

Тема курсового проекта

Организация эксплуатации электровозов

v.24.11.2022

Общие рекомендации по выполнению курсового проекта

При проектировании в некоторых вопросах могут применяться разные организационные решения, в этом случае необходимо привести возможные решения рассматриваемого вопроса и написать **ВЫБРАННОЕ** при проектировании, которое оформляется в этом пункте: “Из приведенных вариантов в курсовом проекте принимаем

В дальнейшем расчеты и описание должны учитывать выбранные решения. При описании норм следует придерживаться только тех, что относятся к Вашему подвижному составу, указанному в ЗАДАНИИ

1 *Титульный лист*

2 *Бланк задания*

3 *Лист содержания*

4 *Введение*

5 *Общая часть*

6 *Индивидуальная часть*

7 *Заключение*

8 *Графическая часть*



Правильное название см. на сайте
техникума

Текст
Т И Т У Л Ь Н О Г О
Л И С Т А П Р И М Е Р Н Ы Й.
О ф о р м л е н и е с м. в
М Е Т О Д И Ч К Е П О
о ф о р м л е н и ю
Д И П Л О М Н О Г О И
К У Р С О В О Г О
п р о е к т и р о в а н и я
н а с а й т е
Т Е Х Н И К У М А

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«РАЙОНАЛЬНАЯ КОМПАНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОВОЗОВ
(ЭЛЕКТРОПОЕЗДОВ) ПОСТОЯННОГО ТОКА
И ТИПОВЫХ ЭЛЕКТРОВОЗОВ (ЭЛЕКТРОПОЕЗДОВ)

Исходительная записка к курсовому проекту

КП11.081109.000

Руководитель

Разработал



**ЗАДАНИЕ
НА КУРСОВОЙ ПРОЕКТ**

Учащегося группы _____ специальности _____

(ФИО)

Тема проекта _____

Исходные данные:

Схема участка: _____

Грузооборот (пассажирооборот) для двух направлений: _____

Средний вес поезда (населённость): _____

Участковая скорость: _____

Серия ТПС: _____

Участок двухпутный, оборудованный автоматической блокировкой

СОСТАВ КУРСОВОГО ПРОЕКТА:

Пояснительная записка:

ВВЕДЕНИЕ.

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1 Составление ведомости оборота ТПС

1.2 Определение показателей использования ТПС

1.3 Определение эксплуатируемого парка ТПС (аналитический)

1.4 Составление расписания работы локомотивных бригад

1.5 Определение потребности локомотивных бригад

1.6 Расчет программы и фронта ремонтов ТПС

1.7 Расчет процента неисправного ТПС

1.8 Определение инвентарного парка ТПС

2. ИНДИВИДУАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

2.1 Общие сведения об организации ТО-2 или экипировки

(перечень работ, место производства, оборудование пункта, исполнители)

2.2 Охрана труда при производстве ТО-2 или экипировки

3. БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ

4. ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ:

4.1 Ведомость оборота ТПС

4.2 Ведомость оборота локомотивных бригад (для электровозов)

4.3 Расписание работы локомотивных бригад

Дата выдачи задания «__» _____ 201__ г.

Срок окончания проекта «__» _____ 201__ г.

Руководитель курсового проектирования

*Текст листа
задания
примерный.
Оформляется
руководителем*

1. Введение
 2. Общая часть
 2.1.
 2.2.
 2.3.
 2.4.
 2.5.
 2.6.
 2.7.
 2.8.
 3. Индивидуальная часть
 3.1.
 3.2.
 4. Заключение
 5. Библиографический список
 5.1.
 5.2.
 5.3.

Оформление см. в методичке по оформлению дипломного и курсового проектирования на сайте техникума
Содержание КП имеет следующие разделы и подразделы:

- ВВЕДЕНИЕ**
- 1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ**
- 1.1
-
- 2 ИНДИВИДУАЛЬНАЯ ЧАСТЬ**
- 2.1
-
- ЗАКЛЮЧЕНИЕ**
- БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**
- ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ (или ПРИЛОЖЕНИЯ)**

					КП14.1015112.000		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лит.	Лист	Листов
Разработал						2	29
Проверил					СПТЖТ		
Рецензирова							
Н. Контр.							
Утвердил					ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОВОЗОВ (ЭЛЕКТРОПОЕЗДОВ) ПОДСТОЯННОГО ТИПА ОРГАНИЗАЦИЯ ТО-2 ЭЛЕКТРОВОЗОВ (ЭЛЕКТРОПОЕЗДОВ)		

- ✓ Роль организации в надежной эксплуатации локомотивного парка
- ✓ Развития локомотивного хозяйства на современном этапе.
- ✓ Цель курсового проектирования.

Не более 1-2 страницы

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1 Ведомость оборота ТПС

1.2 Эксплуатируемый парк ТПС

1.3 Показатели использования ТПС

1.4 Расписания работы лок. бригад

1.5 Потребность локомотивных бригад

1.6 Программа и фронт ремонтов ТПС

1.7 Инвентарный парк ТПС

1.8 Процент неисправного ТПС

2. ИНДИВИДУАЛЬНАЯ ЧАСТЬ



ТО-2



Экипировка



Приведены после описания общей части

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

- ✓ Выполнение целей курсового проектирования.
- ✓ Выполнение задания курсового проектирования

Не более 1-2 страницы

Графическая часть

В графическую часть курсового проекта входят три документа, которые разрабатываются в ходе проектирования:

- 1 Ведомость оборота ТПС
- 2 Ведомость оборота локомотивных бригад
- 3 Расписание работы локомотивных бригад

Порядок составления графической части приводится в пособии

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1 Ведомость оборота ТПС

В пояснительной записке отразить:

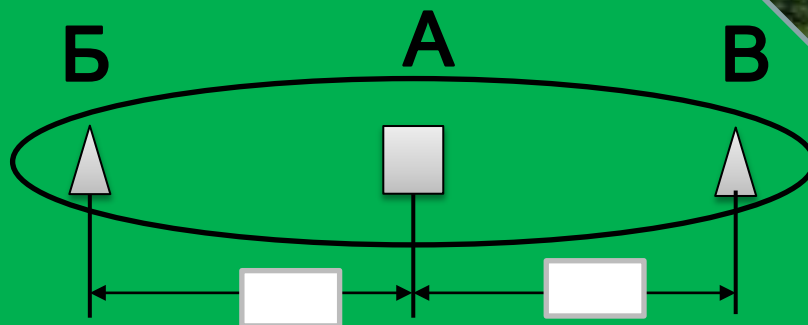
- Назначение ведомости оборота ТПС
- График движения поездов как основа построения ведомости
- Порядок составления и исходные данные необходимые для построения;

Исходные
данные

Электровозы и тепловозы

СХЕМА УЧАСТКА

СЕРИЯ ТПС



Суточный грузооборот для одного/двух
направлений

Средний вес поезда $Q_{ср}$
Участковая скорость $V_{уч}$

Определение числа пар поездов

По заданному весу поезда и суточному грузообороту определяются размеры движения, то есть число пар грузовых поездов

$$n = \frac{A \cdot \beta}{Q \cdot L \cdot 2}$$

где,

A – суточный грузооб. одного/двух направлений, ткм брутто;

β – коэффициент неравномерности движения поездов (принять от 1,05 до 1,15);

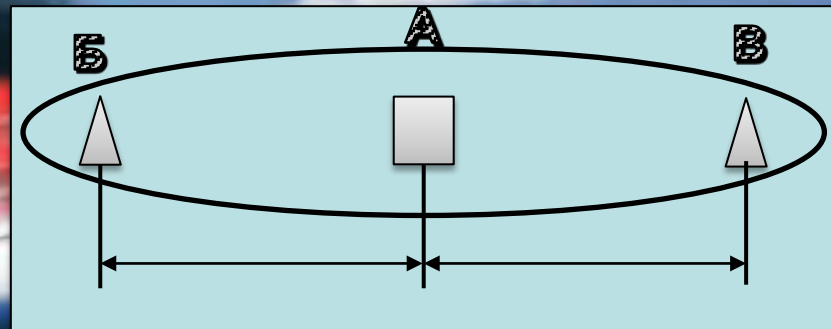
Q – средний вес поезда, т;

L – длина участка в одном направлении ($L_{AB} + L_{BA}$), км;

2 – коэффициент если грузооборот задано для 2-х направлений

Определение времени хода по участкам

$$t_{\text{уч}} = \frac{L}{V_{\text{уч}}}$$



где, L – длина участка, км;
 $V_{\text{уч}}$ – участковая скорость, км/ч;

Участковой скоростью это средняя скорость движения поезда по участку между двумя станциями с учетом времени стоянок на промежуточных станциях и времени на разгоны и замедления.

Время хода рассчитывается для каждого участка АБ и АВ отдельно

$$t_{\text{АВ}} = \frac{L}{V_{\text{уч}}}$$

$$t_{\text{АВ}} = \frac{L}{V_{\text{уч}}}$$

Определение интервала между грузовыми поездами

$$t_{\text{инт}} = \frac{24}{n}$$

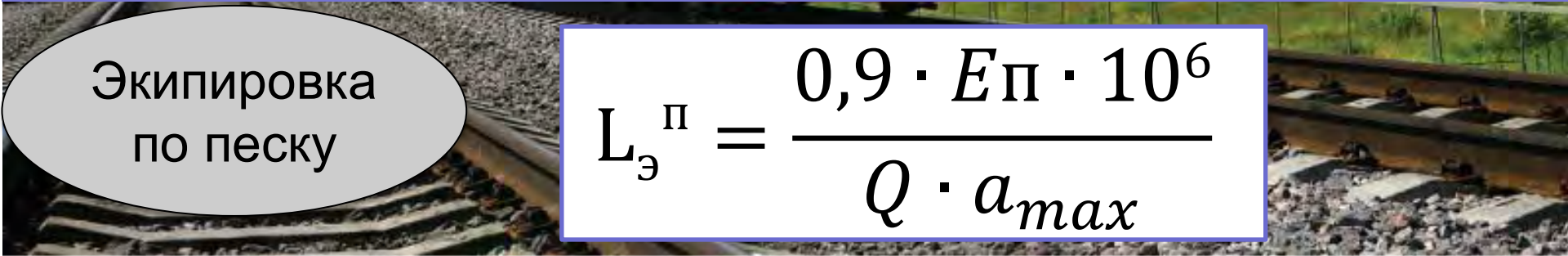
где,
24 – количество часов в сутках;
n – количество пар поездов

В пояснительной записке указать:
Интервал между грузовыми поездами мин.

Определение расстояния между экипировками

Экипировка – это комплекс технических операция по снабжению локомотивов песком, топливом, смазочными и обтирочными материалами, охлаждающей водой для нормальной работы агрегатов, а также подготовка ТПС к очередному рейсу.

Чтобы выбрать место экипировки локомотивов на заданном участке определяется наибольший пробег локомотива между пунктами набора песка по формуле:



Экипировка
по песку

$$L_{\text{э}}^{\text{п}} = \frac{0,9 \cdot E_{\text{п}} \cdot 10^6}{Q \cdot a_{\text{max}}}$$

где, 0,9 – коэффициент, учитывающий 10%-ный запас песка в бункерах песочниц;

$E_{\text{п}}$ – ёмкость песочного бункера, т;

Q – средний вес поезда, т;

a_{max} – максимальная норма расхода песка на 1 млн.ткм. брутто;

Определение расстояния между экипировками

Максимальная норма расхода песка в м³ на 1 млн ткм брутто (a_{max})

Серия ТПС	Тип профиля	Вес поезда, т								
		2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000	5500	6000 и выше
ВЛ8, ВЛ10(У), ВЛ11, ВЛ15, ВЛ85	I	0,73	0,73	0,73	0,68	0,63	0,59	0,57	0,57	0,57
	II	0,78	0,78	0,78	0,73	0,68	0,63	0,61	0,60	0,6
	III	0,87	0,87	0,87	0,82	0,79	0,74	0,73	–	
	IV	1,04	1,04	1,04	0,99	0,95	0,90	–	–	
ВЛ22М, ВЛ23, ВЛ60, ВЛ65	I	0,51	0,51	0,51	0,46	0,43	0,38	0,35	0,33	0,33
	II	0,55	0,55	0,55	0,50	0,47	0,43	0,40	0,38	0,38
	III	0,80	0,80	0,80	0,75	0,71	0,65	–	–	
	IV	0,80	0,80	0,80	0,75	0,71	0,65			
ВЛ80 (все), ВЛ82(М)	I	0,44	0,44	0,44	0,39	0,35	0,30	0,30	0,30	0,3
	II	0,50	0,50	0,50	0,45	0,42	0,36	0,35	0,35	0,35
	III	0,70	0,70	0,70	0,63	0,58	0,50	0,48	0,48	
	IV	0,96	0,96	0,96	0,88	0,81	0,70	0,70	0,70	
ТЭЗ (две секции)	I	0,08	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
	II	0,1	0,09	0,08	0,07	0,05	0,05	0,05	0,05	
	III	0,12	0,11	0,11	0,1	0,05	0,05			
	IV	0,17	0,16	0,15	0,1	0,05				
2ТЭ10В 2М62 2ТЭ116	I	0,12	0,13	0,15	0,16	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
	II	0,13	0,14	0,16	0,17	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
	III	0,18	0,2	0,21	0,23	0,25	0,25	0,25	0,25	
	IV	0,27	0,28	0,3	0,31	0,33				
ТЭП70		500	600	700	800	900	1000	1100		
	I	0,14	0,13	0,13	0,12	0,11	0,1	0,09		
	II	0,15	0,15	0,14	0,13	0,12	0,11	0,1		
	III	0,19	0,18	0,18	0,19	0,16	0,15	0,14		
	IV	0,24	0,24	0,23	0,22	0,22	0,21	0,2		

Экипировка
по песку



Определение расстояния между экипировками

Ёмкость песочных бункеров локомотивов (Еп)

Серия ТПС	Расчетная ёмкость работающих бункеров для одного направления, м³	Общая ёмкость бункеров песочниц, м³
ВЛ8, ВЛ11 ^{В/И} , ВЛ15, ВЛ85, ВЛ10	2,60	4,00
ВЛ10У	3,58	5,56
ВЛ22М, ВЛ23	1,50	3,00
ВЛ60, ВЛ60К	1,22	2,44
ВЛ80(все), ВЛ82(М)	1,94	2,68
ВЛ80Р	1,81	2,464
ЧС4	0,8	1,6
ЧС2	0,81	1,21
ЭП2К	1,72	2,1
2ЭС4К, 2ЭС5К	1,85	2,4
2ЭС6, 2ЭС10	0,8	1,0

Определение расстояния между экипировками

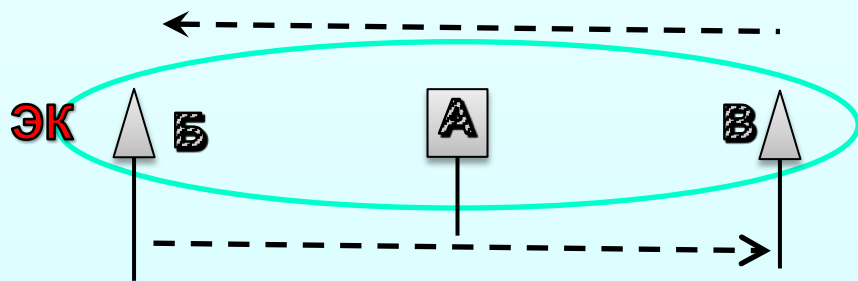
Ёмкость песочных бункеров локомотивов (E_{Π})

Серия ТПС

Расчетная ёмкость работающих бункеров для одного направления, м³

Общая ёмкость бункеров песочниц, м³

Предварительно следует определить расстояние между экипировочными пунктами по общей ёмкости бункеров предполагая, минимальное число экипировочных пунктов, расположенных на станции **Б** или **В**. После расчета расстояния пробега локомотива необходимо проверить, успеет ли локомотив пройти полный оборот пока песок не закончился



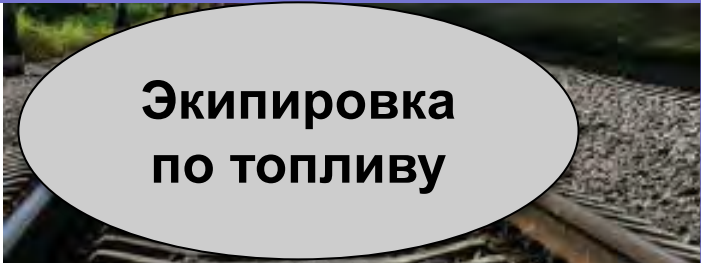
$$L_{\text{Э}}^{\Pi} > 2 * (L_{\text{БА}} + L_{\text{АВ}})$$

Если условие соблюдается, то на участке может быть один экипировочный пункт на станции **Б** или **В**


Если условие не выполняется, то надо располагать экипировочные пункты на станциях **Б** и **В**

Определение расстояния между экипировками

Чтобы выбрать место экипировки на участке для тепловозов необходимо дополнительно определяется наибольший пробег локомотива между пунктами набора топлива



Экипировка
по топливу

$$L_{\text{э}}^{\text{Т}} = \frac{0,9E^{\text{Т}} \cdot 10^4}{Q \cdot b_{\text{max}}}$$


где,

Q - масса поезда в т.;

0,9 - коэффициент, учитывающий 10%-ный запас дизельного топлива в топливных баках тепловоза;

$E^{\text{Т}}$ - ёмкость топливных баков в кг.(из технических данных тепловоза);

b_{max} - максимальная норма расхода топлива на 10 000 км в кг (см. таблицы)

Определение расстояния между экипировками

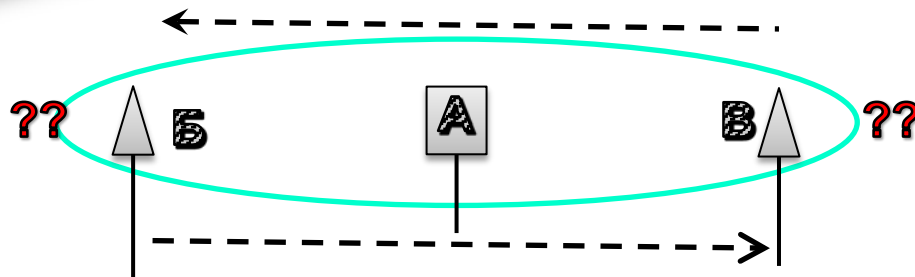
Удельный расход топлива на передвижения грузовых поездов при одиночной тяге в зависимости от веса поезда и типа профиля на 10000 ткм брутто

Экипировка по топливу

Серия ТПС	Тип профиля	Вес поезда, т											
		1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000	5500	6000	6500
ТЭЗ, ТЭ7	I	61,5	52,5	41,5	39	32,6	28,4	25,6	24,3	22,2	21,6	21	20,5
	II	69,5	60	52,5	45,2	39,8	33,2	30,2	28,4	26,4	25,9	25,4	23
	III	75,4	65,2	57,6	51,8	44,1	37,6	33	32,6	30,6	30		
	IV	79,8	69,5	62	57,8	48,4	41,6	39,6	37,4				
2М62	I	64	55,5	48,5	40,8	34	29,6	26,8	25,2	25,2	22,6	21,9	21,4
	II	72,4	62	57,2	47,1	40,5	34,6	31,5	29,6	27,6	27	28,1	26,6
	III	78,5	68	60,2	54	46,5	39,2	36,4	34	31,9	31,2		
	IV	83	72,4	64,5	60	50,4	43,5	41,2	39	37			
2ТЭ10В, 2ТЭ10Л	I	66	57,8	50	42	36	31,5	27,5	25,8	23,8	23	22,6	22,1
	II	74,4	64,5	56,6	43,4	41,6	35,6	32,5	30,6	28,4	27,8	27,4	27
	III	81,2	70,2	61,2	55,6	47,4	40,4	37,5	35	32,8	32,1	31,5	
	IV	85,5	74,5	66,5	62	52	44,8	42,3	40,2	38,2	37,4		
2ТЭ116	I	67	58,4	51	43	35,8	32,2	28	26,3	24,3	23,7	23	22,5
	II	76	68,5	55,4	49,5	42,5	36,2	33,1	21,2	29	28,3	28	27,5
	III	82,7	75,5	62,4	56,6	48,4	41,2	33,2	35,7	33,4	32,7	32,2	
	IV	87,2	79	63	63,3	53	47,7	48,1	41	39	38,2		

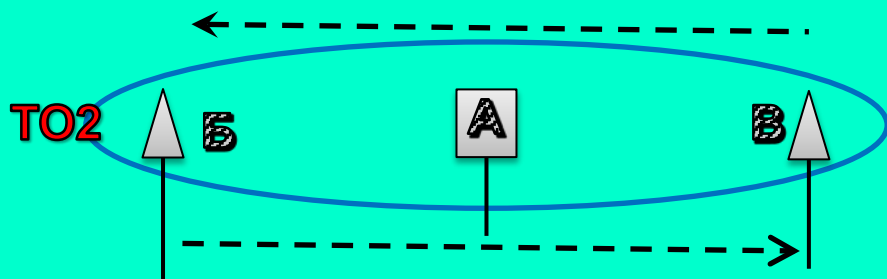
Определение расстояния между экипировками

Для тепловозов из двух расчетов выбирается наименьшая величина расстояний между экипировочными устройствами



Определение расположения ТО2

Для определения места расположения ТО2 необходимо сравнить время проходимое локомотивом за оборот с периодичность ТО2.



Определите и запишите
Периодичность ТО2 _?_

$$ТО2_{\text{Пер}} > 2 * (t_{x_{\text{БА}}} + t_{x_{\text{АВ}}})$$



Расположение экипировочных пунктов и ТО2

Зарисуйте схему участка и укажите расположение экипировочных пунктов и ТО2.

ЭК+ТО2
??????



B

ЭК
??



Ведомость оборота локомотивов

После выбора места Экипировки и ТО необходимо определить минимальное время простоя на станциях основного и оборотного депо в зависимости от проводимых операций

Смена локомотивной бригады	15 - 20 мин
1 Отцепка, следование до КП, прицепка, проба тормозов	30– 40 мин
2 Пункт 1 + ТО2	1.30 – 1.40 ч
3 Пункт 1 + экипировка	0.50 – 1.00 ч
4 Пункт 1 + экипировка + ТО2	1.30 – 1.40 ч

Заполните таблицу с Минимальными простоями на станциях

Станция	Операции на станции	Мин. Простой, мин
Б		
А	Смена локомотивной бригады	
В		

Ведомость оборота локомотивов

Для составления ведомости оборота рассчитаны необходимые данные:

- время хода по участкам;
- число пар поездов;
- интервал между поездами;
- минимальное время простоя на станциях основного и оборотного депо в зависимости от проводимых операций

Все готово для построения
ВЕДОМОСТИ ОБОРОТА ЛОКОМОТИВОВ

Составьте ведомость и приведите пример ее составления по обслуживанию одного поезда локомотивом:

“Например рассмотрим обслуживание локомотивом поезда №..... После прицепки локомотива к поезду на ст.Б в...ч мини т.п.”

Ведомость оборота локомотивов

Ведомость оборота локомотивов на участке Б-А-В

Оборотное депо "Б"						Время в пути от ст. "Б" до ст. "А"	Станция основного депо "А"				Время в пути от ст. "А" до ст. "В"	Оборотное депо "В"					Время в пути от ст. "В" до ст. "А"	Станция основного депо "А"				Время в пути от ст. "А" до ст. "Б"	Время прибытия на ст. "Б"
№ поезда	Время прибытия	Оборот по "Б"	№ поезда	Время отправления	Время простоя		Время прибытия	Оборот по "А"	Время отправления	Время простоя		Время прибытия	Оборот по "В"	№ поезда	Время отправления	Время простоя		Время прибытия	Оборот по "А"	Время отправления	Время простоя		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
3001	6,30		3002	0,00		2,00	2,00	→	2,30		3,00	5,30		3001	1,00		3,00	4,00		4,30		2,00	6,30
3003	9,30		3004	3,00		2,00	5,00	→	5,30		3,00	8,30		3003	4,00		3,00	7,00		7,30		2,00	9,30
3005	12,30		3006	6,00		2,00	8,00	→	8,30		3,00	11,30		3005	7,00		3,00	10,00		10,30		2,00	12,30
3007	15,30		3008	9,00		2,00	11,00	→	11,30		3,00	14,30		3007	10,00		3,00	13,00	→	13,30		2,00	15,30
3009	18,30		3010	12,00		2,00	14,00	→	14,30		3,00	17,30		3009	13,00		3,00	16,00	→	16,30		2,00	18,30
3011	21,30		3012	15,00		2,00	17,00	→	17,30		3,00	20,30		3011	16,00		3,00	19,00	→	19,30		2,00	21,30
Итого							Итого					Итого						Итого					

Например:

$$t_{AB} = 2ч$$

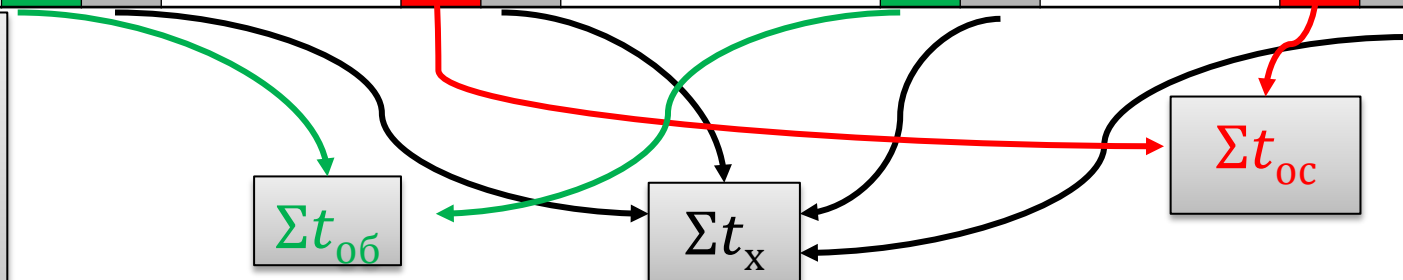
$$t_{AB} = 3ч$$

$$t_{ИНТ} = 3ч$$


$$\Sigma t_{об}$$

$$\Sigma t_x$$

$$\Sigma t_{ос}$$



1.2 Эксплуатируемый парк ТПС



Эксплуатируемым парком – это локомотивы, находящиеся на всех видах работ, в ожидании работы, оставленные по причине неравномерности движения поездов, при стоянке не более 12 часов находящиеся на ТО-2 и экипировке.

Эксплуатируемый парк локомотивов

$$N_{\text{э}} = \frac{\Sigma t_{\text{х}} + \Sigma t_{\text{ос}} + \Sigma t_{\text{об}}}{24}$$

где, $\Sigma t_{\text{х}}$ – сумма времени хода по участку

$\Sigma t_{\text{ос}}$ – сумма времени простоев в основном депо

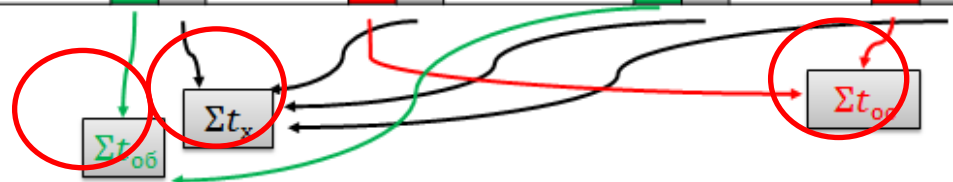
$\Sigma t_{\text{об}}$ – сумма времени оборота в оборотном депо

24 – число часов в сутках

Значения

$\Sigma t_{\text{х}}$, $\Sigma t_{\text{ос}}$, $\Sigma t_{\text{об}}$
берутся из
составленной
ведомости

Оборотное депо "Б"						Время в пути от ст. "Б" до ст. "А"	Станция основного депо "А"				Время в пути от ст. "А" до ст. "Б"	Оборотное депо "В"				Время в пути от ст. "В" до ст. "А"	Станция основного депо "А"				Время в пути от ст. "А" до ст. "Б"		
№ поезда	Время прибытия	Оборот по "Б"	№ поезда	Время отправления	Время простоя		Время прибытия	Оборот по "А"	Время отправления	Время простоя		Время прибытия	Оборот по "В"	№ поезда	Время отправления		Время простоя	Время прибытия	Оборот по "А"	Время отправления		Время простоя	Время прибытия
3001	6,30		3002	0,00		2,00	2,00	2,30		3,00	5,30	3001	1,00		3,00	4,00		4,30		2,00	6,30		
3003	9,30		3004	3,00		2,00	5,00	5,30		3,00	8,30	3003	4,00		3,00	7,00		7,30		2,00	9,30		
3005	12,30		3006	6,00		2,00	8,00	8,30		3,00	11,30	3005	7,00		3,00	10,00		10,30		2,00	12,30		
3007	15,30		3008	9,00		2,00	11,00	11,30		3,00	14,30	3007	10,00		3,00	13,00		13,30		2,00	15,30		
3009	18,30		3010	12,00		2,00	14,00	14,30		3,00	17,30	3009	13,00		3,00	16,00		16,30		2,00	18,30		
3011	21,30		3012	15,00		2,00	17,00	17,30		3,00	20,30	3011	16,00		3,00	19,00		19,30		2,00	21,30		
Итого												Итого											



1.3 Показатели использования ТПС

Для характеристики объема работы и качества использования тягового подвижного состава, планирования и финансирования расходов, а также для оценки эксплуатационной работы локомотивного хозяйства и его линейных предприятий применяют систему количественных и качественных показателей.

Показатели использования ТПС

Показатели

Количественные

Качественные

Тоннокилометры (ткм)

Локомотивокилометры (лок.км)

Локомотивочасы (лок.ч)

Количественные, при которых определяются объем планируемой или выполняемой работы; качественные, дающие возможность оценить качество планируемой работы.

Участковая скорость $V_{уч}$

Техническая скорость $V_{тех}$

Среднесуточный пробег локомотива
 $S_{ср.сут}$

Годовой пробег локомотивов $S_{год}$

Средний вес поезда $Q_{ср}$

Среднесуточная производительность локомотива
 $\mu_{ср.сут}$

Полный оборот локомотива $T_{п}$

Эксплуатационный оборот $T_{э}$

Коэффициент потребности локомотивов K

Среднесуточный пробег локомотива

$$S_{\text{ср.сут.}} = \frac{\sum 2Ln}{N_{\text{э}}}$$

где, $2L$ – длина участка туда и обратно, км;
 n – число пар поездов;
 $N_{\text{э}}$ – эксплуатируемый парк

Полный оборот локомотива

$$T_{\Pi} = \frac{\sum t_x + \sum t_{об} + \sum t_{ос}}{n}$$

где, $\sum t_x$ – сумма времени хода локомотива по обслуживанию одной пары поездов

$\sum t_{об}$ – сумма времени оборота локомотива в оборотном депо

$\sum t_{ос}$ – сумма времени простоя локомотива в основном депо

n – число пар поездов на участке

При кольцевом способе на станции основного депо (А) локомотив **не отцепляется от поезда** и после смены локомотивной бригады следует с тем же поездом на соседний участок того же направления. Следовательно

оборота ЛОКОМОТИВА на станции основного депо НЕТ,

$t_{ос}$ – это не оборот локомотива, а время стоянки поезда, т.е. в расчет по формуле включается, но как часть t_x

Эксплуатационный оборот локомотива

$$T_{\text{э}} = \frac{\sum t_x + \sum t_{\text{об}}}{n}$$

где, $\sum t_x$ – сумма времени хода локомотива по обслуживанию одной пары поездов (Б-А-В-А-Б)

$\sum t_{\text{об}}$ – сумма времени простоя локомотива в оборотном депо

n – число пар поездов на участке

При кольцевом способе обслуживания эксплуатационный оборот равен полному обороту локомотива.

$$T_{\text{п}} = T_{\text{э}}$$

Годовой пробег локомотивов

$$S_{\text{год}} = 365 \sum 2Ln$$

где, $2L$ – длина участка туда и обратно, км;
 n – число пар поездов;
365 – количество дней в году

Коэффициент потребности локомотивов

$$K = \frac{T_{\Pi}}{24}$$

где, T_{Π} – полный оборот локомотива;
24 – число часов в сутках

Среднесуточная производительность локомотива

$$\mu_{\text{ср.сут}} = S_{\text{ср.сут.}} \cdot Q_{\text{ср}}$$

где, $S_{\text{ср.сут.}}$ – среднесуточный пробег локомотива, км;
 $Q_{\text{ср}}$ – средний вес поезда, т.

Определение эксплуатируемого парка локомотивов с помощью коэффициента потребности локомотивов

$$N_{\text{э}} = K \cdot n$$

где, K – коэффициент потребности локомотивов;
 n – число пар поездов.

По расчету эксплуатируемый парк равен локомотиву(ам)

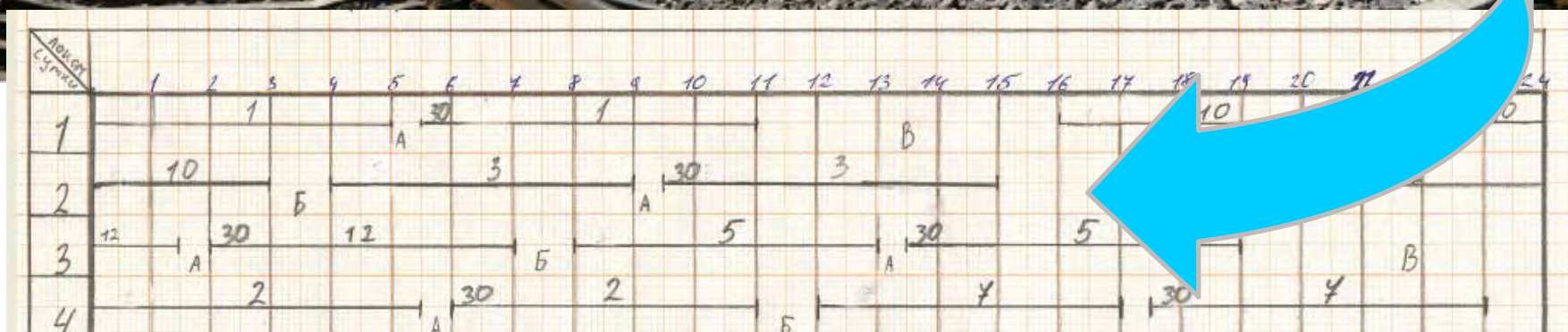
Графический метод определения эксплуатируемого парка ТПС

При графическом методе строится таблица. В верхнем горизонтальном ряду таблицы указываются часы суток от 0 до 24. Таблица чертится на основе графика движения поездов, при этом весь график движения обслуживается одним поездом. По горизонтали изображаются линии времени движения поезда, пустое место между линиями соответствует времени простоя в основном или оборотном депо. Каждая линия обозначается номером поезда, которому она соответствует. После того, как сутки будут окончены, график продолжается на следующей горизонтальной линии. Количество рядов линий будет равно числу локомотивов эксплуатируемого парка.

используя ведомость оборота локомотива

Оборотное депо "Б"						Станция основного депо "А"	Оборотное депо "В"												
№ поезда	Время прибытия	Оборот по "Б"	№ поезда	Время отправления	Время простоя		Время прибытия	Оборот по "А"	Время отправления	Время простоя	№ поезда	Время отправления	Время простоя						
3001	6,30		3002	0,00	2,00	2,00	2,30	3,00	5,30	3001	1,00	3,00	4,00	4,30	2,00	6,30			
3003	9,30		3004	3,00	2,00	5,00	5,30	3,00	8,30	3003	4,00	3,00	7,00	7,30	2,00	9,30			
3005	12,30		3006	6,00	2,00	8,00	8,30	3,00	11,30	3005	7,00	3,00	10,00	10,30	2,00	12,30			
3007	15,30		3008	9,00	2,00	11,00	11,30	3,00	14,30	3007	10,00	3,00	13,00	13,30	2,00	15,30			
3009	18,30		3010	12,00	2,00	14,00	14,30	3,00	17,30	3009	13,00	3,00	16,00	16,30	2,00	18,30			
3011	21,30		3012	15,00	2,00	17,00	17,30	3,00	20,30	3011	16,00	3,00	19,00	19,30	2,00	21,30			
Итого							Итого							Итого					

составляется график оборота локомотива



Количество рядов линий (суток) равно числу локомотивов эксплуатируемого парка

1.4 Расписания работы локомотивных бригад

Нормирование времени работы и времени отдыха локомотивных бригад ведётся в соответствии с приказом №44 от 09.03.2016г. «Об утверждении Положения об особенностях рабочего времени и времени отдыха, условий труда отдельных категорий работников железнодорожного транспорта, непосредственно связанных с движением поездов».

Составление расписания работы локомотивных бригад

Началом работы локомотивных бригад считается момент явки к месту постоянной работы в час, установленный по расписанию, наряду или вызову. Окончание работы - момент сдачи локомотива (документов) в депо или пункте смены локомотивных бригад для каждого обслуживаемого ими участка устанавливается на основании графика движения и норм, устанавливаемых для каждой станции в отдельности.

Составление расписания работы локомотивных бригад

В курсовом проекте момент выхода на работу рассчитывается за 40 минут до отправления поезда, на сдачу локомотива даётся также 40 минут. Продолжительность работы составляет 7-8 часов, но не более 12 часов и зависит от графика движения поездов на данном участке.

Составление расписания работы локомотивных бригад

Отдых локомотивной бригады в пункте оборота должен составлять половину рабочего времени, но не менее 3 часов.

$$t_{\text{отд}} = \frac{1}{2} t_p$$

где,

$t_{\text{отд}}$ – отдых в оборотном депо
 t_p – фактическое время работы локомотивной бригады

Составление расписания работы локомотивных бригад

Норма домашнего отдыха локомотивной бригады определяется по формуле:

$$t_{\text{дом}} = 2,6 \cdot t_{\text{р}} - t_{\text{отд}}$$

где,
2,6 – коэффициент отдыха локомотивной бригады;
 $t_{\text{отд}}$ – отдых в оборотном депо;
 $t_{\text{р}}$ – фактическое время работы локомотивной бригады за оборот.

Допускается уменьшение продолжительности домашнего отдыха, **но он должен быть не менее 16 часов.**

Составление расписания работы локомотивных бригад

При составлении расписания работы л/бригады продолжительность работы в месяц составляет 165 часов. Л/бригада может работать не более двух ночей подряд и общее количество отработанных часов должно соответствовать норме. Также в течение месяца бригаде должны предоставляться выходные, количество которых должно быть не менее 4-х и определяться по формуле:

$$t_{\text{ВЫХ}} = t_{\text{ДОМ}} + 24$$

где, 24 – количество часов в сутках

$t_{\text{ДОМ}}$ – норма домашнего отдыха

$t_{\text{ВЫХ}}$ – количество выходных

Допускается уменьшение продолжительности выходного дня, но не менее 42 часа.

Ведомость оборота локомотивных бригад

Перед составление сменного расписания работы локомотивных бригад составляется

Ведомость оборота локомотивных бригад, используя время отправления и прибытия поездов с учетом нормы времени на приёмо-сдаточные операции.

Время отправления и прибытия поездов берется из ведомости оборота локомотивов или график движения поездов

Ведомость оборота локомотивных бригад

используя ведомость оборота локомотива

№ поезда	Время прибытия	Оборот по "Б"	№ поезда	Время отправления	Время простоя	Время в пути от ст. "А"	Время прибытия	Оборот по "А"	Время отправления	Время простоя	Время в пути от ст. "В"	Время прибытия	Оборот по "В"	№ поезда	Время отправления	Время простоя	Время в пути от ст. "А"	Время прибытия	Оборот по "А"	Время отправления	Время простоя	Время в пути от ст. "Б"	Время прибытия	Оборот по "Б"
3001	6:30		3002	0:00		2:00	2:00		2:30		3:00	5:30		3001	1:00		3:00	4:00		7:30		2:00	15:30	
3003	9:30		3004	3:00		2:00	5:00		5:30		3:00	8:30		3003	4:00		3:00	7:00		7:30		2:00	15:30	
3005	12:30		3006	6:00		2:00	8:00		8:30		3:00	11:30		3005	7:00		3:00	10:00		10:30		2:00	15:30	
3007	15:30		3008	9:00		2:00	11:00		11:30		3:00	14:30		3007	10:00		3:00	13:00		13:30		2:00	15:30	
3009	18:30		3010	12:00		2:00	14:00		14:30		3:00	17:30		3009	13:00		3:00	16:00		16:30		2:00	18:30	

составляется ведомость оборота л/бригад

Оборот по депо "В"													
№ поезда	Туда					оборот локомотивных бригад по пункту оборота	Обратно						
	начало работы, ч, мин	время окончания работы	продолжительность работы	время необходимого отдыха	время возможного выхода на работу		№ поезда	начало работы, ч, мин	время отправления	фактически в бригаде	продолжительность работы	продолжительность работы за оборот	норма домашнего отдыха
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
3001	5:20	10:10	6:20	4:00	14:10		3002	23:30	4:20	4:54	4:50	11:10	24:11
3003	6:06	10:56	6:20	4:00	14:56		3042	14:50	19:40	4:40	4:50	11:10	24:31
3005	6:52	11:42	6:20	4:00	15:42		3044	15:36	20:26	4:40	4:50	11:10	24:32
3007	7:38	12:28	6:20	4:00	16:28		3046	16:22	21:12	4:40	4:50	11:10	24:33
3009	8:24	13:14	6:20	4:00	17:14		3048	17:08	21:58	4:40	4:50	11:10	24:34
3011	9:10	14:00	6:20	4:00	18:00		3050	17:54	22:44	4:40	4:50	11:10	24:35
3013	9:56	14:46	6:20	4:00	18:46		3052	18:40	23:30	4:40	4:50	11:10	24:36
3015	10:42	15:32	6:20	4:00	19:32		3054	19:26	0:16	4:40	4:50	11:10	24:37
3017	11:28	16:18	6:20	4:00	20:18		3056	20:12	1:02	4:40	4:50	11:10	24:38
3019	12:14	17:04	6:20	4:00	21:04		3058	20:58	1:48	4:40	4:50	11:10	24:39

Ведомость оборота локомотивных бригад

№ поезда	Туда					оборот локомотивных бригад по пункту оборота	Обратно						
	начало работы, ч, мин	время окончания работы	продолжительность работы	время необходимого отдыха	время возможного выхода на работу		№ поезда	начало работы, ч, мин	время окончания работы	фактический отдых бригады	продолжительность работы	продолжительность работы за оборот	норма домашнего отдыха
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
3001	5:20	10:10	6:20	4:00	14:10		3002	23:30	4:20	4:54	4:50	11:10	24:11
3003	6:06	10:56	6:20	4:00	14:56		3004	0:16	5:06	4:54	4:50	11:10	24:12
3005	6:52	11:42	6:20	4:00	15:42		3006	1:02	5:52	4:54	4:50	11:10	24:13
3007	7:38	12:28	6:20	4:00	16:28		3008	1:48	6:38	4:54	4:50	11:10	24:14
3009	8:24	13:14	6:20	4:00	17:14		3010	2:34	7:24	4:54	4:50	11:10	24:15
3011	9:10	14:00	6:20	4:00	18:00								
3013	9:56	14:46	6:20	4:00	18:46								
3015	10:42	15:32	6:20	4:00	19:32								
3017	11:28	16:18	6:20	4:00	20:18								
3019	12:14	17:04	6:20	4:00	21:04								
3021	13:00	17:50	6:20	4:00	21:50								
3023	13:46	18:36	6:20	4:00	22:36								
3025	14:32	19:22	6:20	4:00	23:22								
3027	15:18	20:08	6:20	4:00	24:08								
3029	16:04	20:54	6:20	4:00	24:54								
3031	16:50	21:40	6:20	4:00	25:40								
3033	17:36	22:26	6:20	4:00	26:26								
3035	18:22	23:12	6:20	4:00	27:12								
3037	19:08	23:58	6:20	4:00	27:58								
3039	19:54	0:44	6:20	4:00	28:44								
3041	20:40	1:30	6:20	4:00	29:30								
3043	21:26	2:16	6:20	4:00	30:16								
3045	22:12	3:02	6:20	4:00	31:02								
3047	22:58	3:48	6:20	4:00	31:48								
3049	23:44	4:34	6:20	4:00	32:34								
3051	0:30	5:20	6:20	4:00	9:20		3052	18:40	23:30	4:40	4:50	11:10	24:36
3053	1:16	6:06	6:20	4:00	10:06		3054	19:26	0:16	4:40	4:50	11:10	24:37
3055	2:02	6:52	6:20	4:00	10:52		3056	20:12	1:02	4:40	4:50	11:10	24:38
3057	2:48	7:38	6:20	4:00	11:38		3058	20:58	1:48	4:40	4:50	11:10	24:39
3059	3:34	8:24	6:20	4:00	12:24		3060	21:44	2:34	4:40	4:50	11:10	24:40
3061	4:20	9:10	6:20	4:00	13:10		3062	22:30	3:20	4:40	4:50	11:10	24:41

Время явки бригады на работу определяется как разность между временем отправления поезда и нормой времени на приёмку локомотива.

Ведомость оборота локомотивных бригад

Оборот по депо "В"													
Туда						оборот локомотивных бригад по пункту оборота	Обратно						
№ поезда	начало работы, ч, МИН	время окончания работы	продолжительность работы	время необходимого отдыха	время возможного выхода на работу		№ поезда	начало работы, ч, МИН	время окончания работы	фактический отдых бригады	продолжительность работы	продолжительность работы за оборот	норма домашнего отдыха
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
3001	5:20	10:10	6:20	4:00	14:10		3002	23:30	4:20	4:54	4:50	11:10	24:11
3003	6:06	10:56	6:20	4:00	14:56		3004	0:16	5:06	4:54	4:50	11:10	24:12
3005	6:52	11:42	6:20	4:00	15:42		3006	1:02	5:52	4:54	4:50	11:10	24:13
3007	7:38	12:28	6:20	4:00	16:28		3008	1:48	6:38	4:54	4:50	11:10	24:14
3009	8:24	13:14	6:20	4:00	17:14		3010	2:34	7:24	4:54	4:50	11:10	24:15
3011	9:10	14:00	6:20	4:00									
3013	9:56	14:46	6:20	4:00									
3015	10:42	15:32	6:20	4:00									
3017	11:28	16:18	6:20	4:00									
3019	12:14	17:04	6:20	4:00									
3021	13:00	17:50	6:20	4:00									
3023	13:46	18:36	6:20	4:00									
3025	14:32	19:22	6:20	4:00									
3027	15:18	20:08	6:20	4:00									
3029	16:04	20:54	6:20	4:00									
3031	16:50	21:40	6:20	4:00									
3033	17:36	22:26	6:20	4:00	2:26		3034	11:46	16:36	4:54	4:50	11:10	24:27
3035	18:22	23:12	6:20	4:00	3:12		3036	12:32	17:22	4:54	4:50	11:10	24:28
3037	19:08	23:58	6:20	4:00	3:58		3038	13:18	18:08	4:54	4:50	11:10	24:29
3039	19:54	0:44	6:20	4:00	4:44		3040	14:04	18:54	4:54	4:50	11:10	24:30
3041	20:40	1:30	6:20	4:00	5:30		3042	14:50	19:40	4:40	4:50	11:10	24:31
3043	21:26	2:16	6:20	4:00	6:16		3044	15:36	20:26	4:40	4:50	11:10	24:32
3045	22:12	3:02	6:20	4:00	7:02		3046	16:22	21:12	4:40	4:50	11:10	24:33
3047	22:58	3:48	6:20	4:00	7:48		3048	17:08	21:58	4:40	4:50	11:10	24:34
3049	23:44	4:34	6:20	4:00	8:34		3050	17:54	22:44	4:40	4:50	11:10	24:35
3051	0:30	5:20	6:20	4:00	9:20		3052	18:40	23:30	4:40	4:50	11:10	24:36
3053	1:16	6:06	6:20	4:00	10:06		3054	19:26	0:16	4:40	4:50	11:10	24:37
3055	2:02	6:52	6:20	4:00	10:52		3056	20:12	1:02	4:40	4:50	11:10	24:38
3057	2:48	7:38	6:20	4:00	11:38		3058	20:58	1:48	4:40	4:50	11:10	24:39
3059	3:34	8:24	6:20	4:00	12:24		3060	21:44	2:34	4:40	4:50	11:10	24:40
3061	4:20	9:10	6:20	4:00	13:10		3062	22:30	3:20	4:40	4:50	11:10	24:41

Время окончания работы определяется как сумма времени прибытия поезда и нормы времени на сдачу локомотива.

Ведомость оборота локомотивных бригад

Оборот по депо "В"													
Туда						оборот локомотивных бригад по пункту оборота	Обратно						
№ поезда	начало работы, ч, МИН	время окончания работы	продолжительность работы	время необходимого отдыха	время возможного выхода на работу		№ поезда	начало работы, ч, МИН	время окончания работы	фактический отдых бригады	продолжительность работы	продолжительность работы за оборот	норма домашнего отдыха
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
3001	5:20	10:10	6:20	4:00	14:10		3002	23:30	4:20	4:54	4:50	11:10	24:11
3003	6:06	10:56	6:20	4:00	14:56		3004	0:16	5:06	4:54	4:50	11:10	24:12
3005	6:52	11:42	6:20	4:00	15:42		3006	1:02	5:52	4:54	4:50	11:10	24:13
3007	7:38	12:28	6:20	4:00	16:28		3008	1:48	6:38	4:54	4:50	11:10	24:14
3009	8:24	13:14	6:20	4:00	17:14		3010	2:34	7:24	4:54	4:50	11:10	24:15
3011	9:10	14:00	6:20	4:00									
3013	9:56	14:46	6:20	4:00									
3015	10:42	15:32	6:20	4:00									
3017	11:28	16:18	6:20	4:00									
3019	12:14	17:04	6:20	4:00									
3021	13:00	17:50	6:20	4:00									
3023	13:46	18:36	6:20	4:00									
3025	14:32	19:22	6:20	4:00									
3027	15:18	20:08	6:20	4:00									
3029	16:04	20:54	6:20	4:00									
3031	16:50	21:40	6:20	4:00									
3033	17:36	22:26	6:20	4:00	2:26		3034	11:46	16:36	4:54	4:50	11:10	24:27
3035	18:22	23:12	6:20	4:00	3:12		3036	12:32	17:22	4:54	4:50	11:10	24:28
3037	19:08	23:58	6:20	4:00	3:58		3038	13:18	18:08	4:54	4:50	11:10	24:29
3039	19:54	0:44	6:20	4:00	4:44		3040	14:04	18:54	4:54	4:50	11:10	24:30
3041	20:40	1:30	6:20	4:00	5:30		3042	14:50	19:40	4:40	4:50	11:10	24:31
3043	21:26	2:16	6:20	4:00	6:16		3044	15:36	20:26	4:40	4:50	11:10	24:32
3045	22:12	3:02	6:20	4:00	7:02		3046	16:22	21:12	4:40	4:50	11:10	24:33
3047	22:58	3:48	6:20	4:00	7:48		3048	17:08	21:58	4:40	4:50	11:10	24:34
3049	23:44	4:34	6:20	4:00	8:34		3050	17:54	22:44	4:40	4:50	11:10	24:35
3051	0:30	5:20	6:20	4:00	9:20		3052	18:40	23:30	4:40	4:50	11:10	24:36
3053	1:16	6:06	6:20	4:00	10:06		3054	19:26	0:16	4:40	4:50	11:10	24:37
3055	2:02	6:52	6:20	4:00	10:52		3056	20:12	1:02	4:40	4:50	11:10	24:38
3057	2:48	7:38	6:20	4:00	11:38		3058	20:58	1:48	4:40	4:50	11:10	24:39
3059	3:34	8:24	6:20	4:00	12:24		3060	21:44	2:34	4:40	4:50	11:10	24:40
3061	4:20	9:10	6:20	4:00	13:10		3062	22:30	3:20	4:40	4:50	11:10	24:41

Продолжительность работы
определяется как разность
времени **начала и окончания**
работы

Ведомость оборота локомотивных бригад

В ведомости оборота локомотивных бригад учитывается **минимальный** отдых в пункте оборота, который должен быть предоставлен каждой бригаде и рассчитывается с точностью до минут кратных 6-ти:

Туда					
№ поезда	начало работы, ч, мин	время окончания работы	продолжительность работы	время необходимого отдыха	время возможного выхода на работу
1	2	3	4	5	6
3001	5:20	10:10	6:20	4:00	14:10
3003	6:06	10:56	6:20	4:00	14:56
3005	6:52	11:42	6:20	4:00	15:42
3007	7:38	12:28	6:20	4:00	16:28
3009	8:24	13:14	6:20	4:00	17:14
3011	9:10	14:00	6:20	4:00	18:00
3013	9:56	14:46	6:20	4:00	18:46
3015	10:42	15:32	6:20	4:00	19:32
3017	11:28	16:18	6:20	4:00	20:18
3019	12:14	17:04	6:20	4:00	21:04
3021	13:00	17:50	6:20	4:00	21:50
3023	13:46	18:36	6:20	4:00	22:36
3025	14:32	19:22	6:20	4:00	23:22
3027	15:18	20:08	6:20	4:00	0:08
3029	16:04	20:54	6:20	4:00	0:54
3031	16:50	21:40	6:20	4:00	1:40
3033	17:36	22:26	6:20	4:00	2:26
3035	18:22	23:12	6:20	4:00	3:12
3037	19:08	23:58	6:20	4:00	3:58
3039	19:54	0:44	6:20	4:00	4:44
3041	20:40	1:30	6:20	4:00	5:30
3043	21:26	2:16	6:20	4:00	6:16
3045	22:12	3:02	6:20	4:00	7:02
3047	22:58	3:48	6:20	4:00	7:48
3049	23:44	4:34	6:20	4:00	8:34
3051					
3053					
3055					
3057					
3059					
3061					

3022	7:10	12:00	4:50	11:10	15:20
3024	7:56				
3026	8:42				
3028	9:28				
3030	10:14				
3032	11:00				
3034	11:46				
3036	12:32				
3038	13:18				
3040	14:04				
3042	14:50				
3044	15:36				
3046	16:22				
3048	17:08				
3050	17:54				

$$t_{\text{отд}} = \frac{1}{2} t_p$$

где,

$t_{\text{отд}}$ – отдых в оборотном депо

t_p – фактическое время работы локомотивной бригады



Ведомость оборота локомотивных бригад

						Оборот по депо "В"			
Туда						оборот локомотивных бригад по пункту оборота		№ поезда	
№ поезда	начало работы, ч, мин	время окончания работы	продолжительность работы	время необходимого отдыха	время возможного выхода на работу				
1	2	3	4	5	6	7	8		
3001	5:20	10:10	6:20	4:00	14:10		3002		
3003	6:06	10:56	6:20	4:00	14:56		3004		
3005	6:52	11:42	6:20	4:00	15:42		3006		
3007	7:38	12:28	6:20	4:00	16:28		3008		

Время возможного отправления бригады с поездом после отдыха в пункте оборота определяется путём сложения минимальной нормы отдыха в пункте оборота и времени окончания работы бригады в пункте оборота.

3027	15:18	20:08	6:20	4:00	0:08		3028		
3029	16:04	20:54	6:20	4:00	0:54		3030		
3031	16:50	21:40	6:20	4:00	1:40		3032		
3033	17:36	22:26	6:20	4:00	2:26		3034		

Ведомость оборота локомотивных бригад

Оборот по депо "В"

Чтобы определить с каким поездом локомотивная бригада проследует в обратный путь заполните ведомость для поездов другого направления и посчитайте время работы локомотивной бригады

	Обратно						
	№ поезда	начало работы, ч, мин	время окончания работы	фактический отдых бригады	продолжительность работы	продолжительность работы за оборот	норма домашнего отдыха
	8	9	10	11	12	13	14
	3002	23:30	4:20	4:54	4:50	11:10	24:11
	3004	0:16	5:06	4:54	4:50	11:10	24:12
	3006	1:02	5:52	4:54	4:50	11:10	24:13
	3008	1:48	6:38	4:54	4:50	11:10	24:14
	3010	2:34	7:24	4:54	4:50	11:10	24:15
	3012	3:20	8:10	4:54	4:50	11:10	24:16
	3014	4:06	8:56	4:54	4:50	11:10	24:17
	3016	4:52	9:42	4:54	4:50	11:10	24:18
	3018	5:38	10:28	4:54	4:50	11:10	24:19
	3020	6:24	11:14	4:54	4:50	11:10	24:20
	3022	7:10	12:00	4:54	4:50	11:10	24:21
	3024	7:56	12:46	4:54	4:50	11:10	24:22
	3026	8:42	13:32	4:54	4:50	11:10	24:23
	3028	9:28	14:18	4:54	4:50	11:10	24:24
	3030	10:14	15:04	4:54	4:50	11:10	24:25
	3032	11:00	15:50	4:54	4:50	11:10	24:26
	3034	11:46	16:36	4:54	4:50	11:10	24:27
	3036	12:32	17:22	4:54	4:50	11:10	24:28
	3038	13:18	18:08	4:54	4:50	11:10	24:29
	3040	14:04	18:54	4:54	4:50	11:10	24:30
	3042	14:50	19:40	4:40	4:50	11:10	24:31
	3044	15:36	20:26	4:40	4:50	11:10	24:32
	3046	16:22	21:12	4:40	4:50	11:10	24:33
	3048	17:08	21:58	4:40	4:50	11:10	24:34
	3050	17:54	22:44	4:40	4:50	11:10	24:35
	3052	18:40	23:30	4:40	4:50	11:10	24:36
	3054	19:26	0:16	4:40	4:50	11:10	24:37
	3056	20:12	1:02	4:40	4:50	11:10	24:38
	3058	20:58	1:48	4:40	4:50	11:10	24:39
	3060	21:44	2:34	4:40	4:50	11:10	24:40
	3062	22:30	3:20	4:40	4:50	11:10	24:41

Ведомость оборота локомотивных бригад

Туда						Обратно							
№ поезда	начало работы, ч, мин	время окончания работы	продолжительность работы	время необходимого отдыха	время возможного выхода на работу	оборот локомотивных бригад по пункту оборота	№ поезда	начало работы, ч, мин	время окончания работы	фактический отдых бригады	продолжительность работы	продолжительность работы за оборот	норма домашнего отдыха
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
3001	5:20	10:10	6:20	4:00	14:10		3002	23:30	4:20	4:54	4:50	11:10	24:11
3003	6:06	10:56	6:20	4:00	14:56		3004	0:16	5:06	4:54	4:50	11:10	24:12
3005	6:52	11:42	6:20	4:00	15:42		3006	1:02	5:52	4:54	4:50	11:10	24:13
3007	7:38	12:28	6:20	4:00	16:28		3008	1:48	6:38	4:54	4:50	11:10	24:14
3009	8:24	13:14	6:20	4:00	17:14		3010	2:34	7:24	4:54	4:50	11:10	24:15
3011	9:10	14:00	6:20	4:00	18:00		3012	3:20	8:10	4:54	4:50	11:10	24:16
3013	9:56	14:46	6:20	4:00	18:46		3014	4:06	8:56	4:54	4:50	11:10	24:17
3015	10:42	15:32	6:20	4:00	19:32		3016	4:52	9:42	4:54	4:50	11:10	24:18
3017	11:28	16:18	6:20	4:00	20:18		3018	5:38	10:28	4:54	4:50	11:10	24:19
3019	12:14	17:04	6:20	4:00	21:04		3020	6:24	11:14	4:54	4:50	11:10	24:20
3021	13:00	17:50	6:20	4:00	21:50		3022	7:10	12:00	4:54	4:50	11:10	24:21

После отдыха локомотивной бригады в пункте оборота подбирается такой поезд, для обратного следования, чтобы время **Начала работы(9)** с ним было чуть больше, но ближайшим к **Ожидаемому времени начала работы (6)**.

24:22
24:23
24:24
24:25
24:26
24:27
24:28
24:29
24:30
24:31
24:32
24:33
24:34
24:35
24:36
24:37
24:38
24:39
24:40
24:41

Ведомость оборота локомотивных бригад

Туда						Обратно							
№ поезда	начало работы, ч, мин	время окончания работы	продолжительность работы	время необходимого отдыха	время возможного выхода на работу	оборот локомотивных бригад по пункту оборота	№ поезда	начало работы, ч, мин	время окончания работы	фактический отдых бригады	продолжительность работы	продолжительность работы за оборот	норма домашнего отдыха
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
3001	5:20	10:10	6:20	4:00	14:10		3002	23:30	4:20	4:54	4:50	11:10	24:11
3003	6:06	10:56	6:20	4:00	14:56		3004	0:16	5:06	4:54	4:50	11:10	24:12
3005	6:52	11:42	6:20	4:00	15:42		3006	1:02	5:52	4:54	4:50	11:10	24:13
3007	7:38	12:28	6:20	4:00	16:28		3008	1:48	6:38	4:54	4:50	11:10	24:14
3009	8:24	13:14	6:20	4:00	17:14		3010	2:34	7:24	4:54	4:50	11:10	24:15
3011	9:10	14:00	6:20	4:00	18:00		3012	3:20	8:10	4:54	4:50	11:10	24:16
3013	9:56	14:46	6:20	4:00	18:46		3014	4:06	8:56	4:54	4:50	11:10	24:17
3015	10:42	15:32	6:20	4:00	19:32		3016	4:52	9:42	4:54	4:50	11:10	24:18
3017	11:28	16:18	6:20	4:00	20:18		3018	5:38	10:28	4:54	4:50	11:10	24:19
3019	12:14	17:04	6:20	4:00	21:04		3020	6:24	11:14	4:54	4:50	11:10	24:20
3021	13:00	17:50	6:20	4:00	21:50		3022	7:10	12:00	4:54	4:50	11:10	24:21

После увязки оборота локомотивных бригад по пункту оборота просчитайте Фактическое время отдыха(11) локомотивной бригады в пункте оборота как разница между окончанием работы и началом новой работы

24:22
24:23
24:24
24:25
24:26
24:27
24:28
24:29
24:30
24:31
24:32
24:33
24:34
24:35
24:36
24:37
24:38
24:39
24:40
24:41

Ведомость оборота локомотивных бригад

Туда						Обратно							
№ поезда	начало работы, ч, мин	время окончания работы	продолжительность работы	время необходимого отдыха	время возможного выхода на работу	оборот локомотивных бригад по пункту оборота	№ поезда	начало работы, ч, мин	время окончания работы	фактический отдых бригады	продолжительность работы	продолжительность работы за оборот	норма домашнего отдыха
1	2	3	4	5	6		7	8	9	10	11	12	13
3001	5:20	10:10	6:20	4:00	14:10	[Зеленая область с диагональными линиями]	3002	23:30	4:20	4:54	4:50	11:10	24:11
3003	6:06	10:56	6:20	4:00	14:56		3004	0:16	5:06	4:54	4:50	11:10	24:12
3005	6:52	11:42	6:20	4:00	15:42		3006	1:02	5:52	4:54	4:50	11:10	24:13
3007	7:38	12:28	6:20	4:00	16:28		3008	1:48	6:38	4:54	4:50	11:10	24:14
3009	8:24	13:14	6:20	4:00	17:14		3010	2:34	7:24	4:54	4:50	11:10	24:15
3011	9:10	14:00	6:20	4:00	18:00		3012	3:20	8:10	4:54	4:50	11:10	24:16
3013	9:56	14:46	6:20	4:00	18:46		3014	4:06	8:56	4:54	4:50	11:10	24:17
3015	10:42	15:32	6:20	4:00	19:32		3016	4:52	9:42	4:54	4:50	11:10	24:18
3017	11:28	16:18	6:20	4:00	20:18		3018	5:38	10:28	4:54	4:50	11:10	24:19
3019	12:14	17:04	6:20	4:00	21:04		3020	6:24	11:14	4:54	4:50	11:10	24:20
3021	13:00	17:50	6:20	4:00	21:50		3022	7:10	12:00	4:54	4:50	11:10	24:21

Просчитайте Продолжительность работы за оборот(13) локомотивной бригады как сумма продолжительностей работы в четном и нечетном направлениях

$$(4) + (12) = (13)$$

3057	2:48	7:38	6:20	4:00	11:38	3058	20:58	1:48	4:40	4:50	11:10	24:39
3059	3:34	8:24	6:20	4:00	12:24	3060	21:44	2:34	4:40	4:50	11:10	24:40
3061	4:20	9:10	6:20	4:00	13:10	3062	22:30	3:20	4:40	4:50	11:10	24:41

Ведомость оборота локомотивных бригад

Туда						оборот локомотивных бригад по пункту оборота	Обратно						
№ поезда	начало работы, ч, мин	время окончания работы	продолжительность работы	время необходимого отдыха	время возможного выхода на работу		№ поезда	начало работы, ч, мин	время окончания работы	фактический отдых бригады	продолжительность работы	продолжительность работы за оборот	норма домашнего отдыха
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
3001	5:20	10:10	6:20	4:00	14:10		3002	23:30	4:20	4:54	4:50	11:10	24:11
3003	6:06	10:56	6:20	4:00	14:56		3004	0:16	5:06	4:54	4:50	11:10	24:12
3005	6:52	11:42	6:20	4:00	15:42		3006	1:02	5:52	4:54	4:50	11:10	24:13
3007	7:38	12:28	6:20	4:00	16:28		3008	1:48	6:38	4:54	4:50	11:10	24:14

Просчитайте **Норму домашнего отдыха (14)** локомотивной бригады

302										4:54	4:50	11:10	24:21
302										4:54	4:50	11:10	24:22
302										4:54	4:50	11:10	24:23
302										4:54	4:50	11:10	24:24
302										4:54	4:50	11:10	24:25
302										4:54	4:50	11:10	24:26

$$t_{\text{дом}} = 2,6 \cdot t_p - t_{\text{отд}}$$

где,

2,6 – коэффициент отдыха локомотивной бригады;

$t_{\text{отд}}$ – фактический отдых в оборотном депо (11);

t_p – продолжительность работы локомотивной бригады за оборот (13).

3059	3:34	8:24	6:20	4:00	12:24		3060	21:44	2:34	4:40	4:50	11:10	24:40
3061	4:20	9:10	6:20	4:00	13:10		3062	22:30	3:20	4:40	4:50	11:10	24:41

Ведомость оборота локомотивных бригад

Оборот по депо "В"													
Туда						оборот локомотивных бригад по пункту оборота	Обратно					продолжительность работы за оборот	норма домашнего отдыха
№ поезда	начало работы, ч, мин	время окончания работы	продолжительность работы	время необходимого отдыха	время возможного выхода на работу		№ поезда	начало работы, ч, мин	время окончания работы	фактический отдых бригады	продолжительность работы		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Ведомость оборота локомотивных бригад составляется для каждого пункта оборота.

Заполнение расписания

Числа месяца	Время работы в час. и мин.			Время отдыха в час. и мин.			сверх
				отдых в			
1							
2/3							
выходной							
5							
6/7							
выходной							
9/10							
11							
выходной							
13/14							
15							
выходной							
17/18							
19/20							
выходной							
22							
23/24							
выходной							
26							
27/28							
выходной							
30/31							
Итого:				167,30			

При составлении расписания необходимо одним расписанием обслужить все поезда.

Если все поезда обслужены ранее окончания месяца, то до конца месяца повторяются смены с начала месяца.

После 30 дня подводится итог продолжительности работы за месяц, который должен быть около 165 часов (среднегодовая норма часов работы в месяц)

Расписание работы локомотивной бригады локомотивов

Числа месяца	№ поездов	Время работы в час. и мин.			Время отдыха в час. и мин.			сверх нормы/ниже нормы
		начало	окончание	за оборот	отдых в пункте оборота	норма	фактически	



1.5 Потребность локомотивных бригад

Наиболее часто применяются способы обслуживания локомотивов бригадами:

- сменный;
- прикреплённый;
- комбинированный.

Определение потребности локомотивных бригад

При сменном способе обслуживания, локомотивы обслуживаются ЛЮБЫМИ свободными или очередными по графику локомотивными бригадами, которые назначаются на работу по мере окончания отдыха. Для локомотивов это основной способ. Локомотивы обслуживаются неприкрепленными л/бригадами, постоянно сменяющимися на одном локомотиве. Это позволяет организовать бесперебойную работу локомотива. При необходимости отдыха л/бригады её заменяет другая, и локомотив продолжает движение.

Определение потребности локомотивных бригад

Явочный штат локомотивных бригад

$$B_{\text{я}} = 30,5 \cdot n \cdot (1 + \beta) \cdot \frac{T_{\text{бр}}}{T_{\text{мес}}}$$

где, 30,5 – среднее количество дней в месяце;
n – число пар поездов;
 β – коэффициент кратности тяги (*учитывает число локомотивов в поезде с локомотивной бригадой: 0 при одинарной тяге; 1 при двойной тяге; 3 при тройной тяге и т.п..*);
 $T_{\text{бр}}$ – время работы бригады за оборот, ч;
 $T_{\text{мес}}$ – время работы бригады за месяц, ч.

По расчету явочный штат л/бригад равен бригадам

Определение потребности локомотивных бригад

Списочный штат локомотивных бригад

$$B_{\text{сп}} = 1,15 \cdot B_{\text{я}}$$

Списочный штат определяется в связи с тем, что каждый работник имеет право на ежегодный отпуск, а также он может заболеть или быть привлечённым к выполнению государственных и общественных работ. Таким образом, списочный штат учитывает потребность в рабочей силе и работников, необходимых для замещения отсутствующих.

Машинисты инструктора

Все локомотивные бригады делятся на колонны из расчета 25-35 л/бригад на колонну в грузовом движении. Контроль над работой локомотивных бригад в колонне осуществляет машинист инструктор (ТЧМИ)

Кроме того назначаются отдельные ТЧМИ:

- машинист-инструктор по автотормозам
- машинист-инструктор по теплотехнике
- машинист-инструктор по обучению
- машинист-инструктор по контролю на линии

1.6 Программа и фронт ремонтов ТПС

В соответствии с установленными видами ремонтов и технического обслуживания для каждой серии локомотивов определяют количество единиц подвижного состава, которые в установленные сроки должны быть направлены в сервисные локомотивные депо и на заводы для прохождения плановых ТО и ремонтов. Количество локомотивов, намеченное для прохождения соответствующих видов ремонта и ТО, составляет программу на период времени (месяц, квартал, год).

Для локомотивов, которые эксплуатируются
без контракта жизненного цикла

ОАО «РЖД» Распоряжение №2796р от
30.12.2016 «О системе ТО и ремонта
локомотивов ОАО РЖД» и ОАО «РЖД»

Распоряжение №2070р от 19.09.2018
«О внесении изменений в распоряжение
№2796р от 30 12.2016»

В них определены виды технического
обслуживания, текущего и капитальных
ремонтов. Определены их периодичность и
продолжительность.

Локомотивы, которые эксплуатируются **с контрактом жизненного цикла** производитель самостоятельно определяет виды, периодичность и продолжительность ТО, ТР и КР. Для того чтобы их узнать надо обратиться к заводской документации, в которой есть инструкция по проведению ТО и ТР

Откройте инструкцию и заполните таблицу

Вид ремонта	Периодичность	Продолжительность
КР		
СР		
ТР3		
ТР2		
ТР1		

Годовая программа ремонтов

Капитальный ремонт

$$P_{кр} = \frac{S_{год}}{N_{кр}}$$

где, $P_{кр}$ – годовое количество ремонтов КР;
 $S_{год}$ – годовой пробег всех электровозов;
 $N_{кр}$ – нормы пробега электровоза между ремонтами КР.

ВНИМАНИЕ!!!

**Полученные результаты: Годовое число
ремонтов, фронт ремонта, процент
неисправных локомотивов –
рассчитываются с точностью до сотых.**

Годовая программа ремонтов

Средний ремонт

$$P_{\text{ср}} = \frac{S_{\text{год}}}{N_{\text{ср}}} - \frac{S_{\text{год}}}{N_{\text{кр}}}$$

где, $P_{\text{ср}}$ – годовое количество ремонтов СР;
 $S_{\text{год}}$ – годовой пробег всех электровозов;
 $N_{\text{кр}}$ – нормы пробега электровоза между ремонтами КР;
 $N_{\text{ср}}$ – нормы пробега электровоза между ремонтами СР;

Годовая программа ремонтов

Текущий ремонт ТР-3

$$P_{\text{тр3}} = \frac{S_{\text{год}}}{N_{\text{тр3}}} \cdot \frac{S_{\text{год}}}{N_{\text{ср}}}$$

где, $P_{\text{тр3}}$ – годовое количество ремонтов ТР-3;

$S_{\text{год}}$ – годовой пробег всех электровозов;

$N_{\text{ср}}$ – нормы пробега электровоза между ремонтами СР;

$N_{\text{тр3}}$ – нормы пробега электровоза между ремонтами ТР-3;

Годовая программа ремонтов

Текущий ремонт ТР-2

$$P_{\text{тр}2} = \frac{S_{\text{год}}}{N_{\text{тр}2}} - \frac{S_{\text{год}}}{N_{\text{тр}3}}$$

где, $P_{\text{тр}2}$ – годовое количество ремонтов ТР-2;

$S_{\text{год}}$ – годовой пробег всех электровозов;

$N_{\text{тр}2}$ – нормы пробега электровоза между ремонтами ТР-2;

$N_{\text{тр}3}$ – нормы пробега электровоза между ремонтами ТР-3;

Годовая программа ремонтов

Текущий ремонт ТР-1

$$P_{\text{тр1}} = \frac{S_{\text{год}}}{N_{\text{тр1}}} - \frac{S_{\text{год}}}{N_{\text{тр2}}}$$

где, $P_{\text{тр1}}$ – годовое количество ремонтов ТР-1;

$S_{\text{год}}$ – годовой пробег всех электровозов;

$N_{\text{тр1}}$ – нормы пробега электровоза между ремонтами ТР-1;

$N_{\text{тр2}}$ – нормы пробега электровоза между ремонтами ТР-2;

Годовая программа ремонтов

Если для локомотива по заданию на КП установлено производство ТОЗ, то тогда необходимо определить программу ремонта ТОЗ

$$P_{\text{ТОЗ}} = \frac{S_{\text{год}}}{N_{\text{ТОЗ}}} = \frac{S_{\text{год}}}{N_{\text{тр1}}}$$

где :

$P_{\text{ТОЗ}}$ - годовое количество ремонтов ТО-3;

$S_{\text{год}}$ – годовой пробег всех электровозов;

$N_{\text{ТОЗ}}$ – нормы пробега между ТО-3, **км**;

$N_{\text{тр1}}$ – нормы пробега между ремонтами ТР-1;

Фронт ремонта

Фронт ремонта это количество локомотивов, находящихся на ремонте ежесуточно. Различают: заводской, деповской и общий фронт ремонта.

Заводской фронт ремонта

$$\Phi_{\text{зав}} = \frac{P_{\text{кр}} \cdot t_{\text{кр}} + P_{\text{ср}} \cdot t_{\text{ср}}}{365}$$

где, $P_{\text{кр}}$, $P_{\text{ср}}$ – годовое количество соответствующих ремонтов;

$t_{\text{кр}}$, $t_{\text{ср}}$ – время простоев локомотивов в ремонте;
365 – количество календарных дней в году.



Фронт ремонта

Деповской фронт ремонта

$$\Phi_{\text{деп}} = \frac{P_{\text{тр3}} \cdot t_{\text{тр3}} + P_{\text{тр2}} \cdot t_{\text{тр2}} + P_{\text{тр1}} \cdot t_{\text{тр1}} + P_{\text{то3}} \cdot t_{\text{то3}}}{D}$$

где: $P_{\text{ТОЗ}} - P_{\text{ТРЗ}}$ годовое количество ремонтов;

$t_{\text{ТОЗ}} - t_{\text{ТРЗ}}$ - время простоев локомотивов в ремонте;

D - количество РАБОЧИХ дней в году:

365 при круглосуточной работе,

305 при 6-ти дневной рабочей недели

255 – при 5-ти дневной рабочей недели.



Фронт ремонта

Общий фронт ремонта

$$\Phi_{\text{общ}} = \Phi_{\text{зав}} + \Phi_{\text{деп}}$$

Общий фронт ремонта равен парку локомотивов, находящихся в ремонте

$$\Phi_{\text{общ}} = N_{\text{рем}}$$

1.7 Инвентарный парк ТПС

Инвентарный парк локомотивов

$$N_{инв} = N_{э} + N_{рем} + N_{рез} + N_{отк} + N_{зап}$$

где,

$N_{э}$ – эксплуатируемый парк локомотивов.

$N_{рем}$ – парк локомотивов находящихся в ремонте.

$N_{рез}$ – количество локомотивов находящихся в резерве (10% от $N_{э}$).

$N_{отк}$ – число откомандированных локомотивов (если не задано, то 0).

$N_{зап}$ - число локомотивов, находящихся в запасе (5% от $N_{э}$).

Парк в распоряжении депо с учётом резерва

$$N_{p.d.} = N_{э} + N_{рем} + N_{рез} + N_{прик}$$

где,

$N_{p.d.}$ – число локомотивов в распоряжении депо

$N_{э}$ – эксплуатируемый парк локомотивов.

$N_{рем}$ – парк локомотивов находящихся в ремонте.

$N_{рез}$ – количество локомотивов находящихся в резерве.

$N_{прик.}$ – число прикомандированных локомотивов (если не задано, то 0).

1.8 Процент неисправного ТПС

$$X_{\text{зав}} = \frac{\Phi_{\text{зав}}}{N_{\text{рд}}} \cdot 100\%$$

$$X_{\text{деп}} = \frac{\Phi_{\text{деп}}}{N_{\text{рд}}} \cdot 100\%$$

$$X_{\text{общ}} = X_{\text{деп}} + X_{\text{зав}}$$

где, $X_{\text{общ}}$, $X_{\text{деп}}$, $X_{\text{зав}}$ - общий, деповской и заводской процент неисправных ТПС

ТО-2

2 ИНДИВИДУАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

2.1 Общие сведения

2.2 Специализированные стойла

2.3 Штат работников

2.4 График технологического процесса ТО-2

2.5. Расход смазочных материалов

2.6. Охрана труда при выполнении работ

2.1 Общие сведения

Назначение ТО-2

ТО2 производится для поддержания работоспособности, чистоты и надлежащего санитарно-гигиенического состояния локомотивов, смазывание трущихся частей в межремонтный период, особого контроля за ходовыми частями, тормозным оборудованием, устройствами АЛСН, скоростемерами, приборами бдительности и радиосвязи обеспечивающими безопасность движения поездов.



Периодичность ТО-2

Периодичность ТО-2 устанавливается распоряжением ОАО «РЖД» №2796р от 30.12.2016

«О системе ТО и ремонта локомотивов ОАО РЖД»

С учетом Распоряжения №2070р от 19.09.2018 «О внесении изменений в распоряжение №2796р от 30 12.2016»

Периодичность ТО-2

Определение годовой программы ремонта

$$P_{\text{ТО2}} = \frac{365 \cdot 24}{t_{\text{ТО2}}} \times N_{\text{э}}$$

где,

$P_{\text{ТО2}}$ - годовое количество ТО-2;

$t_{\text{ТО2}}$ – периодичность ТО-2, в часах;

365 - количество дней в году;

24 – число часов в сутках;

$N_{\text{э}}$ – эксплуатируемый парк локомотивов;



Продолжительность ТО-2

Продолжительность ТО-2 устанавливается распоряжением
ОАО «РЖД» №2796р от 30.12.2016
«О системе ТО и ремонта локомотивов ОАО РЖД»
С учетом Распоряжения №2070р от 19.09.2018 «О внесении
изменений в распоряжение №2796р от 30 12.2016»

A blurred image of a high-speed train in motion, with a white and red color scheme, set against a blue sky with light clouds. The train is moving from left to right, creating a sense of speed.

Исполнители ТО-2

Техническое обслуживание локомотивов выполняют комплексные бригады высококвалифицированные слесарей, средний разряд которых не ниже 4. Численный состав бригад устанавливается в зависимости от объёма работ, количества локомотивов, продолжительности простоя. В состав комплексной бригады входят слесари всех специальностей: электрики, механики, моторщики, автоматчики, аккумуляторщики, по ремонту скоростемеров, автостопов и радиосвязи.

A blurred image of a high-speed train in motion, with a white and red color scheme, set against a background of blue sky and greenery. The train is moving from left to right, creating a sense of speed.

Место производства ТО-2

Местом производства технического обслуживания локомотивов являются пункты технического обслуживания локомотивов - ПТОЛ. ПТОЛ устраиваются на станциях оборота локомотивов при протяженности участка более 150 км. При меньшей протяженности участков, достаточно ПТОЛ основного депо. ПТОЛ должны располагать необходимой технологической оснасткой, инструментом и неснижаемым запасом материалов и запасных частей. ПТОЛ могут совмещаться с экипировочными устройствами.

Перечень производимых работ при ТО-2

Перед началом производства ТО-2 по записям в “Журнале технического состояния локомотива” формы ТУ-152 устанавливают объём дополнительных работ.

На смотровых канавах особо тщательно осматривают ходовую часть. При осмотре локомотива снизу особое внимание обращают на болты крепления кожухов зубчатых передач, подвешивание тяговых двигателей, буксовых связей и катушек АЛСН. Осматривают состояние рессор, тормозных колодок, предохранительных скоб, проверяют выход штоков ТЦ, исправность автосцепок.

При осмотре тяговых электродвигателей смотрят состояние щёток, щёткодержателей, соединительных шин, изоляторов, главных и дополнительных полюсов, коллектор якорей.

Перечень производимых работ при ТО-2

В пневматической системе осматривают крепление компрессоров и уровень масла в их картерах, проверяют действие регуляторов давления, кранов машиниста, всех электропневматических вентилях и их приводы, проверяют действие пневматических и электропневматических тормозов. Проверяют наличие пломб на предохранительных клапанах и контрольных приборов.

Осматривают состояние аккумуляторных батарей, проверяют температуру, плотность электролита и напряжение на их элементах.

По высоковольтным камерам осматривают контакторы, электроаппараты, реверсоры, сопротивления, предохранители, подводящие к ним провода и силовые кабели.

2.2 Специализированные стойла

В основных локомотивных депо в зависимости от выполняемой работы по обслуживанию и ремонту строят специализированные стойла для производства ТО-2, ТО-3, ТР-1, ТР-2, ТР-3. Количество специализированных стойл для каждого вида ремонта и обслуживания определяют в соответствии с годовой программой, продолжительностью простоя в каждом из них на специализированном стойле и организации работы в депо.

Расчет специализированных стоек ТО2

$$C_{\text{ТО2}} = \frac{P_{\text{ТО2}} \cdot t_{\text{ТО2}}}{D \cdot i \cdot T}$$

где,

$C_{\text{ТО2}}$ - количество специализированных стоек ТО2;

$P_{\text{ТО2}}$ - годовое количество ТО2;

$t_{\text{ТО2}}$ - время простоя в ТО2, в часах;

D - количество рабочих дней в году;

i - количество смен работы цеха ТО2;

T - продолжительность работы одной смены, в часах (8, 12 ч);

Здание ПТОЛ, строится на 3 канавы, если при расчетах получается меньшее число канав, то оставшиеся канавы используются для обслуживания локомотивов с другого участка, прилегающего к станции оборота

2.3 Штат работников

Техническое обслуживание Т0-2 поездных локомотивов выполняют бригады высококвалифицированных слесарей. Численность этих бригад устанавливается в зависимости от объёма работы, предусмотренного графиком технического процесса и с учётом количества осматриваемых локомотивов, их серии и продолжительности простоя.

Расчет штата ТО2

В состав комплексной бригады входят слесари всех специальностей: электрики, механики, моторщики, автоматчики, аккумуляторщики, по ремонту скоростемеров, автостопов и радиосвязи.

Руководства бригадой возлагается на сменных мастеров пункта ТО-2

Расчет штата ТО2

Явочное количество работников

$$Б_{я} = \frac{P_{\text{ТО2}} \cdot a}{\Phi \cdot K}$$

где,

a – норма времени на выполнение заданной работы в час;

$Б_{я}$ – явочное количество уборщиков для выполнения заданного объема работы;

K – коэффициент перевыполнения нормы выработки (K - принять 1,15 - 1,2);

Φ – месячный фонд рабочего времени в часах;

$P_{\text{ТО2}}$ – количество ТО2 за месяц.

Бригада на ПТОЛе, как правило состоит из 10-15 человек. Если при расчетах получается меньшее число человек, то это означает что остальная часть бригады обслуживает локомотивы приходящие с другого участка обслуживания, прилегающего к станции оборота

Расчет штата Т02

Списочное количество работников

$$B_{\text{сп}} = 1,15 \cdot B_{\text{я}}$$

Списочный штат определяется в связи с тем, что каждый работник имеет право на ежегодный отпуск, а также он может заболеть или быть привлечённым к выполнению государственных и общественных работ. Таким образом, списочный штат учитывает потребность в рабочей силе и работников, необходимых для замещения отсутствующих.

2.4 График технологического процесса ТО-2

Типовые графики технологических процессов на все виды ремонта и обслуживания каждого типа ТПС разрабатывается централизованно. На основе этих типовых графиков в каждом депо создают графики технологических процессов применительно к местным условиям. График имеет форму таблицы. В графе “Наименование работ” указывают последовательность выполнения операции. На сетке времени горизонтальными параллельными линиями обозначают начало и конец выполнения операции, причём количество линий равно численности рабочих, занятых на выполнение данной операции. Вертикальные линии показывают перемещение рабочих с одной операции на другую.

Делением нормированного времени в чел.ч. на количество участвующих в выполнении данной операции рабочих определяют время, необходимое на её выполнение.

По данным графика, составленного, определяют общую трудоёмкость, численность рабочих по специальностям.

Пример !!!

ГРАФИК ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ТО-2 ЭЛЕКТРОВОЗОВ

№	Исполнители	Наименование работ	Норма времени	Кол-во исполн	Время в минутах				
					10	20	30	40	50
1	Механики	Механическое оборудование	1.02	2	10	20			
2	Моторщики	ТД	1.10	2			30	40	
3	Электрики	Высоковольт и низковольт аппараты	1.05	2		20	30		
4	Электрики	Вспом электрич машины	0.33	2			30	40	
5	Аккумуляторщики	Аккумуляторная батарея	0.26	1	10	20			
6	Электрики	Крышное оборудование	0.26	1		20	30		
7	Автоматчики	Автоторм и пневматич оборудование	1.25	1		20	30		
8	Слесарь КИП	АЛСН и радиосвязь	0.1	1	10	20			
9	Обтирщики	Обтирочные работы	1.25	3		20	30		

2.5. Расход смазочных материалов

Нормы расхода смазочных материалов для электровозов на эксплуатацию (Э) на 1000 км пробега и на ТО (на единицу ТО), кг

Серия локомотива	масло								Пластичная смазка							
	индустриальное		осевое		компрессорное		приборное марки МВП		солидол		Вазелин технический		Осерненная Л и З		Графитовая СГС-Д	
	Э	ТО	Э	ТО	Э	ТО	Э	ТО	Э	ТО	Э	ТО	Э	ТО	Э	ТО
ВЛ8, ВЛ10	6,0	3,0	3,0	3,0	0,6	0,6	0,1	0,1	0,1	0,2	0,05	3,0	4,0	0,3	0,15	
ВЛ60в/и	5,0	2,0	2,0	2,0	0,5	0,3	0,1	0,5	0,1	0,1	0,05	2,5	2,0	0,15	0,15	
ВЛ80в/и	10	3,0	2,0	3,0	0,6	0,6	0,1	0,1	0,1	0,2	0,05	3,0	4,0	0,3	0,15	
ЧС1, ЧС3	-	0,6	1,5	0,6	0,6	0,3	0,1	0,01	0,4	0,2	0,05	1,5	2,0	0,3	0,15	
ЧС2, ЧС4	0,5	0,5	1,5	0,6	1,0	0,6	0,4	0,4	0,4	0,1	0,2	0,5	2,0	0,15	0,15	
ВЛ23	5,0	2,0	2,0	2,0	0,5	0,5	0,4	0,05	0,3	0,2	0,1	1,5	3,0	0,3	0,15	
ВЛ19, ВЛ22 и пр.	5,0	2,0	4,0	4,0	0,5	0,5	0,4	0,05	0,2	0,2	0,1	1,5	3,0	0,3	0,15	

2.6. Охрана труда при выполнении работ

- На электроподвижном составе в местах наибольшей электроопасности, на дверях и съёмных щитах высоковольтных камер, на ящиках электроаппаратов, у коллекторных люков и вспомогательных машинах расположенных вне высоковольтных камер, на задних стенках щитков измерительных приборов и т.д. необходимо наносить предостерегающие знаки и надписи “При поднятом пантографе не открывать”.
- Около раскладных лестниц и выходов на крышу электровоза или электропоезда необходимо повесить предупредительные надписи “При поднятом пантографе на крышу не подниматься”.
- Кожуха электроприборов, аппаратов и корпусов вспомогательных машин, к которым возможно прикосновение обслуживающего персонала, необходимо надёжно заземлять, а в электропоездах на кожуха печей дополнительно, устанавливать оградительные щиты.
- Исправность защитных блокировок в состоянии заземления и предупредительных надписей проверять при каждом ремонте электровоза или МВПС.

Охрана труда при выполнении ТО2

- Рабочие места, ремонтные стойла должны быть оборудованы достаточным количеством штепсельных розеток, напряжением 12 или 36В, в зависимости от степени опасности подключения любого места ремонта электровоза или МВПС.

При работах на электровозах и электропоездах допустимо использовать переносные лампы напряжением 50В постоянного тока от аккумуляторных батарей. Переносные лампы снабжают предохранительными сетками.

- Электровоз и электропоезд, подаваемый, на ремонтное стойло должен быть очищен от грязи, а электроаппараты и машины продуты сжатым воздухом. На рабочем стойле допустима продувка электрических машин и аппаратов ЭПС только при условиях оборудования рабочих стойл механической приточно-вытяжной вентиляцией. Во время продувки необходимо работать в защитных очках и респираторе, спец, одежде. До начала продувки необходимо включить вентиляцию. Продувку электрических машин и аппаратов, снятых с ЭПС проводят в специальных камерах оборудованных вентиляцией.

Охрана труда при выполнении ТО2

- Во время подъёмки кузова недопустимо нахождение людей в кузове, на крыше или под кузовом. Кузов после выкатки тележек устанавливают на временные тележки, тумбы или под домкраты устанавливают специальные разгрузочные стойла.

Экипировка

2.ИНДИВИДУАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

2.1 Общие сведения

2.2 Снабжение локомотива песком

2.3 Расходные материалы

2.4 Штат работников

2.5 График технолог. процесса экипировки

2.6. Охрана труда при выполнении работ

2.1 Общие сведения

Назначение экипировки

Экипировкой называются операции по снабжению локомотивов песком, топливом, смазочными и обтирочными материалами и охлаждающей водой, а также по очистке (обмывкой, обдувкой и механическим способом) их деталей, ходовых частей и кузовов внутри и снаружи.



A blurred image of a high-speed train in motion, with a white and red color scheme, set against a blue sky with light clouds. The train is moving from left to right, creating a sense of speed.

Периодичность экипировки

Экипировочные операции и техническое обслуживание максимально совмещают по месту и выполняют параллельно по времени в соответствии с графиком технологического процесса экипировки. Такие графики составляются в локомотивных депо. Для грузовых локомотивов периодичность ТО2 составляет не более 48 часов.

Продолжительность экипировки.

Продолжительность экипировки - 20 - 25 мин.

Обмывка ходовых частей и кузовов (на одну секцию или один вагон) :

-электровозы 3-6 мин;

-тепловозы 10-15 мин.

Натирка кузовов: 3-6 мин.

Снабжение смазочно-обтирочными матер.: 5-8 мин.

Снабжение тепловозов : -водой 5-10 мин;

-топливом 13-18 мин.

Снабжение локомотивов песком : 5-12 мин.

Исполнители экипировки

Экипировочные бригады комплектуются из работников, обладающих знаниями, которые позволяют обеспечить бесперебойную круглосуточную работу технических устройств, складов топлива, горюче-смазочных материалов и песка.



Исполнители экипировки.

Явочное число работников экипировочных устройств в основных и оборотных депо зависит от числа локомотивов, экипируемых в течение суток. В состав экипировочной бригады входят экипировщики, машинист пескосушилки и рабочий, раздатчик смазки, слесарь, электромонтер. Численность работников экипировки составляет при электрической тяге - 11-26 чел.

A blurred image of a high-speed train in motion, with a red and white color scheme, set against a background of blue sky and greenery. The train is moving from left to right, creating a sense of speed.

Исполнители экипировки.

Экипировочные бригады в депо экипировки (пункте оборота) возглавляются мастером или начальником. На работников, занятых экипировкой локомотивов, возложена обязанность своевременной экипировки ТПС, а также устранение мелких неисправностей оборудования.

Каждый работник выполняет работу в соответствии с должностной инструкцией, утверждённой главным инженером депо.

Место производства экипировки.

Обычно пункты экипировки размещаются в основных депо, пунктах оборота локомотивов, реже приёмоотправочных путях станций, пунктах смены локомотивных бригад. Все ТПС, прошедшие ТО или ТР, экипируются в депо. Если на станции имеется несколько экипировочных устройств, то склады песка, топлива и смазочно-обтирочных материалов располагают с таким расчётом, чтобы можно было делать экипировку как в депо, так и на путях станции.

Для обмывки и обдувки подвижного состава перед ремонтом и осмотром в крупных депо сооружаются обдувочно-обмывочные стойла, расположенные отдельно от позиций экипировки.

Работ на экипировке

На деповских путях производится :

- осмотр, приемка и сдача ТПС л/бригадами;
- набор песка;
- набор смазочных или обтирочных материалов;
- смазка ТПС;
- проверка автостопа и локомотивной сигнализации;

На станционных путях без отцепки от состава :

- осмотр, приемка и сдача ТПС л/бригадами;
- набор песка;
- смазка ТПС;

Оборудование пункта экипировки

Экипировочные устройства имеют в своем составе :

- устройства для складирования и транспортировки сырого песка с подъездными путями и средствами разгрузки;
- устройства для приготовления сухого песка и подачи его в специальные ёмкости для наполнения и хранения;
- устройства для подачи песка на локомотивы;
- ёмкости и резервуары для хранения топлива и смазочных материалов;
- устройства для слива топлива из цистерн в ёмкости-хранилища;
- устройства для подачи топлива на локомотивы;
- устройства для подогрева топлива и раздачи;
- смотровые канавы;
- устройства для очистки, обмывки и обдувки;
- поворотные устройства для ТПС;
- устройства для приготовления воды для аккумуляторных батарей;
- площадки для крышевого оборудования;
- устройства для слива, хранения и подогрева дизельного топлива;

2.2 Снабжение локомотива песком

Для увеличения коэффициента сцепления колёсных пар с рельсами при трогании и движении по трудным элементам профиля применяется песок нормального и повышенного качества. Песок повышенного качества используется на участках, расположенных в районах интенсивного образования инея и обледенения рельсов. Качество песка определяется размером зёрен.



2.2 Снабжение локомотива песком

Песок для локомотивов готовится в пескосушилках и хранится на складах, оборудованных специальными приспособлениями. Отсюда он попадает в раздаточные бункера и из них — на локомотивы.



2.2 Снабжение локомотива песком

На склады сырой песок в летний период завозится из специальных карьеров. Склады сырого песка устраиваются в торце пескосушильных зданий, обычно на открытых площадках с боковыми уклонами к осевой продольной линии. Для отвода влаги укладывается дренажная труба, которая соединяется с ливневой канализацией или водоотводными кюветами.

Ширина штабеля песка принимается от 9 до 18 м, длина - 100 м в зависимости от количества песка.

2.2 Снабжение локомотива песком

Вдоль одной из сторон склада укладываются два железнодорожных пути, один из которых предназначен для грейферного крана, другой - для подачи под разгрузку платформ и полувагонов с песком. Сырой песок попадает по наклонной плоскости в приёмный бункер барабанного типа, расположенного в здании пескосушки.

Здание пескосушки располагается между складами сухого и сырого песка, а весь комплекс пескохозяйства — в непосредственной близости к экипировочным позициям.

2.2 Снабжение локомотива песком

Песок на локомотивы подаётся самотёком из раздаточных бункеров по специальным трубам и рукавам, которые перекрываются заслонками по мере наполнения песочных ящиков на подвижном составе.



2.3 Расходные материалы

Запас песка на складах депо определяется в зависимости от средней температуры наиболее холодного месяца района

$$G = a \cdot A_{\text{мес}} \cdot K \cdot 10^{-6}$$

где,
а – максимальная норма расхода песка в м³ на 1 млн.ткм.бр.
А мес – месячный грузооборот в ткм. Брутто;
К – число месяцев работы склада без пополнения запаса песка (К - принять 3 месяца)

Суточная производительность пескосушилки определяется с учётом суточного расхода песка и создания запаса на зимний период

$$P_{\text{сут}} = \frac{A_{\text{мес}} \cdot a \cdot \delta}{30,5} \cdot 10^{-6}$$

где,

δ – коэффициент, учитывающий запас песка в зимний период;

30,5 – среднее число дней в месяце;

$$\delta = \frac{12}{12 - k}$$

где

12 число месяцев в году

k – число месяцев работы склада без пополнения запаса песка ;

(« k » принять 3 месяца)

Количество сушильных печей для обеспечения потребности производительности пескосушилки

$$B = \frac{\Pi_{\text{сут}} \cdot \gamma}{P \cdot t}$$

где,

B – количество сушильных печей;

γ – удельный вес сухого песка;

P – часовая производительность сушильной печи в кг/ч;

t – суточное время работы сушильной печи (принимаем 22-23 часа)

Для сушки сырого песка в депо применяется барабанная сушилка производительностью: 2200 кг/ч

Расход смазочных материалов на месяц

Нормы расхода смазочных материалов в килограммах определены инструкцией ЦТ 4289 от 03.06.1985г.

Наименование материалов	Количество кг материала на секцию	Расход материала в кг за месяц на парк
Индустриальное	6	4662
Осевое	3	2331
Компрессорное	0,6	466,2
Приборное	0,1	77,7
Солидол	0,1	77,7
Вазелин технический		
Осернённая	3	2331
Графитовая	0,3	233,1

Количество экипировок за месяц

$$P_{\text{ЭК}} = \frac{S_{\text{год}}}{N_{\text{ЭК}}}$$

где,

$S_{\text{год}}$ — годовой пробег локомотива;

$N_{\text{ЭК}}$ - минимальное расстояние между экипировками;

Количество стойл экипировки

$$C = \frac{P \cdot t}{D \cdot i \cdot T}$$

где,

C – количество стойл;

P – количество экипировок за месяц;

t – нормы простоя на экипировке, час;

i – количество смен работы цеха;

T – время работы одной смены;

D – количество рабочих дней в году.

2.4 Штат работников

Экипировку поездных локомотивов выполняют бригады высококвалифицированных слесарей. Численность этих бригад определяется в зависимости от объёма работы, предусмотренного графиком технологического процесса и с учётом количеств осматриваемых локомотивов, их серии, продолжительности простоя.

В состав экипировочной бригады входят экипировщики, машинист пескосушилки и рабочий, раздатчик смазки, слесарь, электромонтер.



Явочный штат экипировки

$$M_{\text{яв.ЭК}} = \frac{P_{\text{ЭК}} \cdot a}{\Phi \cdot k}$$

где,

- a – трудоёмкость экипировки в чел. часах;
- $P_{\text{ЭК}}$ – количество экипировок за год;
- Φ – годовой фонд рабочего времени одного рабочего;
- k - коэффициент перевыполнения нормы выработки.



Списочный штат экипировки

$$M_{\text{сп.ЭК}} = M_{\text{яв.ЭК}} \cdot 1,07$$

2.5 График технолог. процесса экипировки

Типовые графики технологических процессов на все виды ремонта и обслуживания каждого типа локомотива разрабатывают централизованно. На основе этих типовых графиков в каждом депо создают графики технологических процессов применительно к местным условиям, график имеет форму таблицы. В графе «Наименование работ» указывают последовательность выполнения операции. На сетке времени горизонтальными параллельными линиями обозначают начало и конец выполненной операции, причём количество линий равно численности рабочих, занятых на выполнение данной операции. Вертикальные линии показывают перемещение рабочих с одной операции на другую. Делением нормированного времени в чел. ч. на количество участвующих в выполнении данной операции рабочих определяют время, необходимое на её выполнение. По данным графика, составленного, определяют общую трудоёмкость, численность рабочих по специальностям.

График процесса экипировки электровоза

Операция	Продолжительность, мин	Время, мин						
		5	10	15	20	25	30	35
Экипировка на деповских путях								
Осмотр, приемка-сдача	30	_____						
Набор смазки и обтирочных материалов	5	—						
Смазка	15		_____					
Набор песка	10					_____		
Проверка автостопа и локомотивной сигнализации	5							—
Общее время экипировки	35	_____						

График процесса экипировки тепловоза

Операция	Продолжительность, мин	Время, мин						
		5	10	15	20	25	30	35
Экипировка на деповских путях								
Осмотр, приемка-сдача	30	_____						
Набор смазки и обтирочных материалов	5	—						
Набор топлива	10		_____					
Набор воды	5				—			
Смазка	15		_____					
Набор песка	10					_____		
Проверка автостопа и локомотивной сигнализации	5							—
Общее время экипировки	35	_____						

2.6. Охрана труда при выполнении работ

Ответственными лицами за выполнение Правил технике безопасности и производственной санитарии при экипировки локомотивов является начальник депо, главный инженер.

Рабочие допускаются к самостоятельной работе только после проверке знаний по правилам безопасных приёмов методов выполняемых работ, о чём составляется акт.

Охрана труда при экипировке

Подача локомотивов с электрической передачей в стойла депо и вывод от туда осуществляется питанием от специальных источников постоянного тока напряжением не более 400 В. Контактная сеть в здании депо нормально держится без напряжения, а на линейных пунктах оборота и на открытых экипировочных канавах - под напряжением. Контактная сеть, расположенная над путями обмывочных устройств, оборудуется секционными разъединителями для подачи и снятия высокого напряжения. Привод разъединителя при отключённом положении запирается на замок, а при включённом - не запирается. Ключи от замков привода разъединителей снабжаются бирками, соответствующими номеру и литеру разъединителя. Хранятся у дежурного по депо или пункта оборота.

Охрана труда при экипировке

В каждом депо и ПТОЛ должна быть инструкция предприятия о подаче и снижении напряжения с контактной сети, а также с ТПС (крана) от источника питания постоянного тока.

При размещении устройств для экипировки электровозов на открытых деповских путях или на приемоотправочных путях железнодорожной станции участок контактного провода на местах экипировки электровозов должен быть секционирован, оборудован сигнализацией о снятии и подаче напряжения и блокировкой. Экипировочные устройства на деповских путях должны дополнительно иметь двухцветную световую сигнализацию разрешающую (зеленый огонь светофора) или запрещающую (красный огонь светофора) въезд электровоза на экипировочную площадку.

В ПТОЛ устройства подачи песка в бункерах локомотивов, как правило, должен иметь средства, предупреждающие пылевыведения в окружающую среду. Работники пескозаправочных участков должен работать в респираторах.

Охрана труда при экипировке

1. Ввод электровоза на позицию экипировочного устройства, расположенного на открытых деповских путях или на приёмоотправочных путях железнодорожной станции, локомотивная бригада должна производить по зелёному огню светофора, разрешающему въезд электровоза на экипировочную позицию.
2. При экипировки электровозов должны соблюдаться следующие требования:

Охрана труда при экипировке

.3. После ввода на экипировочную позицию электровоз, необходимо затормозить ручным тормозом или под его колёсные пары (с внутренней стороны двухосной тележки или с двух сторон колеса средней колёсной пары трёхосной тележки) подложить тормозные башмаки и выполнить следующее:

-на электровозе — выключить вспомогательные машины, отключить главный выключатель на электровозе переменного тока, БВ на электровозе постоянного тока, опустить токоприёмники, выключив соответствующие тумблеры на пульте управления, убедиться по показаниям вольтметра и визуально, что токоприёмники опущены, заблокировать кнопки блоков выключателей на пульте управления блокирующими ключами и снять ключи;

-дать заявку на снятие напряжения с секционированного участка контактной сети экипировочного устройства работником, ответственным за снятие и подачу напряжения.

4. Экипировка электровоза обслуживаемого одним машинистом, должна производиться дежурной сменой экипировщиков или машинистом совместно с дежурной сменой экипировщиков.

Охрана труда при экипировке

5 Запрещается выход на крышу электровоза, находящегося под контактным проводом, при наличии напряжения в контактной сети.

Для предупреждения поражения электрическим током контактной сети, над экипировочными позициями, выходить на крышу электровоза следует только после снятия напряжения с секционного участка контактной сети секционными разъединителями, сблокированными с замком калитки ши переходным мостиком в барьере станционной площадки, а при поворотных площадках — с приводом поворотного механизма. При этом следует убедиться в наличии горящих световых сигналов, разрешающих выход на крышу электровоза.

Охрана труда при экипировке

6 Заправка песком бункеров локомотивов и МВПС, должна производиться со стационарных площадок, поворотных площадок с лестницами или переносных лестниц с поручнями.

7 При вводе электровоза и МВПС на установку наружной обмывки и их выводе, окна кабин управления должны быть закрыты. При этом скорость передвижения локомотива и МВПС в соответствии с Типовой инструкцией по охране труда для локомотивных бригад должна быть не более 3 км/ч. Ввод электровоза и МВПС на моечную установку должен производиться только по разрешающему показанию сигнализации либо по команде дежурного по депо или работника, обслуживающего моечную установку.