

РОСЖЕЛДОР
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Ростовский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО РГУПС)
Лискинский техникум железнодорожного транспорта имени И.В. Ковалева
(ЛТЖТ – филиал РГУПС)

**ПМ.02.ОРГАНИЗАЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОЛЛЕКТИВА
ИСПОЛНИТЕЛЕЙ**

**МДК 02.01 «ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ И УПРАВЛЕНИЕ
ПОДРАЗДЕЛЕНИЕМ ОРГАНИЗАЦИИ»**

**ПО РАЗДЕЛУ: «ПЛАНИРОВАНИЕ РАБОТЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ»**

Методические рекомендации
для выполнения курсового проекта для студентов заочной формы
обучения

специальности
23.02.06 «Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог
(Локомотивы)»

2023г

УДК 656.223

Методические предназначены для студентов заочной формы обучения специальностей 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог. Методические рекомендации предназначены для выполнения курсового проекта студентами по МДК 02.01 «Организация работы и управление подразделением организации» по разделу «Планирование работы и организация деятельности организации».

Автор

Бровкова Е.А – преподаватель ЛТЖТ – филиала РГУПС.

Рецензент

Черницкая Э.Г. – преподаватель ЛТЖТ – филиала РГУПС

Рассмотрено на заседании цикловой комиссии специальности 23.02.06 «Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог», протокол от 31.08.2023 г. №1.

Рекомендовано методическим советом ЛТЖТ – филиала РГУПС, протокол от 01.09.2023г. №1.

Аннотация

Выполнение курсового проекта является видом самостоятельной работы студента, цель которого – закрепление знаний и практических навыков, которые получены при изучении междисциплинарного курса: «Планирование работы и организация деятельности организации».

В процессе работы студент приобретает значительный опыт самостоятельной работы с учебной, технической и справочной литературой.

При выполнении курсового проекта необходимо придерживаться порядка расчетов, приведенного в данных методических рекомендациях.

В курсовом проекте должны быть приведены все промежуточные расчеты. По результатам проведенных расчетов необходимо сделать выводы, которые также должны быть приведены в курсовом проекте. В заключительной его части необходимо привести список используемой литературы.

Студенты выполняют курсовой проект по варианту, выданному преподавателем.

1 Оформление курсового проекта

Оформление пояснительной записки, чертежей и графиков должно соответствовать основным требованиям, изложенным в методическом пособии по оформлению курсовых проектов.

2 Содержание курсового проекта

Тема курсового проекта: «Организация технического обслуживания ЭПС в объеме ТО-2»

Курсовой проект состоит из пояснительной записки и графической части.

Пояснительная записка содержит разделы:

Введение

1 Организация технического обслуживания ТО-2

2 Организация суточных расходов топлива, песка, смазочных материалов

2.1 Определение суммарного расхода топлива для маневровых локомотивов

2.2 Определение суточного расхода песка

2.3 Определение суточного расхода смазочных материалов на эксплуатацию и ремонт

3 Расчет количества стойл технического обслуживания ТО-2

4 Расчет складов топлива, песка, масел

4.1 Расчет складов дизельного топлива

4.2 Расчет емкости склада песка

4.3 Расчет запаса смазочных материалов

5 Выбор оборудования, запасных частей, материалов

6 Составление штатного расписания пункта ТО-2

7 Охрана труда и окружающей среды

7.1 Охрана труда при ТО-2 локомотивов

7.2 Охрана окружающей среды при ТО-2 локомотивов

8 Расчет заработной платы и составление плана по труду пункта ТО-2

8.1 Расчет заработной платы

8.2 Расчет показателей плана по труду

9 План расходов по обычным видам деятельности пункта ТО-2

10 Определение себестоимости ТО-2 локомотивов

Заключение

Список используемых источников

Графическая часть курсового проекта состоит из 1 листа:

Лист 1 План участка ТО-2

Исходные данные для выполнения курсового проекта

№ вариантов	Количество экипажировок или ТО-2 в сутки	Средний вес поезда, т брутто	Серия локомотива	Суточный пробег поездных локомотивов	Объем работы поездных локомотивов в сутки, т.км брутто	Тип профиля	Количество маневровых локомотивов	Количество ремонтов в год			
								СР	ТР-3	ТР-2	ТР-1
1	77	3500	ВЛ-80	73000	129*10 ⁶	1	6	11	34	58	1188
2	75	4200	ВЛ-80	65990	128*10 ⁶	1	9	13	35	63	1157
3	81	3500	ВЛ-80	79000	141*10 ⁶	1	10	12	36	59	1278
4	82	4200	ВЛ-80	77990	135*10 ⁶	1	7	14	31	64	1357
5	79	3500	ВЛ-80	74000	139*10 ⁶	1	8	15	39	57	1158
6	76	4200	ВЛ-80	69090	140*10 ⁶	1	9	11	40	65	1243
7	74	3500	ВЛ-80	73500	122*10 ⁶	1	10	15	44	60	1345
8	83	4200	ВЛ-80	67490	125*10 ⁶	1	6	16	42	67	1247
9	85	3500	ВЛ-80	74100	137*10 ⁶	1	7	17	37	61	1088
10	75	4200	ВЛ-80	65790	144*10 ⁶	1	9	13	43	62	1257
11	77	3500	ВЛ-80	73310	133*10 ⁶	1	7	18	38	57	1138
12	75	4200	ВЛ-80	67850	126*10 ⁶	1	11	15	42	65	1222
13	77	3500	ВЛ-80	73950	123*10 ⁶	1	8	17	41	66	1199
14	75	4200	ВЛ-80	69800	135*10 ⁶	1	7	14	33	56	1211
15	77	3500	ВЛ-80	73100	139*10 ⁶	1	9	11	32	68	1315
16	75	4200	ВЛ-80	68480	138*10 ⁶	1	10	12	45	69	1304
17	77	3500	ВЛ-80	73920	142*10 ⁶	1	7	15	35	71	1195
18	75	4200	ВЛ-80	69470	143*10 ⁶	1	8	17	38	74	1156
19	77	3500	ВЛ-80	74150	131*10 ⁶	1	9	16	39	70	1180
20	75	4200	ВЛ-80	68560	132*10 ⁶	1	10	13	40	75	1205
21	80	4100	ВЛ-80	78720	129*10 ⁶	1	9	11	33	71	1206
22	77	3400	ВЛ-80	73100	130*10 ⁶	1	6	10	35	59	1187
23	75	4100	ВЛ-80	65890	128*10 ⁶	1	9	13	35	63	1158
24	80	3700	ВЛ-80	79800	140*10 ⁶	1	10	12	36	59	1279
25	81	4300	ВЛ-80	75990	133*10 ⁶	1	8	14	31	64	1360
26	72	3600	ВЛ-80	74100	133*10 ⁶	1	10	12	36	55	1161
27	71	4000	ВЛ-80	65890	145*10 ⁶	1	7	14	41	62	1255
28	72	3200	ВЛ-80	73510	143*10 ⁶	1	8	15	37	57	1135
29	73	3300	ВЛ-80	67950	127*10 ⁶	1	9	16	41	65	1225

Введение

Курсовой проект начинается с введения, в котором кратко освещаются: роль и основные задачи железнодорожного транспорта в экономике страны, роль и основные задачи локомотивного депо.

Введение должно отражать особенности экономических отношений на текущий момент и специфические задачи проекта по выбранной теме.

Примерный вариант Введения по теме курсового проекта «Организация технического обслуживания ЭПС в объеме ТО-2»

Техническое обслуживание ТО-2 организовано для содержания локомотивов в технически исправном состоянии в процессе эксплуатации между плановыми текущими и средними ремонтами, а так же для особого контроля над устройствами и приборами, обеспечивающими безопасность движения поездов.

Техническое обслуживание ТО-2, как правило, совмещается с экипировкой локомотивов и осуществляется на станции оборота или основного депо. ТО-2 производится на пунктах технического обслуживания локомотивов (ПТОЛ) закрытого типа, имеющих стойловую часть и служебно-бытовые помещения, а так же устройства для проведения экипировки.

Пункты технического обслуживания должны располагать необходимым техническим оборудованием и оснасткой, инструментом, приборами и неснижаемым запасом материалов и запасных частей.

В курсовом проекте разрабатывается проект пункта технического обслуживания ТО-2 электровозов, совмещенного с экипировкой, для которого рассчитывается требуемый запас смазочных материалов, запасных частей, подбирается необходимое технологическое оборудование, определяются трудовые ресурсы.

1 Организация технического обслуживания ТО-2

Техническое обслуживание ТО-2 проводят с целью предупреждения появления неисправностей ЭПС в эксплуатации, поддержания его в работоспособном и надлежащем санитарно-гигиеническом состоянии, обеспечения пожарной безопасности и безаварийной работы, а также заданного уровня комфортности пассажирских перевозок, осуществляемых электропоездами. При техническом обслуживании осуществляют контроль за ходовыми частями, тормозным оборудованием, устройствами автоматической локомотивной сигнализации непрерывного действия, скоростемерами, приборами проверки бдительности машиниста и радиосвязи, а также устраняют видимые дефекты, смазывают трущиеся части, регулируют тормозную систему, закрепляют ослабшие детали, осматривают тяговые двигатели, электрические машины и аппараты.

Пункты технического обслуживания ТО-2 (ПТОЛ) имеют производственное помещение площадью не менее 500 квадратных метров перед смотровыми канавами ПТОЛ размещают обмывочно-продувочные устройства. Смотровые каналы оборудуют низковольтным освещением, электросварочные линии, трубопроводом сжатого воздуха и электрическими розетками для подключения электрических инструментов, отопительной и вентиляционной системами, трубопроводом для заправки смазкой моторно-осевых подшипников. Вдоль смотровых канав укладывают шлейфы для проверки автоматической локомотивной сигнализации непрерывного действия (АЛСН). Для удобства работ, обеспечения техники безопасности и повышения производительности труда на ПТО по всей длине смотровых канав устроены площадки на высоте 1,9 м от головки рельса для работ по кузову и на высоте 4 метров для обслуживания крышевого оборудования.

В помещении ПТОЛ устанавливают слесарный верстак на 2 тисков, настольно-сварочный станок, стеллаж для деталей, шкаф для инструмента, наждачное точило. На ПТОЛ должны быть приборы и приспособления

первой необходимости: мегомметры на 2500, 1000, 500 В, нагрузочный пробивник для контроля зарядки аккумуляторных батарей, ареометр, контрольный вольтметр, шаблоны для проверки автосцепки, проката бандажей и вертикального подреза гребней колесной пары, динамометр, электрические домкраты грузоподъемностью 35 т и гидравлические гайковерты, наборы необходимого слесарного инструмента.

Обнаруженные при ТО-2 неисправные агрегаты и узлы электровозов демонтируются и направляются на ремонт в электромашинный, электроаппаратный участки, отделения ремонта выпрямительных установок и другие участки депо.

На основании приказа №242 от 30.06.2015 года установлены сроки работы локомотивов между ТО-2, не реже 96 ч, но не более 2800 км пробега локомотива.

2 Организация суточных расходов топлива, песка, смазочных материалов

2.1 Определение суммарного расхода топлива для маневровых локомотивов

Суммарный расход топлива для маневровых локомотивов определяем по формуле:

$$B_{сут}^{ман} = \sum M_{ман} \cdot T_{ман} \cdot B_{ман} \cdot 10^{-3}, \quad (1)$$

где $\sum M_{ман}$ - количество маневровых локомотивов (в соответствии с исходными данными $\sum M_{ман} = \dots$ шт);

$T_{ман}$ - время работы маневрового локомотива за сутки ($T_{ман} = 23,5$ ч);

$B_{ман}$ - удельная норма расхода натурального топлива на 1 час работы маневрового тепловоза ($B_{ман} = 20$ кг/ч);

2.2 Определение суточного расхода песка

Суточный расход песка на поездную работу определяются по формуле:

$$E_{сут} = H_{ср} \cdot \sum Pl_{бр}^{сут} \cdot 10^{-6}, \quad (2)$$

где $H_{ср}$ - средняя норма расхода песка на 1 млн. ткм брутто ($H_{ср} = 0,19$ м³);

$\sum Pl_{бр}^{сут}$ - объем работы всех поездных локомотивов в сутки, ткм брутто;

Суточный расход песка на маневровую работу определяются по формуле:

$$E_{сут}^{ман} = H_{сут}^{ман} \cdot \sum M_{ман}, \quad (3)$$

где $H_{сут}^{ман}$ - удельная норма расхода песка на один маневровый локомотив ($H_{сут}^{ман} = 0,33 \text{ м}^3$);

$\sum M_{ман}$ - количество маневровых локомотивов;

Суммарный расход песка равен:

$$E_{об} = E_{сут} + E_{сут}^{ман}, \quad (4)$$

2.3 Определение суточного расхода смазочных материалов на эксплуатацию и ремонт

Суточный расход смазочных материалов на эксплуатацию определяется по формуле:

$$C_{сут}^{эк} = \sum MS_{сут} \cdot K_{э} \cdot 10^{-3}, \quad (5)$$

где $\sum MS_{сут}$ - суточный пробег всех локомотивов, км (в соответствии с исходными данными $\sum MS_{сут} = \text{----км}$);

$K_{э}$ - норма расхода смазочных материалов на 1000 км пробега локомотивов;

Расход смазочных материалов на техническое обслуживание и ремонты определяется по формуле:

$$C_{сут}^{эк} = \sum f_{то2} \cdot K_{то2}^p + \sum f_{тр1} \cdot K_{тр1}^p + \sum f_{тр2} \cdot K_{тр2}^p + \sum f_{тр3} \cdot K_{тр3}^p, \quad (6)$$

где $f_{то2}$ - $f_{ср}$ - количество технических обслуживаний, текущих и средних ремонтов в сутки;

$K_{то2}$ - $K_{ср}$ - норма расхода смазочных материалов на техническое обслуживание и ремонты;

Расчет расхода смазочных материалов производим в таблицах 1 и 2

3 Расчет количества стоек технического обслуживания ТО-2

Количество стоек для технического обслуживания ТО-2 рассчитывается по формуле:

$$K_{ст} = \frac{M_{ТО-2} \cdot t_{ТО-2}}{365 \cdot \Phi} \varphi, \quad (7)$$

где $M_{ТО-2}$ – программа технического обслуживания ТО-2 за год, ед;

$t_{ТО-2}$ – простой локомотива в техническом обслуживании ТО-2 (согласно нормам принимаем $t_{ТО-2} = 1,18$ ч);

Φ – количество часов в сутки, ч;

φ – коэффициент, учитывающий неравномерность поступления локомотивов на ТО-2 (принимаем $\varphi = 1,1 - 1,2$)

$$M_{ТО-2} = 77 \cdot 365 = 28105 \text{ ед.}$$

Для проведения технического обслуживания в объеме ТО-2 принимаем 4 ремонтных стойла.

Выбираем для технического обслуживания ТО-2 электровоза типовое здание закрытого типа, имеющего стойловую часть и служебно-бытовые помещения. В стойловой части проложено два железнодорожных пути на каждом из которых расположены две смотровые канавы и эстакады. На каждое стойло подаются электровозы для технического обслуживания ТО-2.

Определяем длину пункта технического обслуживания по формуле:

$$L = 2 \cdot P \cdot l + 2(a + b) + d_1, \quad (8)$$

где P – число секций локомотива (принимаем $P = 2$ шт);

l – длина одной секции, м (принимаем $l = 15,1325$ м);

a – расстояние от оси автосцепки до обреза смотровой канавы, м
(принимаем $a = 1,4$ м);

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

d_1 – расстояние между автосцепками локомотивов (принимаем $d_1 = 2$ м).

Принимаем длину участка равную 78 м.

Ширина участка определяется по формуле:

$$B = 2 \cdot a + b \quad (9)$$

где a – расстояние от боковой стены до центра железнодорожного пути, м
(принимаем $a = 6$ м);

b – расстояние между центрами железнодорожных путей, м
(принимаем $b = 6$ м).

Стойловая часть имеет размеры:

$$B = 18 \text{ м.}$$

$$L = 78 \text{ м.}$$

$$H = 10,8 \text{ м.}$$

Площадь участка определяется по формуле:

$$S = B \cdot L, \quad (10)$$

Объем участка определяется по формуле:

$$H = B \cdot L \cdot H, \quad (11)$$

4 Расчет складов топлива, песка, масел

4.1 Расчет складов дизельного топлива

Емкость склада дизельного топлива определяется по формуле:

$$B_{скл} = B_{сут} \cdot t \cdot V \cdot \beta \cdot \tau , \quad (12)$$

где $B_{сут}$ – суточный расход топлива, т;

t – количество суток, на которые создается запас топлива

V - коэффициент, учитывающий температуру наиболее холодного месяца(принимаем температуру – 20°C, $V = 1,089$);

β – коэффициент, учитывающий часть топлива, подаваемую на другие нужды депо

τ - поправочный коэффициент, учитывающий вязкость топлива(принимаем $\tau = 1$).

Принимаем одну типовую цистерну емкостью т

4.2 Расчет емкости склада песка

Емкость склада песка рассчитывается по формуле:

$$E_{ср} = H_{ср} \cdot \sum Pl_{бр}^{мес} \cdot T_{ср} , \quad (13)$$

где $H_{ср}$ - средняя норма расхода песка на 1000000 т.км.брутто(принимаем $H_{ср} = 0,19 \text{ м}^3$);

$\sum Pl_{бр}^{мес}$ - объем работы все поездных локомотивов за месяц, т.км.брутто

$T_{ср}$ – число месяцев работы склада без пополнения песка(принимаем $T_{ср} = 5$ мес.);

Размеры площади для размещения необходимого количества сырого песка определяется по формулам:

$$F = \frac{8 \cdot E_{ср}}{a} , \quad (14)$$

$$L = \frac{8 \cdot E_{CP}}{a^2}, \quad (15)$$

где F – площадь склада песка, м²;

L – длина штабеля песка, м;

a – ширина основания штабеля, м (принимается $a = 10 - 18$ м).

4.3 Расчет запаса смазочных материалов

Запас смазочных материалов определяется отдельно по каждому виду смазки по формуле:

$$E_{скл} = (C_{сут}^э \cdot \beta + C_{сут}^р) \cdot t, \quad (16)$$

где $C_{сут}^э$ – расход смазочных материалов на эксплуатацию;

β – коэффициент, учитывающий расход смазки на другие нужды (принимается $\beta = 1 - 1,1$);

$C_{сут}^р$ – расход смазки в сутки на техническое обслуживание и ремонт;

t – запас смазки в днях (принимается $t = 10$ сут).

Индустриальное масло:

$$E_{скл} = \dots\dots\dots \text{кг}$$

Принимаем одну емкость объемом т

Осевое масло:

$$E_{скл} = \dots\dots\dots \text{кг}$$

Принимаем одну емкость объемом т

Компрессорное масло:

$$E_{скл} = \dots\dots\dots \text{кг}$$

Принимаем одну емкость объемом т

Приборное масло:

$$E_{скл} = \dots\dots\dots \text{кг}$$

Принимаем 2 емкости объемом л

Солидол:

$$E_{скл} = \dots\dots\dots \text{КГ}$$

Принимаем 2 емкости объемом л

Вазелин технический:

$$E_{скл} = \dots\dots\dots \text{КГ}$$

Принимаем одну емкость объемомл

5 Выбор оборудования, запасных частей, материалов

В помещении пункта технического обслуживания устанавливают слесарный верстак на двое тисков, настольно-сварочный станок, стеллаж для деталей, шкаф для инструмента, аппарат для приготовления дистиллированной воды, стол для аккумуляторщика, мастера и бригадира. На пункте технического обслуживания должны быть приборы и приспособления первой необходимости: мегомметры, ареометры, вольтметры, шаблоны для проверки автосцепки, динамометры, электрические домкраты, гайковерты, набор необходимого слесарного инструмента. Пункты технического обслуживания должны располагаться необходимой технологической оснасткой, инструментом, запасом материалов и запчастей.

Перечень необходимых запасных частей для проведения технического обслуживания ТО-2 приведены в таблице 3

Таблица 3-Перечень технологического оборудования

Наименование оборудования	Кол-во	Мощность, кВт		Стоимость д., тыс. руб.	Суммарная стоимость, тыс.руб	Норма амортизационных отчислений, %	Сумма амортизационных отчислений
		ед.	суммарная				
1. Канавы смотровые							
2. Эстакады							
3. Сеть низковольтного освещения							
4. Сеть воздухопроводная							
5. Маслопровод							
6. Емкость с песком							
7. Оборудование пескосушилки							
8. Оборудование насосной станции							
9. Станочное оборудование							
10. Стеллажи							
11. Зарядное устройство							
12. Шкафы для инструментов							
ИТОГО							

Перечень необходимых запасных частей для проведения технического обслуживания ТО-2 приведены в таблице 4 и 5

Таблица 4- Расчет стоимости запасных частей электровоза

Наименованиезапчастей	Единица измерен ия	Норма на ТО-2	Потребно сть напрогра му	Стоимость, руб.	Общаястоимос ть, руб
1 Тяговыйдвигатель НБ-418Кб					
1.1 Шунтиндуктивный	шт.	0,003		39235,00	
2 Электрическиевспомогательныемашины					
2.1 Палец	шт.	0,100		479,56	
3 Токоприемник					
Вставкаугольная	шт.	2,0		202,16	
4 Главный контроллер ЭКГ-9Д,ЭКГ 8Ж,ЭКГ-8А					
4.1 Контакт	шт.	0,004		310	
5.Лампы электрические. осветительнаяаппаратура	шт.				
5.1 Лампанакаливанияжелезнодорожная	шт.	0,200		11,31	
5.2 Лампанакаливания Ж54-60	шт.	0,200		10,75	
5.3 Лампанакаливания РН 220-15	шт.	0,200		46,10	
5.4 Лампанакаливанияпрожекторная ПЖ 50-500-1	шт.	0,200		56,50	
5.5 Лампанакаливания РН 60-4,8	шт.	0,200		25,89	
6 Предохранители и плавкиевставки	шт.				
6.1 Вставкаплавкая (патрон)	шт.	0,003		64,78	
6.2Вставкаплавкая (патрон)	шт.	0,001		64,56	
6.3Вставкаплавкая (патрон)	шт.	0,001		64,35	
6.4Вставкаплавкая (патрон)	шт.	0,001		86,12	
6.5Вставкаплавкая (патрон)	шт.	0,004		338,64	
6.6 Предохранитель	шт.	0,001		6,86	
6.7 Предохранитель	шт.	0,001		4,56	
6.8 Предохранитель	шт.	0,001		6,86	
6.9 Предохранитель	шт.	0,001		6,86	
7 Тормознаярычажнаяпередача					
7.1 Пружина	шт.	0,003		704,68	
7.2 Колодка тормознаягребневаялокомотивная	шт.	2		543,18	
Итого					

Таблица 5 –Расходны материалы

Перечень материалов	Единица измерения	Норма на ТО-2	Потребность на программу	Стоимость, руб.	Общая стоимость, руб
1 Индустриальноемасло	кг.	1		44,02	
2 Осевое масло	кг.	0,1		42,42	
3 Компрессорноемасло	кг.	3		102,3	
4 Приборное масло	кг.	0,2		124,7	
5 Солидол	кг.	0,2		22,6	
6 Песок	М ³	0,33		45,0	
7 Вода	М ³	1		24,7	
8 Ветошь	кг.	0,5		0,04	
9 Мыло	кг.	0,25		35,6	
10 Мел	кг.	0,1		4,9	
Итого					

6 Составление штатного расписания пункта технического обслуживания ТО-2

Численный состав работников пунктов технического обслуживания планируется из расчета потребного количества одновременно осматриваемых локомотивов, норм продолжительности и трудоемкости технического обслуживания ТО-2.

На пункте технического обслуживания ТО-2 совмещенного с экипировкой одновременно обслуживаются и экипируются 4 электровоза ВЛ80с. Подготовку сухого песка и экипировку песком проводят рабочие пескосушилки, которые относятся к вспомогательному персоналу.

Общее руководство ПТОЛ осуществляет начальник пункта ТО-2, руководство сменами осуществляет мастер смены, а руководство бригадой по обслуживанию электровоза на каждом стойле – бригадир.

Явочное число рабочих технического обслуживания ТО-2 определяем по формуле:

$$Ч_{\text{яв}} = \frac{q \cdot M_{\text{то-2}}}{T}, \quad (17)$$

где q - трудоемкость технического обслуживания ТО-2 одного локомотива, ($q = 7-10$ чел. ч.)

T - количество часов в сутках, ($T = 24$ ч.)

$M_{\text{то-2}}$ - количество технических обслуживаний локомотивов в сутки, ед.

Списочное количество рабочих определяется по формуле:

$$Ч_{\text{сп}} = Ч_{\text{яв}} \cdot (1 + K_{\text{зам}}), \quad (18)$$

где $K_{\text{зам}}$ - коэффициент замещения отсутствующих рабочих, в отпусках, по болезни и по выполнении общественных поручений, ($K_{\text{зам}}$ принимаем 0,09-0,14)

Штатное расписание распределяем в таблице 6

Таблица 6-Штатное расписание пункта ТО-2

Наименование профессии	Количество	Разряд	Смены			
			1	2	3	4
1. Основные производственные рабочие						
1.1 Слесарь механик						
1.2 Слесарь аппаратчик						
1.3 Слесарь автоматчик						
1.4 Слесарь аккумуляторщик						
1.5 Слесарь автостопщик						
Итого						
2 Вспомогательные рабочие						
2.1 Экипировщик						
2.2 Слесарь						
Итого						
Всего						
3. Цеховой персонал						
Старший мастер						
Мастер						
Итого						
Всего по цеху						

Руководство слесарями в сменах комплексных бригад и ответственность за качество технического обслуживания электровозов возложены на бригадиров смен и мастера пункта технического обслуживания.

Руководство и ответственность за работу пункта технического обслуживания возложены на мастера ПТОЛ.

7 Охрана труда и окружающей среды

7.1 Охрана труда при ТО-2 локомотивов

Под условиями труда понимается совокупность факторов производственной среды, оказывающих влияние на здоровье и работоспособность человека. Производственный фактор, воздействие которого на работающего приводит к травме, называется опасным фактором, а производственный фактор, воздействие которого на работающего приводит к заболеваниям,- вредным факторам.

Опасные и вредные производственные факторы подразделяют по природе действия на физические, химические, биологические и психофизиологические.

Воздействие на работающих в локомотивном хозяйстве опасных физиологических факторов, как правило, приводит к возникновению несчастных случаев. Вредные производственные факторы приводят к возникновению опасных заболеваний.

При техническом обслуживании и экипировке тягового подвижного состава возникают следующие опасные и вредные факторы:

- опасность возникновения пожара;
- опасность поражения электрическим током;
- опасность падения с высоты;
- опасность вдыхания кварцевой пыли;
- опасность заражения кожных покровов и одежды работающего;

При зарядке и перезарядке аккумуляторов выделяются пары водорода. Температура воздуха в рабочей зоне в зимнее время – понижена. Для защиты от указанных опасных и вредных производственных факторов экипировочные сооружения и устройства оснащают специальными устройствами: фильтры очистки, средства индивидуальной защиты.

Резервуары, в которых хранятся дизельное топливо и смазочные материалы, оборудуют специальными средствами, к которым относятся:

- дыхательный клапан, который обеспечивает выпуск в атмосферу паров нефтепродуктов при повышении давления в резервуаре;
- предохранительный клапан, который обеспечивает выпуск паров нефтепродуктов при повышении давления в резервуаре;
- огневой предохранитель, который предотвращает проникновение огня вместе с воздухом через эти клапаны;
- люк световой, предназначенный для освещения и проветривания резервуара при его осмотре, ремонте и очистки;
- люк-лаз для доступа в резервуар, а также для вентиляции при ремонте и осмотре; прибор для замера уровня топлива.

Резервуары имеют грозозащиту, лестницы и ограждающие решетки. Резервуарный парк снабжается комплектом огнетушителей. Наземные резервуары устанавливаются на песчаной подушке и ограждаются земляным валом, высотой не менее 1 м.

Резервуары, трубопроводы, насосы, сливные эстакады, раздаточные колонки и другие устройства, предназначенные для слива, хранения и выдачи нефтепродуктов заземляются.

Для предупреждения пожаров и взрывов на складе топлива, смазок и экипировочных позициях запрещается применение открытого огня и курения.

Территорию и помещения топливно-смазочного хозяйства необходимо постоянно содержать в чистоте. Все политые нефтепродукты следует убирать, а это место посыпать песком.

Бывшие в употреблении материалы (обтирочные концы и т.п.) собирают в металлические ящики с плотно закрывающимися крышками.

Пескорасдаточные материалы и башенные склады сухого песка оборудуют пылезадерживающими устройствами, обеспечивающими очистку от пыли воздуха, удаляемого в атмосферу из системы пневмостатора песка.

Площадки стационарные или поворотные, с которых производится набор песка на ТПС, оборудуют лестницами. Выход на площадку

закрывается калитками, оборудованными запорами с блокировками, не допускающих открытия калиток при наличии напряжения в контактной сети. Кроме блокировок безопасности экипировочные позиции оборудуют предупредительной световой и звуковой сигнализацией о наличии напряжения в контактной сети.

Для защиты работающих от сквозняков в холодный период года (температура ниже 8°C) при открывании ворот в стойловой части ПТОЛ автоматически с помощью регулятора включается воздушно-тепловые завесы.

Воздушно-тепловые завесы должны обеспечивать температуру воздуха в помещении при открывании ворот не ниже 15°C с восстановлением до нормы в течении 10 минут. В холодное время года температура в ПТОЛ должна быть не ниже 5°C.

7.2 Охрана окружающей среды при ГО-2 локомотивов

Охрана природы и рациональное использование природных ресурсов являются одним из направлений общегосударственной политики.

Пункт технического обслуживания ограждают и озеленяют, при этом зеленые насаждения размещают таким образом, чтобы не нарушалась видимость сигналов при движении по станционным и деповским путям.

На территории ПТОЛ предусматривается ливневая канализация, нефтесушилки, обеспечивающие необходимую очистку воды, попадающей в виде остатков на загрязненную нефтепродуктами почву.

Концентрации выделяемых в окружающую среду (воздух, воду, почву) вредных или неприятно пахнущих веществ, химических или бактериологических

загрязнений, окончательно сбрасываемых в сточные воды, уровни распространения шума и вибрации, сопутствующих техническому обслуживанию тягового подвижного состава не должны превышать

предельно допускаемых значений, установленных стандартами и санитарными нормами.

Производственные операции, прежде всего опасные, трудоёмкие и тяжелые, с выделением вредных веществ, должны быть, как правило, механизированы и автоматизированы. Технологические позиции, имеющие источники выделения токсичных веществ должны располагаться в изолированных местах, иметь вытяжное вентиляционное оборудование.

Заместители начальника депо по ремонту, эксплуатации, начальники складов топлива, дежурные по депо, старшие мастера, мастера и бригадиры пунктов технического обслуживания пунктов технического обслуживания локомотивов должны на своих участках в установленные сроки проверять состояние оборудования, защитных средств, предохранительных устройств, пожарного оборудования и инвентаря.

В целях охраны окружающей среды в депо, ПТОЛ руководитель депо должен постоянно обеспечивать исправное состояние вентиляционных систем и очистных сооружений.

Исправность и эффективность вентиляционных систем и очистных сооружений определяются на основании результатов исследований, проводимых экологическими лабораториями ОАО "РЖД" и органами Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (далее - Роспотребнадзор).

Выбросы в атмосферу воздуха из систем общеобменной и местной вентиляции не должны превышать предельно допустимые концентрации для атмосферного воздуха прилегающих жилых районов и должны соответствовать требованиям СНиП 2.04.05-91. Выброс и захоронение отходов допускаются с разрешения Федеральной службы по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзора). На территориях депо, ПТОЛ должны быть установлены отдельные емкости для сбора и хранения пропитанных нефтепродуктами обтирочных материалов и других отходов. Разлитые на территории и в помещениях нефтепродукты должны быть

собраны в емкость и вывезены на утилизацию. Промывочные воды при промывке котлов, мойке тележек, колесных пар, подшипников и других узлов и деталей должны собираться и обезвреживаться на очистных сооружениях. Производственные воды, загрязненные нефтепродуктами, должны поступать с территории депо, ПТОЛ на очистные сооружения. Места сброса производственных сточных вод, прошедших нейтрализацию, должны быть согласованы с органами Роспотребнадзора.

Комплекс очистных сооружений должен обеспечивать очистку сточных вод до установленных норм. Использование промывочной воды должно быть, как правило, замкнутое (бессточное). Нефтеловушки должны регулярно очищаться от шлама, грязи и нефтепродуктов.

8 Расчет заработной платы работников ТО-2

8.1 Расчет заработной платы

Заработная плата работников отделения (участка) рассчитывается в соответствии с положением об оплате труда работников ОАО «РЖД». Годовой фонд заработной платы рассчитывается по формуле:

$$\Phi_{ЗПЛ}^{ГОД} = 12 \cdot Ч_{СП} \cdot З_{СР}, \quad (19)$$

где $З_{СР}$ - среднемесячная заработная плата одного рабочего, которая состоит из тарифной ставки, премии, доплаты за работу в праздничные дни, доплаты за работу в ночное время, доплаты за работу в тяжелых и вредных условиях труда:

$$З_{СР} = C_{ТС} + C_{ПРЕМ} + C_{ПРАЗД} + C_{ВЫСЛ} + C_{ВРЕД}, \quad (20)$$

где $C_{ТС}$ – тарифная ставка, руб;

C_{\min} - минимальный уровень оплаты труда для работников сервисного локомотивного депо;

K - тарифный коэффициент работников соответствующего разряда.

Премия составляет 15 – 20% тарифной ставки за выполнение показателей в работе:

$$C_{ПРЕМ} = (0,2 - 0,3) \cdot C_{ТС}, \quad (21)$$

Доплата за работу в праздничные дни составляет 6,66% от тарифной ставки:

$$C_{ПРАЗД} = 0,066 \cdot C_{ТС}, \quad (22)$$

Доплата за вредность составляет 8 – 24% от тарифной ставки:

$$C_{ВРЕД} = (0,08 - 0,24) \cdot C_{ТС}, \quad (23)$$

8.2 Расчет показателей плана по труду

План по труду – один из основных разделов плана производственно-хозяйственной деятельности локомотивного депо и основным его критерием является расчет фонда заработной платы. Фонд заработной платы планируют как произведение численности работающих на среднемесячную заработную плату. В плановый фонд заработной платы предприятия включают все суммы, подлежащие выплате работникам из фонда заработной платы.

Премии, выплачиваемые из фонда материального поощрения в состав фонда заработной платы не включаются.

Показатели плана по труду рассчитываем по форме таблицы 8

Таблица 8-Показатели плана по труду

Наименование показателя	Единица измерения	Расчетные формулы	Величина показателей
Контингент работников	чел.	$Ч_{СП}$	
Годовой фонд заработной платы работников участка	руб.	$\Phi_{ЗПЛ}^{ГОД} = 12 \cdot Ч_{СП} \cdot З_{СР}$	
Фонд материального поощрения	руб.	$\Phi_{МП} = 0,1 \cdot \Phi_{ЗПЛ}^{ГОД}$	
Среднемесячная заработная плата без учета ФМП	руб.	$З_{СР} = \frac{\Phi_{ЗПЛ}^{ГОД}}{12 \cdot Ч_{СП}}$	
Среднемесячная заработная плата с учетом ФМП	руб.	$З_{СР}^{\Phi_{МП}} = \frac{\Phi_{ЗПЛ}^{ГОД} + \Phi_{МП}}{12 \cdot Ч_{СП}}$	
Производительность труда	ед/чел	$П = \frac{N_P}{Ч_{СП}}$	

9 План расходов пункта ТО-2

План эксплуатационных расходов представляет собой экономически обоснованную схему денежных затрат на выполнение заданного объема работ. Сумма эксплуатационных расходов зависит от программы ремонта и норм расходов на измерители.

Система статей расходов позволяет более точно провести расчет, анализ и учет расходов. Каждая статья имеет наименование, соответствующее определенным расходам.

9.1 Прямые расходы, связанные с производством и реализацией по локомотивному хозяйству

Фонд заработной платы производственных рабочих.

$$\Phi_{ЗП\text{ПРРАБ}} = \dots\dots\dots \text{руб.}$$

Тарифы страховых взносов принять в размере 30% от ФОТ

Расходы на материалы и запасные части определяются в соответствии с рыночными ценами и учитывают норму расхода материалов и запасных частей на единицу ТО-2.

Стоимость материалов и запасных частей определяется по формуле:

$$C_{\text{м,зч}} = C_{\text{м,зч}}^{\text{сут}} \cdot 365, \quad (26)$$

9.2 Основные расходы, общие для всех хозяйств железных дорог

Дополнительные затраты на оплату отпусков, оплату исполнения служебных обязанностей принимаются в размере 7% от годового фонда оплаты производственных рабочих:

$$P_{\text{отп}} = 0,07 \cdot \Phi_{\text{ЗПЛ.ПР}}^{\text{ГОД}}, \quad (27)$$

Расходы на оплату прочих невыходов на работу по уважительным причинам составляют 3% от фонда заработной платы рабочих с учетом доплат на отпуск:

$$P_{HEB} = (\Phi_{ЗПЛ.РАБ}^{ГОД} + P_{отп}), \quad (28)$$

Скидка со стоимости форменной одежды, выданной производственному персоналу.

Затраты по форменной одежде определяются с учетом числа рабочих, получающих ее со скидкой, по формуле:

$$P_{ОД} = a \cdot Ч_{СП}^{ПП}, \quad (29)$$

где a - годовые расходы депо на одного рабочего, получающего одежду со скидкой ($a = 500 \text{ руб.}$);

Отчисления на оплату вознаграждения по итогам работы за год.

Отчисления в резерве на оплату вознаграждения по итогам работы за год составляют 1,5% от общего фонда оплаты труда работников участка:

$$P_{ВОЗН} = 0,015 \cdot \Phi_{ЗПЛ.РАБ}^{ГОД}, \quad (30)$$

Охрана труда и производственная санитария.

Затраты рассчитываются исходя из норм выдачи, численности рабочих и цены на мыло за 1 кг (на одного работника выдается 2,4 кг в год, стоимость 1 кг мыла – 60 руб).

Затраты на мыло рабочим рассчитываются по формуле:

$$P_M = C_M \cdot K \cdot Ч_{СП}^{ПП}, \quad (31)$$

Содержание и ремонт оборудования.

Расходы на материалы и запчасти для ремонта оборудования принимаются в размере 4% от его стоимости ($C_{ОБ}$), руб:

$$P_{ОБ} = 0,04 \cdot C_{ОБ}, \quad (32)$$

Обслуживание и текущий ремонт зданий и инвентаря производственного назначения.

На эту статью планируются расходы на отопление и освещение участка, а также на воду для бытовых и хозяйственных нужд.

Затраты на отопление определяются по формуле;

$$\mathcal{E}_{от} = \frac{V \cdot q \cdot n_{от} \cdot c}{J \cdot 1000}, \quad (33)$$

где V - объем помещения участка, м³

$q = 15$ ккал/ч – удельный расход тепла на 1 м³;

$n_{от} = 4320$ ч – количество часов в отопительном сезоне;

$c = 792$ руб (стоимость 1т пара)

$J = 540$ ккал – теплота (тепловое испарение).

Затраты на освещение определяются по формуле:

$$\mathcal{E}_{осв} = \frac{S \cdot T \cdot \kappa \cdot K_{экс} \cdot Ц_{эл} \cdot h}{1000}, \quad (34)$$

где S - площадь участка, м²;

$T = 2800$ ч – время освещения за год;

$ч$ - стоимость одного кВт·ч электроэнергии;

$\kappa = 0,75 \div 0,8$ - коэффициент спроса;

h - норма расхода электроэнергии на м², Вт/м² ($h = 15 \text{ Вт} / \text{м}^2$);

$K_{экс} = 0,05 \div 0,9$ - коэффициент, учитывающий экономию

электрической энергии за счет использования естественного освещения;

$Ц_{эл} = 3,35$ руб - стоимость 1 кВт/ч электроэнергии.

Расходы на воду для бытовых и хозяйственных нужд рассчитываются по формуле:

$$\mathcal{E}_B = \frac{Ч_{сп} \cdot (V_1 + V_2) \cdot 253,2 \cdot Ч_1}{1000}, \quad (35)$$

где $V_1 = 25$ л/чел – удельный расход воды на хозяйственные и бытовые нужды;

$V_2 = 40$ л/чел – удельный расход воды душевой;

$Ч_1 = 18,66$ руб - стоимость одного м³ воды;

253,2 – число рабочих дней в году.

Итого расходы составляют:

$$\mathcal{E} = \mathcal{E}_{OT} + \mathcal{E}_{OCB} + \mathcal{E}_B, \quad (35)$$

Амортизация производственных фондов.

Расходы по этой статье определяются в зависимости от стоимости производственных основных фондов и норм амортизационных отчислений. Нормы амортизационных отчислений на полное восстановление зданий в среднем – 3,9%, оборудования – 7,9%.

Стоимость оборудования равна 5157,6 тыс. руб., стоимость одного м³ здания – 7200 руб. Расчет производится по формуле:

$$A = 0,039 \cdot C_{зд} \cdot V + 0,079 \cdot C_{об} \cdot F_{об}, \quad (36)$$

где $C_{зд}$ - стоимость одного м³ здания, руб;

V - объем здания (участка), м³;

$C_{об}$ - стоимость одного м² площади оборудования;

$F_{об}$ - площадь оборудования, м².

9.3 Общехозяйственные расходы

Содержание персонала, не относящегося к аппарату управления:

- списочное количество работников цехового штата (из штатной ведомости);

- годовой фонд заработной платы цехового персонала (из штатной ведомости);

- тарифы страховых взносов:

$$\mathcal{E} = (0,28 + 0,032 + 0,028 + 0,051) \cdot \Phi_{ЗПЛ}^{ГОД}, \quad (37)$$

Командировки и подъемные работников, не относящихся к аппарату управления (указывается контингент работников, расходы принимаются в размере 150 руб. в сутки).

Затраты по оплате командировочных расходов и подъемных рассчитываются по формуле:

$$P_{к.п.} = 150 \cdot Ч_{сп}, \quad (38)$$

Платежи по обязательному страхованию.

Сумма платежей по договорам обязательного страхования, заключенных в пользу работников, занятых в производстве работ, принимают в размере 5,4% от фонда оплаты всех работников участка.

Платежи по добровольному страхованию работников.

Суммы платежей и взносов по заключенным договорам добровольного страхования от несчастных случаев и болезней, медицинского страхования с негосударственными пенсионными фондами принимается в размере 3% от общего фонда заработной платы.

Платежи по добровольному страхованию работников рассчитываются по формуле:

$$P_{дс} = \Phi_{зппр.р} \cdot 0,03, \quad (39)$$

где $\Phi_{зппр.р}$ - фонд заработной платы производственного персонала, руб.

Изобретательство и рационализация.

Расходы принимаются в размере 1% от фонда заработной платы работников участка, без МОП:

$$P_{из} = \Phi_{зппр.р} \cdot 0,01, \quad (40)$$

Подготовка кадров.

Расходы принимаются в размере 0,1% от общего фонда зарплаты работников участка:

$$P_{\text{подг}} = \Phi_{\text{зпл.уч}} \cdot 0,001, \quad (41)$$

Предварительный осмотр и медицинское освидетельствование работников железнодорожного транспорта принимаются в размере 0,1% от общего фонда заработной платы производственных рабочих данного участка ремонта:

$$P_{\text{мед}} = \Phi_{\text{зппр.р}} \cdot 0,001, \quad (42)$$

9.4 Расходы по содержанию аппарата управления

Расходы на форменную одежду аппарата управления определяются по формуле:

$$P_{\text{од.итр}} = K_{\text{итр}} \cdot Ч_{\text{сп}}, \quad (43)$$

где $K_{\text{итр}} = 3000 \text{руб.}$ - годовые расходы на форменную одежду аппарату управления.

Командировочные расходы аппарата управления. Расходы составляют 150 руб. за одни чел-сутки (принимаем 18 суток):

$$P_{\text{к.итр}} = 150 \cdot 18 \cdot Ч_{\text{итр}}, \quad (44)$$

где 18 – среднее число дней нахождения в командировке одного специалиста.

Прочие затраты по содержанию аппарата руководителей принимаются в размере 1,5% от фонда оплаты труда с отчислением на социальные нужды.

Расчетные данные расходов пункта ТО-2 сводим в таблицу 9

10 Определение себестоимости ТО-2 локомотивов

Определение себестоимости ремонта заданного узла складывается из расходов на зарплату, отчисления на соцстрах, расходов на технику безопасности, текущий ремонт зданий и сооружений, амортизационных отчислений, расходов на содержание и работу оборудования, а также на зарплату цехового персонала:

$$C = \frac{P}{N_p}, \quad (45)$$

где P - затраты по статьям расходов.

Заключение

В заключении необходимо: указать полученную себестоимость одного технического обслуживания ТО-2, выбрать наибольшие затраты и предложить варианты для их снижения.

Примерный вариант заключения

Себестоимость технического обслуживания ТО-2 электровозов ВЛ80

$C_{\text{ТО-2}}$ = рублей и близка к существующей в сервисном локомотивном депо Лиски.

Наиболее затратными статьями по полученным расчетам являются расходы на заработную плату, которая составляет около 7% и расходы на запасные части. Для снижения этих затрат предусматриваем следующие меры:

1. Оптимизация отцепок локомотивов для проведения ТО-2, что приведет к значительному снижению показателя «ожидание свободности стойла» в АСУТ.
2. Увеличение загруженности стойл до максимума.
3. Мероприятию по увеличению производительности труда – внедрение системы 5S.
4. Использование передовых систем механизации и автоматизации (подачи смазки).
5. Использование отремонтированных запасных частей механического и электрического оборудования.

Список используемых источников

1. Шкурина, Л.В. (под ред.) Организация производства на железнодорожном транспорте: учебное пособие — Москва: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2021. — 368 с. — ISBN 978-5-907206-82-3. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. — URL: <http://umczdt.ru/books/45/251717/>
2. Экономика железнодорожного транспорта. Вводный курс 1 часть: учебник: в 2 ч. / под ред. Н.П. Терешинной, В.А. Подсорина. — М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2020. - Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/45/242284/>
3. Куршакова, Н. Б. Организация управления транспортным предприятием : учебник. Т. 1 / Н. Б. Куршакова, Г. Г. Левкин . — Москва : УМЦ ЖДТ, 2022. — 520 с. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. — URL : <http://umczdt.ru/books/937/261979/>
4. Куршакова, Н. Б. Организация управления транспортным предприятием : учебник. Т. 2 / Н. Б. Куршакова, Г. Г. Левкин . — Москва : УМЦ ЖДТ, 2022. — 368 с. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. — URL : <http://umczdt.ru/books/937/261978/>
5. Дроздов, Е. А. Организация производства : учебник / Е. А. Дроздов, И. И. Лаптева, Е. Н. Кузьмичев. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2022. — 168 с. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. — URL : <http://umczdt.ru/books/937/260751/>
6. Подсорин, В. А. Экономика предприятия : учебник / В. А. Подсорин, М. Г. Данилина. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2022. — 392 с. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. — URL : <http://umczdt.ru/books/937/260741/>