещества.

Устройства и системы местной вытяжной вентиляции должны быть оборудованы установками для очистки извлекаемого воздуха от различных загрязнений.

Пуск производственного оборудования должен быть сблокирован с пуском предназначенных для него вентиляционных систем.

Средства и системы вентиляции должны исключать возможность проникновения вредностей из одного цеха в другой. Приточный воздух следует направлять так, чтобы воздух не поступал через зоны с большим загрязнением в зоны с меньшим загрязнением и не нарушал работы местных отсосов.

Приточный воздух следует подавать на постоянные рабочие места, если они находятся у источников вредных выделений, у которых невозможно устройство местных отсосов.

При невозможности устройства местной вытяжной вентиляции необходимо применять вытяжную систему зонального действия, при которой

					ДП 23.02.06 ПЗТ41ЭПС ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		59

удаление загрязненного воздуха вводится в 2-3 зонах с максимально возможным приближением всасывающих отверстий к источникам вредных выделений с учетом характера и направления потоков загрязненного воздуха. Подача воздуха должна производиться в рабочие проходы или участки с противоположной стороны от вытяжки; при этом подаваемый воздух проходит через рабочую зону и удаляется с противоположной стороны.

## **2.9 Разработка вопросов охраны труда, мероприятий по сохранению экологии**

Железная дорога является опасным участком из-за угрозы столкновения подвижного состава с людьми. Только работники железнодорожного транспорта могут находиться на путях при выполнении служебных обязанностей в строгом соответствии с правилами техники безопасности.

Каждый работник железнодорожного транспорта должен прибыть на работу в определенное время и место, определенные правилами внутреннего трудового распорядка, в рабочем состоянии после предписанного отдыха, в специальной или исправно функционирующей форме.

При этом плащ или пальто должны быть застегнуты на все пуговицы, а обувь должна иметь низкий и широкий каблук. Шлем зимой не должен снижать слышимость звуковых сигналов и команд. Рабочие и служащие, работающие непосредственно на железнодорожных путях, должны носить оранжевые сигнальные жилеты.

Находясь на трассах, необходимо проявлять постоянную бдительность, осторожность и осторожность. Необходимо внимательно следить за движением поездов, локомотивов и окружающей среды и принимать решительные меры для устранения возникающей угрозы жизни людей или безопасности поездов. Вам нужно быть особенно бдительными ночью, при плохой погоде, выходить на шоссе из-за зданий, повозок или других предметов. Необходимо проходить

					ДП 23.02.06 ПЗТ41ЭПС ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		60

по специально устроенным проходам, отмеченным и освещенным в ночное время.

Практически все предприятия железнодорожного транспорта, включая локомотивные склады, заводы по ремонту подвижного состава, имеют производственные мощности и осуществляют технологические процессы, характерные для технического обслуживания и ремонта подвижного состава всех видов транспорта. Например, на лакокрасочных заводах используется более 70 тысяч тонн различных лакокрасочных материалов, при этом ежегодный выброс загрязняющих веществ в атмосферу составляет 27 тысяч тонн. В локомотивном депо в тормозную систему локомотива закладывается сухой песок.

Технологический процесс приготовления песка включает сушку в сушильной печи при сжигании газа или топлива, подачу сухого песка на хранение. Процесс сопровождается выделением частиц пыли в окружающую среду практически на всех стадиях их горения. В настоящее время менее 2% автомобильных депо, 5% локомотивных депо и 8% котельных оснащены пылеулавливающими устройствами в стационарных источниках.

Пятнадцать спальных фабрик в России производят подготовку и пропитку деревянных шпал. Процесс переработки шпал сопровождается выделением в воздух нафталина, антрацена, аценафтена, бензола, толуола, ксилола, фенола. Эти вещества относятся ко второму классу опасности.

В дополнение к атмосфере загрязняются почвами водные объекты. Сточные воды насыщены антисептиками, растворенными смолами и фенолами. Если в баке находилось этилированное топливо, то в стоках содержался тетраэтилсвинец. Они также содержат бактериальные загрязнители.

Персонал транспортных предприятий, занятый в процессе транспортировки, работает в условиях высокой интенсивности шума. Шум оказывает огромное пагубное воздействие на здоровье человека. Основной мерой по борьбе с загрязнением воздуха вредными веществами является сокращение выбросов в образовательные учреждения. Он служит для

					ДП 23.02.06 ПЗТ41ЭПС ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		61

механизации и автоматизации производственных процессов, герметизации, герметизации, замены вредных летучих веществ на менее вредные.

На железнодорожном транспорте с введением скоростного железнодорожного движения резко возрастают психоэмоциональные нагрузки сотрудников локомотивных бригад и аппарата управления. Это, наряду с повышением гигиенических требований к конструкции локомотивов и оборудованию диспетчерской, предъявляет серьезные требования к личным качествам машинистов и диспетчеров.

Их трудовая деятельность осуществляется в условиях постоянного и значительного нервно-психического стресса, вызванного осознанием большой ответственности за жизни пассажиров, сохранность груза и прохождение запрещенных знаков.

Промышленная санитария направлена на создание нормальных условий воздуха на рабочем месте, необходимого освещения, устранение вредного воздействия шума и вибрации на производстве, обеспечение санитарных условий на производстве и многое другое.

					ДП 23.02.06 ПЗТ41ЭПС ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		62

### 3 Экономическая часть

#### 3.1 Составление и расчет бюджета затрат цеха

Расчет численности работников на участке

Расчет производится по формуле (3.1):

$$\chi_{\text{яв}} = \frac{\sum N_{\text{рем}} \cdot q}{T \cdot K}, \quad (3.1)$$

где  $N_{\text{рем}}$  – программа ремонта; (за год);

$q$  – трудоемкое МК от единицы ремонта;

$T$  – фонд рабочего времени одного человека (за год);

$K$  – коэффициент, учитывающий перевыполнение норм выработки (принимается  $K = 1,15$ ).

Расчет явочного количества рабочих для грузового движения при текущем ремонте третьего объема:

$$\chi_{\text{яв}}^{\text{тр-3}} = \frac{46 \times 307}{2032 \times 1,15} = 6 \text{ человек.}$$

Расчет явочного количества рабочих для грузового движения при текущем ремонте первого объема:

$$\chi_{\text{яв}}^{\text{тр-1}} = \frac{568 \times 307}{2032 \times 1,15} = 75 \text{ человек.}$$

Расчет явочного количества рабочих для пассажирского движения при текущем ремонте третьего объема:

$$\chi_{\text{яв}}^{\text{тр-3}} = \frac{48 \times 307}{2032 \times 1,15} = 6 \text{ человек.}$$

Расчет явки рабочих на пассажирские перевозки во время текущего ремонта первого объема:

$$\chi_{\text{яв}}^{\text{тр-1}} = \frac{385 \times 307}{2032 \times 1,15} = 51 \text{ человек.}$$

Списочная численность работников превышает явку на 9,5% и рассчитывается по формуле (3.2):

$$\chi_{\text{сп}} = \chi_{\text{яв}}^{\text{тр-3}} \cdot 1,095 \quad (3.2)$$

					ДП 23.02.06 ПЗТ41ЭПС ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		63

## Расчет заработной платы

Полученное расчетом количество производственных рабочих разбиваем согласно тарифной сетке по разрядам:

Таблица 3.1 – Тарифная сетка

Тарифный разряд	3	4	5	6	7	9
Тарифная ставка (руб. час)	73,69	85,45	95,85	104,44	113,03	130,20
Число рабочих (чел.)	10	10	10	10	2	1

Определяем месячную тарифную ставку слесаря по формуле (3.3):

$$T_{\text{мес}} = T_{\text{ч}} \cdot \phi \quad (3.3)$$

где  $T_{\text{мес}}$  – месячная тарифная ставка слесаря в зависимости от разряда;

$T_{\text{ч}}$  – часовая тарифная ставка слесаря в зависимости от разряда;

Месячная тарифная ставка слесаря третьего разряда:

$$T_{\text{мес}} = 73,69 \cdot 164,42 = 12\,116 \text{ руб.}$$

Месячная тарифная ставка слесаря четвертого разряда:

$$T_{\text{мес}} = 85,45 \cdot 164,42 = 14\,050 \text{ руб.}$$

Месячная тарифная ставка слесаря пятого разряда:

$$T_{\text{мес}} = 95,85 \cdot 164,42 = 15\,760 \text{ руб.}$$

Месячная тарифная ставка слесаря шестого разряда:

$$T_{\text{мес}} = 104,44 \cdot 164,42 = 17\,172 \text{ руб.}$$

Месячная тарифная ставка бригадира цеха:

$$T_{\text{мес}} = 113,03 \cdot 164,42 = 18\,584 \text{ руб.}$$

Месячная тарифная ставка мастера цеха:

$$T_{\text{мес}} = 130,20 \cdot 164,42 = 21\,407 \text{ руб.}$$

Расчет заработной платы за год производим по формуле (3.4):

$$T_{\text{год}} = T_{\text{мес}} \cdot 12 \quad (3.4)$$

Годовой фонд заработной платы слесаря третьего разряда:

$$T_{\text{год}} = 12\,116 \cdot 12 = 145\,392 \text{ руб.}$$

					ДП 23.02.06 ПЗТ41ЭПС ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		64

Годовой фонд заработной платы слесаря четвертого разряда:

$$T_{год} = 14\,050 \cdot 12 = 168\,600 \text{ руб.}$$

Годовой фонд заработной платы слесаря пятого разряда:

$$T_{год} = 15\,760 \cdot 12 = 189\,120 \text{ руб.}$$

Годовой фонд заработной платы слесаря шестого разряда:

$$T_{год} = 17\,172 \cdot 12 = 206\,064 \text{ руб.}$$

Годовой фонд заработной платы бригадира цеха:

$$T_{год} = 18\,584 \cdot 12 = 223\,008 \text{ руб.}$$

Годовой фонд заработной платы мастера цеха:

$$T_{год} = 21\,407 \cdot 12 = 256\,884 \text{ руб.}$$

Данные, полученные при расчёте заработной платы за год и тарифной ставки сводим в таблицу (3.2):

Таблица 3.2 – Штатная ведомость

Профессия	Разряд	Штат (чел)	Тарифная ставка (руб./час)	Месячный фонд з/п. (руб.)	Годовой фонд з/п. (руб.)
Производственные рабочие					
Слесарь	3	10	73,69	121 160	1 453 920
Слесарь	4	10	85,45	140 500	1 686 000
Слесарь	5	10	95,85	157 600	1 891 200
Слесарь	6	10	104,44	171 720	2 060 640
Итого		40	359,43	590 980	7 091 760
Бригадир	7	2	113,06	37 168	446 016
Мастер	9	1	130,20	21 407	256 884
Итого		3	243,26	58 575	702 900
Подсобные рабочие					
Уборщик помещений		5	62,39	51 290	615 480
Итого		5	62,39	51 290	615 480
Всего		48	665,08	700 845	8 410 140

Из группы слесарей шестого разряда определяется наиболее квалифицированный и назначается мастером отделения по ремонту

оборудования, в связи с этим, к его тарифной ставке мы добавляем ставку мастера.

Из группы слесарей пятого разряда определяется наиболее квалифицированный и назначается бригадиром отделения по ремонту оборудования, в связи с этим к его тарифной ставке мы добавляем ставку бригадира в нашем случае выбирается 2 бригадира т.к. имеется 2 рабочие смены по 12 часов.

Расчет расходов на материалы.

Стоимость запасных частей и материалов определяется от общей стоимости (будет также зависеть от годового фонда заработной платы) материалов и запасных частей на единицу ремонта пропорционально проценту участия профессии т.е. от общей стоимости, будет также зависеть от годового фонда заработной платы рабочих, которая составляет 12%

$$H = 10\,134\,420 \cdot 0,12 = 1\,216\,130 \text{ руб.}$$

Расчет расходов на транспорт.

На транспорт расходы принимают 10% от расходов на материалы и запасные части.

$$T_p = 1\,216\,130 \cdot 0,1 = 121\,613 \text{ руб.}$$

Расчет расходов по электроэнергии

Электрическая энергия в депо используется для приведения различных механизмов в движение, для освещения, отчистки различных деталей, испытательного стенда и т.д. Электрическую энергию напряжением 220/380В депо получает от понижающей подстанции расположенной в специальном трансформаторном помещении в здании депо. Затраты на освещение участка определяются по формуле (3.5):

$$E_{осв} = \frac{S \cdot W \cdot T_{осв} \cdot K \cdot C}{1\,000}, \quad (3.5)$$

где S - площадь участка 3240 м<sup>2</sup>;

W- удельная мощность 10,5 Вт/м<sup>2</sup>;

T<sub>осв</sub> - время освещения 2 800ч;

K - коэффициент спроса (принимается за 0,8);

					ДП 23.02.06 ПЗТ41ЭПС ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		66

C - стоимость 1кВ/ч (2,88 руб.).

$$E_{осв} = \frac{3240 \cdot 10,5 \cdot 2800 \cdot 0,8 \cdot 2,88}{1000} = 219470 \text{ руб.}$$

Расчет расходов на отопление

Расходы на отопление рассчитываются по формуле (3.6):

$$\mathcal{E}_{отопл} = \frac{V_{ср} \cdot \Pi_{от} \cdot C \cdot W}{I \cdot 1000}, (3.6)$$

где  $V_{ср}$  - средний расход тепла помещений гк/ч (1 м<sup>3</sup> 20 гк/ч);

$\Pi_{от}$  - количество часов отопительного периода;

$$\Pi_{от} = 240 \cdot 24 = 5760 \text{ ч};$$

C - стоимость 1 м<sup>3</sup> гекокалорий тепла (3 139,98 руб.);

W - объём помещения

$$W = 3240 \cdot 3 = 9720 \text{ м}^3;$$

I - теплота испарения (550).

$$\mathcal{E}_{отопл} = \frac{20 \cdot 5760 \cdot 3198,98 \cdot 9720}{550 \cdot 1000} = 6512800 \text{ руб.}$$

Расчет расходов на воду

Расходы на воду рассчитываются по формуле (3.7):

$$E_{в} = \frac{Ч_{сн} \cdot (V_1 + V_2) \cdot 253 \cdot T}{1000}, (3.7)$$

где  $Ч_{сн}$  - списочное количество производственных рабочих штата цеха;

$V_1$  - удельный расход воды на хозяйственные и бытовые нужды (25 литров

на человека);

$V_2$  - удельный расход воды душевой (40 литров на человека);

253 - количество рабочих дней в году;

T - стоимость 1 м<sup>3</sup> воды (29,91 руб.).

$$E_{в} = \frac{46 \cdot (25 + 40) \cdot 253 \cdot 29,91}{1000} = 22626 \text{ руб.}$$

					ДП 23.02.06 ПЗТ41ЭПС ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		67

### 3.2 Определение себестоимости продукции цеха

Себестоимость продукции является одним из качественных показателей работы предприятия. Этот показатель дает возможность оценить не только работу, но и качество управления предприятием, в конечном счете.

В себестоимость продукции цеха в зависимости от места, в котором возникают затраты на производство продукции, выделяют следующие виды себестоимости:

- цеховая;
- производственная;
- полная.

Все затраты на производство определенного вида продукции, которые были осуществлены в конкретном цехе, и составляют цеховую себестоимость.

Цеховая себестоимость продукции включает затраты:

- которые необходимы для выполнения технологического процесса (прямые затраты);
- осуществленные для поддержания функционирования и управления цехом (общепроизводственные расходы).

Себестоимость можно определить способом калькулирования, когда известны общие расходы. Весь комплекс расходов дает возможность определить общую сумму расходов цеха ТР-500 на выполнение заданной программы работ.

$$C = 1\,216\,130 + 121\,613 + 219\,470 + 6\,512\,800 + 22\,626 = 80\,926 \text{ руб.}$$

					ДП 23.02.06 ПЗТ41ЭПС ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		68

#### **4. Безопасность движения поездов и транспортная безопасность**

Безопасность движения поездов.

Основным документом, определяющим и контролирующим безопасность дорожного движения, является: постановление 1Ц от 08.01.2016 «О мерах по обеспечению безопасности железнодорожного транспорта».

За 2022 год на сети дорог произошло 49 нарушений безопасности движения поездов, по сравнению с 2021 год, количество нарушений увеличилось на 8 штук.

Из них на Дальневосточной железной дороге 6 нарушений.

Если классифицировать по видам нарушений, то получим такую статистику:

- 3 столкновения подвижного состава из-за проезда запрещающего сигнала;
- 8 проездов запрещающего сигнала (предельного столбика);
- 7 взрезов стрелочных переводов;
- 12 сходов подвижного состава из-за проезда запрещающего сигнала;
- 2 столкновения подвижного состава;
- 17 сходов подвижного состава.

Основная масса нарушений безопасности движения поездов приходится на маневровую работу.

Последним нарушением на Дальневосточной железной дороге в 2022 году было проезд запрещающего сигнала с последующим взрезом стрелочного перевода по станции Ургал-1 Комсомольского территориального управления Дальневосточной железной дороги.

В сутках 30 ноября 2022 г. в 15 час 43 минут (здесь и далее время московское) однопутного неэлектрифицированного участка Известковая – Чегдомын на станции Ургал-1 Комсомольского территориального управления Дальневосточной железной дороги при следовании одиночным локомотивом

					<b>ДП 23.02.06 ПЗТ41ЭПС ПЗ</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		69

2ТЭ10МК №778 приписки эксплуатационного локомотивного депо Новый Ургал под управлением машиниста тепловоза Пальшина А.Н. и помощника машиниста Ларченко К.Э. приписки этого же депо допущен проезд запрещающего сигнала «Ч1», с последующим взрезом стрелочного перевода №31.

Обстоятельства данного нарушения безопасности движения поездов были следующие:

- в 14:52 на 2-й путь ст. Ургал-1 прибыл поезд №8303 (18 вагонов, разборщик ПМС-186 Корфовский);

- по плану маневровой работы необходимо было закрепить состав на 2-м пути и переставить тепловоз в хвост поезду;

- в 15:39 состав закреплен на 2-м пути 3-мя тормозными башмаками составителем Романовым, приписки ПМС-186 Корфовский;

- в 15:40 ДСП ст. Ургал-1 Грицканюк Е.К. довела план маневровой работы машинисту тепловоза 2ТЭ10МК №0778 Пальшину А.Н.: со второго пути выехать за сигнал «М16» до «М12» запрещающего, далее после смены кабины от «М16» следовать на 1-й свободный путь;

- машинист Пальшин А.Н. воспринял план маневровой работы;

- в 15:39 дежурная по станции Грицканюк Е.К. подтвердила правильность восприятия плана маневровой работы локомотивной бригадой;

- в 15:40 машинист привел тепловоз в движение;

- в 15:41 выехал за сигнал М16;

- в 15:44 не меняя кабину управления, управляя из задней кабины, отправился от М16 на 1-й путь и при скорости 22 км/час допустил проезд мачтового светофора «Ч1» с запрещающим показанием;

- в 15:44 дежурная по станции Грицканюк Е.К. услышала звонок взреза стрелочного перевода и увидела на табло сигнализацию о потере контроля стрелки №31. Дала команду на остановку.

Машинист нарушил сразу несколько пунктов инструкций:

					ДП 23.02.06 ПЗТ41ЭПС ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		70

- требования пункта №33 приложения №10 к Инструкции по движению поездов (ИДП) в части не наблюдения за положением стрелочных переводов и не обеспечения порядка безопасного производства маневровых передвижений.

- требования пункта №34 приложения №10 к Инструкции по движению поездов (ИДП) в части приведение локомотива в движение, не убедившись в наличии разрешающего показания сигнала маневрового светофора.

- раздела 4 приложения № 20 к ИДП в части невыполнения регламента переговоров при выполнении маневровых передвижений;

- требования пункта №60 приложения №6 К Правилам технической эксплуатации Российской Федерации (ПТЭ РФ), производство маневровой работы с задней кабины управления на двухкабином локомотиве.

Тем самым если, проведя анализ всех нарушений за 2022 год, делаем вывод что основная причина это не выполнение регламента переговоров локомотивными бригадами, не наблюдение за показаниями сигнала светофора и положением стрелочных переводов.

Из-за нарушений безопасности на дорогах под угрозой оказываются жизни и здоровье людей, государству наносится значительный материальный ущерб, теряется груз, необходимо приводить в порядок дорогостоящее оборудование.

Транспортная безопасность является одним из условий осуществления деятельности железнодорожного транспорта. Она направлена на охрану жизни, здоровья и имущества граждан, защиту их прав и законных интересов, а также защиту интересов общества и государства путем предупреждения транспортных происшествий, снижения тяжести их последствий.

Основные положения, касающиеся безопасности деятельности железнодорожного транспорта, закреплены в главе 4 «Безопасность на железнодорожном транспорте, охрана грузов, объектов железнодорожного транспорта, организация работы в особых условиях» Федерального закона «О железнодорожном транспорте в Российской Федерации». Как следует из содержания главы, она регулирует вопросы, связанные как с безопасностью

					ДП 23.02.06 ПЗТ41ЭПС ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		71

эксплуатации железнодорожного транспорта, перевозок им пассажиров, грузов, багажа, грузобагажа, так и с безопасностью объектов железнодорожных путей общего пользования, железнодорожных путей необщего пользования, их инфраструктуры.

Организация обеспечения безопасности движения и эксплуатации железнодорожного транспорта и иных технических средств возложена на федеральный орган исполнительной власти в области железнодорожного транспорта. Прежде всего, этот орган осуществляет разработку государственной политики в области безопасности движения и эксплуатации железнодорожного транспорта общего пользования, железнодорожного транспорта необщего пользования, а также иных связанных с перевозочным процессом технических средств.

Обеспечивая реализацию указанной политики, федеральный орган исполнительной власти в области железнодорожного транспорта осуществляет правовое и техническое регулирование в области безопасности движения и эксплуатации железнодорожного транспорта и в области безопасности использования при этом технических средств.

Кроме того, данный орган устанавливает классификацию транспортных происшествий и иных связанных с нарушением правил безопасности движения и эксплуатации железнодорожного транспорта событий. Он также устанавливает порядок служебного расследования и учета указанных происшествий и событий.

Федеральный орган исполнительной власти в области железнодорожного транспорта осуществляет также государственный контроль (надзор) за соблюдением требований актов в области безопасности движения и эксплуатации железнодорожного транспорта, экологической безопасности, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, изготовления, приемки и эксплуатации транспортных и иных связанных с перевозочным процессом технических средств

Анализируемая функция государственного контроля (надзора) возложена на специальную службу федерального органа исполнительной власти в области железнодорожного транспорта. Ее структура, задачи и полномочия, а также полномочия ее государственных ревизоров определяются Правительством Российской Федерации. Правовой статус государственных ревизоров позволяет им предъявлять в случае нарушений требования к физическим и юридическим лицам. Такие требования являются для них обязательными.

В заключение анализа полномочий федерального органа исполнительной власти в области железнодорожного транспорта по обеспечению безопасности отметим возложение на него еще одной обязанности. Речь идет о разработке государственной политики в области безопасности движения и эксплуатации железнодорожного транспорта общего пользования и эксплуатации транспортных и иных, связанных с перевозочным процессом технических средств.

Помимо перечисленных обязанностей федерального органа исполнительной власти в области железнодорожного транспорта Законом на него возложено также выполнение функций компетентного органа Российской Федерации по перевозкам опасных грузов железнодорожным транспортом, установленных Правительством Российской Федерации (и. 1 ст. 20).

Закон возлагает обеспечение безопасности на железнодорожном транспорте и на участников перевозочного процесса. В соответствии с и. 2 ст. 20 владельцы инфраструктур, перевозчики, грузоотправители и другие участники перевозочного процесса в пределах, установленной законодательством Российской Федерации о железнодорожном транспорте компетенции обеспечивают:

- безопасные для жизни и здоровья пассажиров условия проезда; -
- безопасность перевозок грузов, багажа и грузобагажа;
- безопасность движения и эксплуатации железнодорожного транспорта;
- экологическую безопасность.

					ДП 23.02.06 ПЗТ41ЭПС ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		73

Установлены обязанности и ответственность для участников перевозочного процесса, таких как владельцы инфраструктуры, перевозчики, грузоотправители и грузополучатели в связи с обеспечением безопасности перевозок. Они обязаны принимать необходимые меры по обеспечению безопасности каждой перевозки грузов, работ по погрузке и выгрузке грузов. Кроме того, в пределах имеющихся технических и технологических возможностей они должны принимать участие в ликвидации последствий транспортных происшествий

В Законе о железнодорожном транспорте закреплены основные положения в области обеспечения безопасности движения и эксплуатации железнодорожного транспорта. Безопасность движения и эксплуатации железнодорожного транспорта - это состояние защищенности процесса движения железнодорожного подвижного состава и самого железнодорожного подвижного состава, при котором отсутствует недопустимый риск возникновения транспортных происшествий и их последствий, влекущих за собой причинение вреда жизни или здоровью граждан, вреда окружающей среде, имуществу физических и юридических лиц.

В соответствии с Федеральным законом железнодорожные пути общего пользования и железнодорожные пути необщего пользования, железнодорожные станции, пассажирские платформы, а также другие объекты железнодорожного транспорта, связанные с движением поездов и маневровой работой отнесены к зонам повышенной опасности. В связи с этим к перечисленным зонам предъявляются повышенные требования. Рассмотрим эти требования. Одно из них касается оборудования железнодорожных путей общего пользования и железнодорожных путей необщего пользования, а также иной инфраструктуры железнодорожного транспорта. Как указано в п. 1 ст. 21 железнодорожные пути общего пользования, железнодорожные пути необщего пользования, железнодорожные станции, пассажирские платформы, другие связанные с движением поездов и маневровой работой объекты железнодорожного транспорта являются зонами повышенной опасности и при

					ДП 23.02.06 ПЗТ41ЭПС ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		74

необходимости могут быть огорожены за счет средств владельцев инфраструктуры (владельцев железнодорожных путей необщего пользования). Приведенные положения расплывчаты, недостаточно конкретны. Термины «при необходимости» и «могут быть» по сути ни к чему не обязывают лиц, которым они адресованы. Вполне очевидно, что приведенные формулировки п. 1 ст. 21 Закона о железнодорожном транспорте требуют уточнений и конкретизации.

В статье 21 закреплено принципиальное положение, согласно которому нахождение граждан и размещение объектов в зонах повышенной опасности, выполнение в этих зонах работ, проезд и переход через железнодорожные пути регулируются правилами, которые утверждаются в установленном порядке федеральным органом исполнительной власти в области железнодорожного транспорта. Гарантией соблюдения их положений является возложение на лиц, нарушивших правила, ответственности, предусмотренной законодательством Российской Федерации.

Следующее положение, направленное на обеспечение безопасности движения и эксплуатации железнодорожного транспорта, заключается в установлении требований, касающихся расположения объектов, на территориях которых осуществляется производство, хранение, погрузка, транспортировка и выгрузка опасных грузов. Они должны быть удалены от железнодорожных путей общего пользования и расположенных на них зданий, строений, сооружений на расстояние, обеспечивающее безопасное функционирование железнодорожного транспорта. Минимальные расстояния от указанных объектов до железнодорожных путей общего пользования и расположенных на них зданий, строений, сооружений, пересечений железнодорожных путей общего пользования линиями связи, электропередачи, нефте-, газо-, продуктопроводами и другими наземными и подземными сооружениями устанавливаются нормативными правовыми актами соответствующих федеральных органов исполнительной власти, принимаемыми по согласованию с федеральными органами исполнительной власти в области железнодорожного транспорта. Этими же актами закрепляются нормы сооружения и содержания

					ДП 23.02.06 ПЗТ41ЭПС ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		75

указанных объектов при их пересечении железнодорожными путями общего пользования и сближении с ними.

Изложенное позволяет прийти к выводу о том, что обеспечение безопасности движения и эксплуатации железнодорожного транспорта представляет собой систему экономических, организационноправовых, технологических и иных мер, предпринимаемых органами государственной власти, органами местного самоуправления, организациями железнодорожного транспорта, иными юридическими лицами, а также физическими лицами, имеющая цель предотвращение транспортных происшествий и снижение риска причинения вреда жизни или здоровью граждан, вреда окружающей среде, имуществу физических или юридических лиц.

Следует отметить, что на состояние и эксплуатацию железнодорожного транспорта могут влиять линии связи и электропередачи, неф- те-, газо-, продуктопроводы и другие пересекающие железнодорожные пути общего пользования или находящиеся в непосредственной близости от них сооружения. Их владельцы обязаны своевременно информировать соответствующих владельцев инфраструктур о возникновении аварийных ситуаций, которые могут повлиять на работу организаций железнодорожного транспорта, и о принимаемых мерах по их ликвидации. Они несут ответственность за обеспечение безопасности функционирования перечисленных сооружений и соблюдение установленных норм строительства и эксплуатации этих сооружений.

Серьезную опасность таят в себе места пересечения железнодорожных путей автомобильными дорогами. Вот почему порядок определения таких пересечений, правила пересечений, условия эксплуатации железнодорожных переездов, порядок их открытия и закрытия устанавливаются федеральным органом исполнительной власти в области железнодорожного транспорта по согласованию с федеральным органом исполнительной власти в области внутренних дел и федеральным органом исполнительной власти в области

					ДП 23.02.06 ПЗТ41ЭПС ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		76

транспорта с учетом предложений органов государственной власти субъектов Российской Федерации.

В целом за нарушение правил безопасности движения на железнодорожном транспорте и эксплуатации транспортных и иных связанных с перевозочным процессом технических средств установлена ответственность, предусмотренная действующим законодательством (п. 6 ст. 21 Федерального закона).

Отдельно Федеральным законом регулируются вопросы обеспечения на железнодорожном транспорте общего пользования экологической и пожарной безопасности, а также вопросы санитарно-эпидемиологического благополучия населения. Работы по обеспечению этих видов безопасности осуществляют владельцы инфраструктур, перевозчики и организации, индивидуальные предприниматели, выполняющие вспомогательные работы (услуги) при перевозках железнодорожным транспортом. Установлены государственный надзор и контроль за обеспечением указанных видов безопасности на железнодорожном транспорте. Так, государственный надзор за обеспечением пожарной безопасности на железнодорожном транспорте общего пользования осуществляется специально уполномоченным федеральным органом исполнительной власти в области пожарной безопасности. В свою очередь, на вневедомственную охрану федерального органа исполнительной власти в области железнодорожного транспорта возложен контроль за обеспечением пожарной безопасности на железнодорожном транспорте.

Государственный контроль за обеспечением экологической безопасности, а также за обеспечением санитарно-эпидемиологического благополучия населения на железнодорожном транспорте общего пользования осуществляет федеральный орган исполнительной власти в области железнодорожного транспорта через свои санитарно-гигиенические и эпидемиологические учреждения.

Безопасность на железнодорожном транспорте во многом зависит от охраны объектов на железнодорожном транспорте общего пользования и

					ДП 23.02.06 ПЗТ41ЭПС ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		77

обеспечения на нем общественного порядка. Охрана грузов в пути следования и на железнодорожных станциях обеспечивается перевозчиком за счет собственных средств либо по договору с ведомственной охраной федерального органа исполнительной власти в области железнодорожного транспорта или другими организациями. Охрана наиболее важных объектов железнодорожного транспорта общего пользования и специальных грузов осуществляется подразделениями ведомственной охраны федерального органа исполнительной власти в области железнодорожного транспорта, внутренних войск федерального органа исполнительной власти в области внутренних дел и иными уполномоченными подразделениями. Важно отметить, что перечни таких объектов и грузов устанавливаются Правительством Российской Федерации

Что касается обеспечения общественного порядка на железнодорожном транспорте общего пользования и борьбы с преступностью, то эта функция возложена на органы внутренних дел на транспорте.

Одним из аспектов безопасности на железнодорожном транспорте является организация его работы в чрезвычайных ситуациях. Ведущая роль в ее осуществлении возложена на владельца инфраструктуры и перевозчика. Они должны содержать специализированные подразделения по ликвидации чрезвычайных ситуаций, а также иметь для этой цели запас материальных и технических средств. Указанные субъекты перевозочного процесса обязаны принимать незамедлительные меры по ликвидации последствий транспортных происшествий, стихийных бедствий, вызывающих нарушения работы железнодорожного транспорта.

При возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в принятии необходимых участвуют не только владелец инфраструктуры и перевозчик, но также грузоотправитель и грузополучатель. Они должны обеспечить немедленное направление мобильного подразделения или своих представителей на место транспортного происшествия в зависимости от его тяжести.

					ДП 23.02.06 ПЗТ41ЭПС ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		78

Вполне понятно, что при возникновении указанных чрезвычайных ситуаций не стоят в стороне специальные компетентные органы разного уровня. Речь идет, в частности, о федеральном органе исполнительной власти в области предотвращения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и ликвидации последствий стихийных бедствий, органах исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органах местного самоуправления. Они оказывают владельцам инфраструктур и перевозчикам необходимую помощь в ликвидации ситуаций, угрожающих жизни и здоровью людей, безопасности движения и сохранности грузов, багажа и грузобагажа.

					ДП 23.02.06 ПЗТ41ЭПС ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		79

## Заключение

В введении данного дипломного проекта даётся краткое описание и перспективы железнодорожного транспорта.

В первом разделе проводятся расчёты массы поезда для определения расхода песка за счет чего мы можем определить участок обращения локомотивных бригад. Так же определения эксплуатационного парка по всем видам движение, их межремонтные пробеги устанавливаются приказом 893 распоряжением Зр. После чего мы можем определить годовую программу ремонта и её фронт, и инвентарный парк, процент неисправностей локомотивов. Далее производится, расчёт стоил для каждого вида ремонта. Количество стойл в дальнейшем может повлиять на размеры участка ремонта такие как ТР-500,

ТР-500, выбор и обоснование производственных цехов и помещений. При выборе основного технического оборудования нужно учесть правильное расположение его в цехе, отделении, что очень важно для производственного процесса и может повлиять на продолжительность ремонтного процесса. Расчёт рабочей силы для ремонта технического обслуживания мы определяем штат слесарей, обслуживающих локомотивы находящихся в ремонте. Так же необходимо определить потребность локомотивных бригад для обслуживания локомотивов, находящихся в эксплуатации, где от общего количества рабочего контингента 8% является административно-технический персонал. Выбор депо необходимо учесть ряд факторов климатические условия тип депо экономические расходы на строительство удобность обслуживания при ремонте и эксплуатации.

Во втором разделе рассмотрены назначения и условия работы, особенности конструкции, основные неисправности и технология ремонта контроллера машиниста КМ-35.

В третьем пункте составляется производственный – финансовый план, расчёт затрат на материалы при каждом ремонте и обслуживании, расчёт

					ДП 23.02.06 ПЗТ41ЭПС ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		80

тарифной ставки заработной платы, составление штатной ведомости, затраты на отопление, освещение, воду, электроэнергию на оборудование.

В четвертом пункте указаны основные методы улучшения безопасности движения что является одним из основных резервов улучшения и развития экономики железнодорожного транспорта.

В графической части я разработал план и тяговую территорию депо, выбранное мной исходя из ряда причин, технологическую карту ремонта контроллера машиниста КМ-35, чертеж контроллера машиниста КМ-35, план цеха с расстановкой оборудования для ремонта контроллера машиниста КМ-35.

					ДП 23.02.06 ПЗТ41ЭПС ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		81

## Список использованных источников

1. Правила технической эксплуатации ж.-д. транспорта РФ-М.: ОАО «РЖД» от 28.01.2020г.

2. Андреев А.Г; Тороп В.Э; Алексеев М.П. Примерная программа профессионального модуля ПМ-04 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих. Слесарь по осмотру и ремонту локомотивов на пунктах технического обслуживания. 2022г.

3. [Копытенкова О.И; Титова Т.С; Быстров Е.Н; Павлов С.Н; Машарский Б.Л; Канонин Ю.Н; Терский А.](#) Охрана труда на железнодорожном транспорте. 2019г.

4. [Кушнирук А. С; Кузьмичёв Е.Н; Чье Е.У; Колмагорцев Д.В.](#) Информационные технологии при эксплуатации, ремонте и обслуживании локомотивов. 2020г.

5. Мельникова С.Д. Методическое указание по оформлению пояснительных записок курсовых и дипломных проектов, 2022г.-29с.

6. Терешина И.Ф; Левицкая Л.П; Шкурина Л.В. «экономика железнодорожного транспорта»: «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019г.

					ДП 23.02.06 ПЗТ41ЭПС ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		82