МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

Центр дополнительного профессионального образования

ВЫПУСКНАЯ АТТЕСТАЦИОННАЯ РАБОТА
ПО ПРОГРАММЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ
«ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРЕВОЗОК И УПРАВЛЕНИЕ НА ТРАНСПОРТЕ»

на тему: Совершенствование работы станции Аксарайская 2

Руководитель проекта_____ (Ермакова А В)

Слушатель_____ (Булатов Р С)

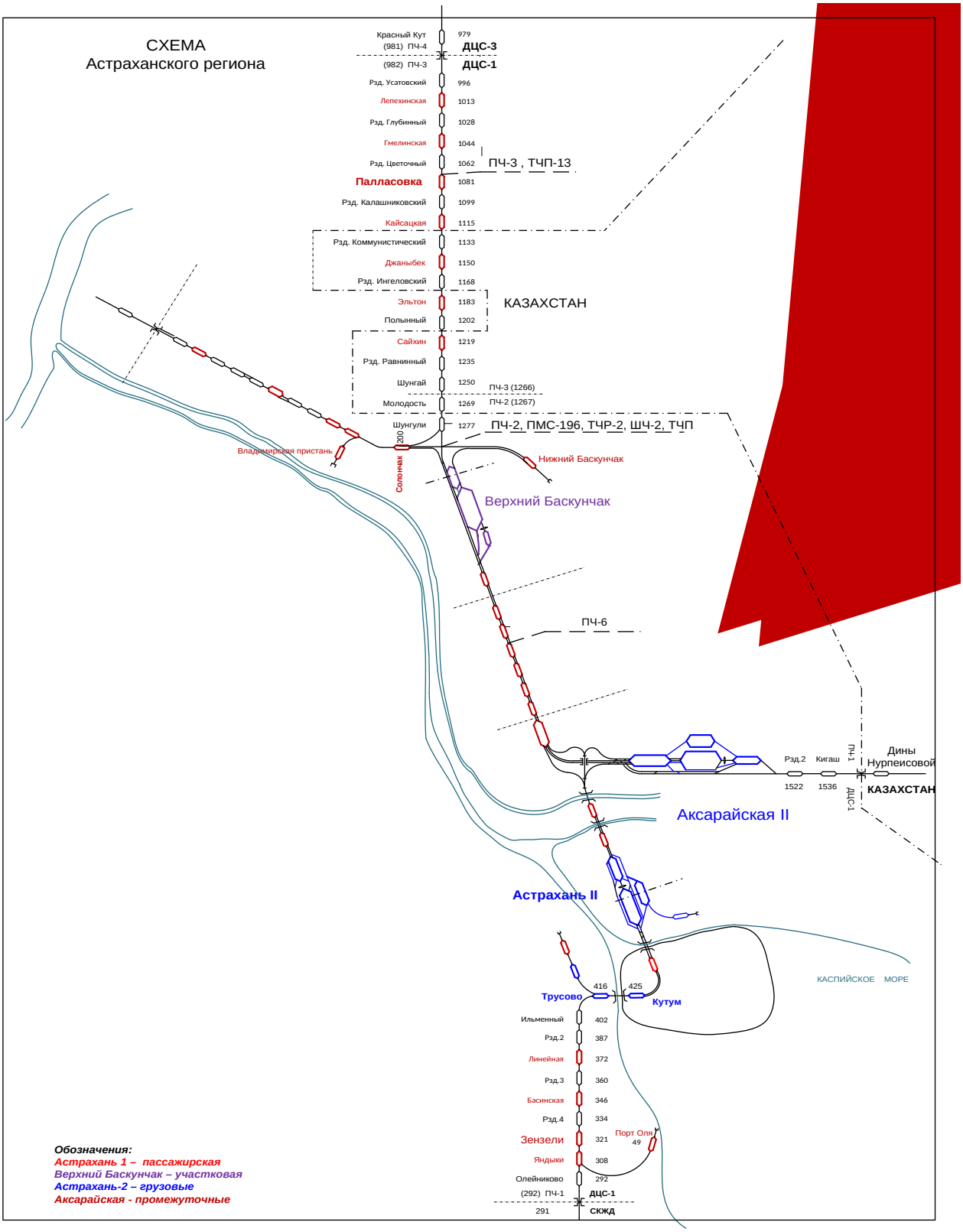
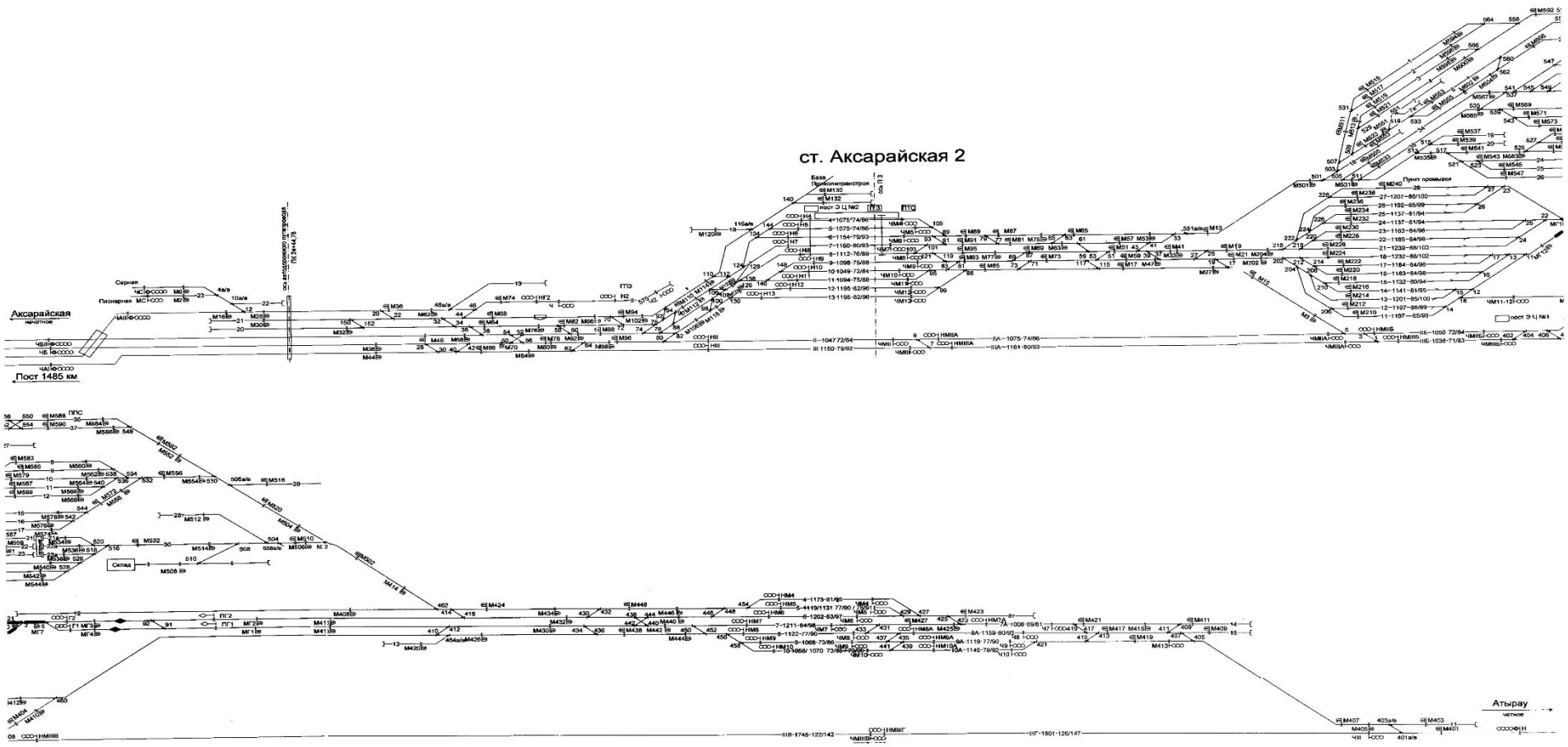


Схема железнодорожных перегонов и направлений, примыкающих к станции Аксарайская 2



Немасштабная схема станции Аксарайская 2

Прилегающие к станции перегоны и основные средства сигнализации и связи при движении поездов

Перегон	Число главных путей	Средства сигнализации и связи при движении поездов
1	2	3
в нечетном направлении (примыкания к парку отправления):		
Аксарайская II – Аксарайская	2	По IЧГП главному пути - двусторонняя автоблокировка для движения пассажирских и грузовых поездов обоих направлений на автономной тяге. Движение по пути осуществляется по правилам для однопутных перегонов. По IIЧГП главному пути - двусторонняя автоблокировка для движения пассажирских и грузовых поездов обоих направлений на автономной тяге. Движение по пути осуществляется по правилам для однопутных перегонов.
Аксарайская II – путевой пост ГПЗ (п.п. ГПЗ)	1	Двусторонняя автоблокировка для движения пригородных поездов обоих направлений.

1	2	3
Аксарайская-II – Разъезд-2	1	Двусторонняя автоблокировка для движения пассажирских и грузовых поездов обоих направлений. Движение поездов осуществляется на автономной тяге
Аксарайская II – ост. пункт 1485км	2	По IIIЧГП главному пути - двусторонняя автоблокировка для движения пассажирских и грузовых поездов обоих направлений. Движение по пути осуществляется по правилам для однопутных перегонов;
		По VЧГП главному пути - двусторонняя автоблокировка без проходных светофоров для движения пассажирских и грузовых поездов обоих направлений. Движение по пути осуществляется по правилам для однопутных перегонов;

План формирования поездов станции Аксарайская 2

Станция назначения	Род поезда	Наименование и состав групп вагонов	Интервалы ЕСР станций назначения вагонов
1	2	3	4
Купянск-Сортировочный	Сквозной	На ст. Юго-Западный, Львовской, Одесской, Южной, Приднепровской ж.д., кроме вагонов на ст. Крымского отд., включая вагоны на ст. Донецкой, Молдавской ж.д. **Примечание:** Только из груженных вагонов	32000-43380 44000-46800 47530-47830 48000-50990
Кочетовка 1	Сквозной	Грязи-Воронежские и далее до ст. Нарва-экс., Койдула-экс., Зилупе-экс., Кензино искл., включая вагоны на ст. Грязи-Орловские и далее до ст. Закопытье-экс., Шестеровка-экс., Белынкович-э, Заолыша-экс., Осиновка-экс., Зерново-экс. искл., включая вагоны на ст. Бодеево и	01000-31950 43410-43650 43661-43810 43840-43940 59000-59760 60000-60103 60150-60200 60300-60440

1	2	3	4
Кочетовка 1	Сквозной	далее до ст. Волфино-экс.,	

		Ездоцкий искл., включая вагоны на ст. Платф. 474 км и далее, Бурундуки и далее до ст. Чепца искл., Красный Узел и далее, Завережье-экс. и далее, Кустаревка и далее, Выша и далее, Солдатка и далее, Нежеголь и далее, Красный Хутор и далее, Козачок (бп) и далее до ст. Илек-Пеньковка и далее, Обловка и далее, включая вагоны на ст. Клястица-экс., Алнаши, Стойленская, Бокино, на ст. Эстонской, Латвийской, Калининградской, Литовской, Белорусской ж.д.	
Им. Максима Горького	Сквозной	Мечетка и далее до ст. Принцевка, Красная Могила-экс, Тамань, Грязи-Воронежские, Платф. 474 км, Грязи-Орловские, Бодеево, Обловка искл.	43400-43400 43660-43660 43820-43834 43950-43996 47000-47521 47840-47990

1	2	3	4
Им. Максима Горького	Сквозной	Благодарное и далее, Ост. пункт 302 км и далее,	51000-52990 56310-56310

		Тамань и далее до ст. Крым-экс-Паром искл., Выстрел-экс. и далее до ст. Топали-экс. искл., Успенская-экс. и далее, Кистедней и далее, включая вагоны на ст. Карьер 122 км-экс., Красный Хутор-экс., Козачок-экс., Ездоцкий, Илек-Пеньковка-экс., Нежеголь-экс., на ст. Крымского отд. Пдн ж.д., на ст. Южно-Кавказкой ж.д. включая порожние вагоны Украины, Молдовы	56470-56990 58000-58950 59770-59906 60500-60600 60610-60700 61000-61000 61020-61031 61140-61250 61270-61340 61354-61430 61460-61560 61580-61590 62166-62320
Анисовка	Сквозной	Урбах и далее до ст. Кустаревка, Выша, Красный Узел, Бурундуки, Алнаши, Бокино, Кистедней, Семиглавый Мар-экс. искл., включая вагоны на ст. Рзд Канисай-экс. и далее, Кензино и далее, Чепца и далее, Орск-Новый Город - экс. и далее до ст. Солдатка	60110-60140 60210-60291 60603-60603 60710-60860 60880-60990 62000-62131 62340-62630 62700-65990 66490-60560 66600-66690

1	2	3	4
Анисовка	Сквозной	, Аксу (обп)-экс., Зол. Сопка –экс (Каз), Петровал-экс. (Каз) искл., включая вагоны	66710-66740 76000-87653

		на ст. Локоть-экс. (Руб.-Рос) и далее до ст. Локоть-экс (М. Оз.-Каз) искл., включая вагоны на ст. Зауралье-экс., на ст. Уральского отд. Каз. ж.д.	88000-93831 94000-99810
Верхний Баскунчак	Сборный	Досанг и далее до ст. Мечетка, Урбах искл.	61010-61010 61040-61040 61130-61130 61260-61260 61600-61630 61764-61830 61860-61924 62650-62690
Атырау	Вывозной	Казахстанская ж.д.-под выгрузку, кроме вагонов на ст. Уральского отд., включая вагоны на ст. Кыргызской, Узбекской, Таджикской, Туркменской ж.д., включая вагоны на ст. Кигаш-экс., Кигаш, включая порожние вагоны Казахстана, Узбекистана, Кыргызстана,	61701-61701 61840-61840 66000-66470 66570-66590 66700-66700 66750-75990 87660-87740 93850-93860

		Туркменистана, Таджикистанан	
Астрахань 2	Передаточный	Атсрахань 2 и далее до ст. Благодарное, Ост. пункт 302	53000-56303 56321-56460

		км, Ялама-экс., Гантиади-экс. искл., на ст. Азербайджанской, Грузинской ж.д.	57000-57990 60870-60870 61350-61350 61440-61450 61570-61570 61640-61690 61710-61710 61930-61980
Дельта	Диспетчерской локомотив	На участок Аксарайская вкл.-Дельта вкл. с подборкой вагонов по станциям	61720-61750
Вышестеб-лиевская	Сквозной	Условия формирования Вышестеблиевская – под выгрузку, включая вагоны на ст. Вышестеблиевская-экс, Вышестеблиевская-пер. Род груза Нефть **Примечание:** Включаются вагоны с нефтеналивными грузами	52310-52320 52340-52340

Размеры движения пассажирских поездов на примыкающих участках и расписание их проследования по станции Аксарайская 2.

Четные поезда		Нечетные поезда	
номер	время проследования	номер	время проследования
1	2	3	4
626	19-37	625	06-24
320	22-06	319	15-32
360	22-06	359	15-32
334	04-49	333	22-02
324	04-49	323	23-36

Расписание пригородных поездов

Четные поезда		Нечетные поезда	
номер	отправление	номер	прибытие
1	2	3	4
6042	8:30	6041	07:18
6044	20:15	6043	19:26

Расписание транзитных грузовых поездов направление Астрахань 2 – В. Баскунчак – Атырау

Четные поезда		Нечетные поезда	
номер	прибытие	номер	прибытие
1	2	3	4
2102	03-15	погр	01-30
2104	05-09	3501	02-26
2106	08-22	3503	04-41
2108	09-45	3505	05-30
2110	11-36	3507	07-42
2112	14-40	3509	09-02

2114	15-37	3511	10-35
2116	16-39	3513	11-11
2118	18-20	3601	12-47
2120	19-20	3515	13-00
2122	19-57	3517	14-30
2124	00-02	3519	15-18
		3521	17-00
		3523	17-50
		погр	18-25
		3603	19-13
		3525	20-48
		3527	21-35
		3529	23-57

Наличие вагонов в сортировочном парке на станции на начало планируемого периода – 18 ч. 00 мин.

Сортировочный парк "Б"		Условная длина	Количество вагонов
1	2	3	4
11	Сортировочно-отправочный четных грузовых поездов на Разъезд №2.	76/89	20
12	Сортировочно-отправочный четных грузовых поездов на Разъезд №2.	76/89	10
13	Сортировочный.	84/97	27
14	Сортировочный.	79/91	4
15	Сортировочный.	78/91	2
16	Сортировочный.	82/96	5
17	Сортировочный.	83/96	-
18	Сортировочный.	86/100	3
21	Сортировочный.	87/101	10
22	Сортировочный.	82/96	10
23	Сортировочный.	82/96	15
24	Сортировочный.	80/93	41
25	Сортировочный.	80/93	2
26	Сортировочный.	84/98	-
27	Сортировочный.	84/98	2

Разложение по направлениям, согласно плану формирования, прибывающих на станцию Аксарайская 2 четных и нечетных поездов.

№ поезда	Разложение поездов, поступающих в переработку										Назначение транзитных поездов
								местные вагоны			
	Купянск	Кочетовка	Им. М. Горького	Анисовка	Атырау	Астрахань 2	Вышестеб-лиевская	ООО "Валэнси"	АФ ООО «Газпромтранс»	ТОР ВЧДЭ-10	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. 2102	-	-	-	-	35	11	-	-	25		
2. 2104	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Атырау
3. 2106	-	-	-	-	40	16	-	-	15	-	
4. 2108	-	-	-	-	35	21	-	-	14	1	
5. 2110	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Атырау
6. 2112	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Атырау
7. 2114	-	-	-	-	30	19	-	-	20	2	
8. 2116	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Атырау
9. 2118	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Атырау
10. 2120	-	-	-	-	40	16	-	-	14	1	
11. 2122	-	-	-	-	41	14	-	-	14	2	
12. 2124	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Атырау

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
13. Погр.	25	13	-	-	-	-	33	-	-	-	
14. 3501	-	15	24	7	-	5	20	-	-	-	
15. 3503	-	13	27	11	-	4	14	-	-	2	

16. 3505	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Им. М. Горького
17. 3507	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Им. М. Горького
18. 3509	-	10	18	18	-	15	5	2	-	3	
19. 3511	-	18	20	16	-	11	3	1	-	2	
20. 3513	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Им. М. Горького
21. 3601	-	-	27	22	14	-	-	-	8	-	
22. 3515	-	21	23	8	-	4	14	-	-	1	
23. 3517	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Им. М. Горького
24. 3519	-	19	21	7	-	9	10	2	-	3	
25. 3521	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Им. М. Горького
26. 3523	-	18	20	8	-	5	18	-	-	2	
27. Погр.	30	16	-	-	-	-	25	-	-	-	
28. 3603	-	-	24	17	14	-	-	-	16	-	
29. 3525	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Им. М. Горького
30. 3527	-	17	12	13	-	3	21	2	-	3	
31. 3529	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Им. М. Горького

. Размеры местной грузовой работы

Наименование пунктов погрузки-выгрузки	Погрузка, ваг.	Выгрузка, ваг.	Подача/уборка
1	2	3	4
АФ ООО «Газпромтранс»	50	20	
ООО "Валэнси"			7
ТОР ВЧДЭ-10			20
Всего	50	20	27

Расписание отправления чётных и нечетных грузовых поездов со станции Аксарайская 2

№ поезда	Четные	№ поезда	Нечетные
Присваивается при отправлении	3502-3526	Присваивается при отправлении	2101-2143
1	2	3	4
	00-55		00-47
	01-42		01-41
	03-20		02-36
	04-03		03-50
	06-38		04-23
	07-43		04-55
	09-58		05-35
	11-32		06-17
	11-55		07-38
	13-42		08-54
	14-39		10-12
	16-15		12-10
	18-10		12-40
	18-57		13-13
	20-00		14-54
	22-21		15-10
			16-04
			17-12
			17-41

1	2	3	4

			18-47
			19-39
			20-50
			21-45
			22-10
			23-05
			23-15
			23-54

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....24
1. ТЕХНИЧЕСКАЯ И ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТАНЦИИ АКСАРАЙСКАЯ-2.....26
1.1 Техническая характеристика железнодорожной станции Аксарайская-2.....26
1.2 Техническая характеристика парков и путей станции Аксарайская-230
1.3 Эксплуатационная характеристика железнодорожной станции Аксарайская-2.....35
2. ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТЫ ПАРКА ПРИБЫТИЯ.....37
3. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ СОРТИРОВОЧНОЙ ГОРКИ.....44
4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО ВАРИАНТА ЧИСЛА МАНЕВРОВЫХ ЛОКОМОТИВОВ НА ГОРКЕ И ВЫТЯЖНЫХ ПУТЯХ57
5. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАБОТКИ ВАГОНОВ В СОРТИРОВОЧНОМ ПАРКЕ.....61
6. ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ МЕСТНЫХ ВАГОНОВ.....72
6.1 Условия обслуживания подъездного пути ТОР ВЧДЭ - 10 и определение норм продолжительности на подачу уборку вагонов.....72
6.2 Условия обслуживания путей необщего пользования ООО "Газпромтранс".....76
6.3 Условия обслуживания путей необщего пользования ООО "ВАЛЭНСИ" и определение норм продолжительности на подачу уборку вагонов.....77
7. ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТЫ ПАРКА ОТПРАВЛЕНИЯ.....82
7.1 Организация работы приёмо – отправочного парка «А».....82
7.2 Организация работы по подготовке грузовых составов своего формирования к отправлению.....90
8. ОПЕРАТИВНОЕ РУКОВОДСТВО РАБОТОЙ СТАНЦИИ.....96
8.1 Управление работой станции.....96
8.2. Оперативное планирование работы станции.....99

9. ПОСТРОЕНИЕ СУТОЧНОГО ПЛАНА-ГРАФИКА И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЕГО ПОКАЗАТЕЛЕЙ.....107
9.1 Построение суточного плана-графика.....107
9.2 Расчёт показателей работы станции.....108
10. ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ТЕХНОЛОГИИ РАБОТЫ СТАНЦИИ.....119
11. РАСЧЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕДЛАГАЕМОГО ВАРИАНТА РАБОТЫ.....125
12 РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО УЛУЧШЕНИЮ УСЛОВИЙ ТРУДА НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ ДЕЖУРНОГО ПО СОРТИРОВОЧНОЙ ГОРКЕ.....131
12.1 Роль и значение специальной оценки условий труда.....131
12.2 Описание рабочего места и перечень выполняемых обязанностей133
12.3 Меры безопасности при выполнении работ 135
12.4 Вредные и опасные производственные факторы, действующие на дежурного по сортировочной горке.....138
12.5 Мероприятия по улучшению условий труда для дежурного по сортировочной горке.....140
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....143

ВВЕДЕНИЕ

Железнодорожный транспорт нашей страны по прежнему является неотъемлемой частью большой магистральной артерии по перевозке грузов всех категорий. Он занимает ведущую роль в транспортировке наибольшего объема грузов различного рода. Потребности людей растут, объемы перевозов постоянно увеличиваются. Это создает необходимость в увеличении производственных мощностей инфраструктуры железнодорожного транспорта. Разрабатываются и внедряются новые технологии, совершенствуется парк вагонов, локомотивов.

Основным назначением сортировочных станций является массовая переработка вагонов и формирование поездов по установленному плану. За сортировочными станциями твердо закрепилось название «Фабрика маршрутов», которые формируют сквозные поезда, проходящие несколько технических станций без переработки, обеспечивая ускоренную доставку грузов на большие расстояния.

Техническая оснащенность и технология работы сортировочных станций во многом определяют такие основополагающие показатели, как время простоя и сохранность вагонного парка. Опыт показывает, что наибольшая эффективность процессов расформирования составов достигается на тех фабриках маршрутов, которые оборудованы хорошо оснащенными механизированными и автоматизированными горками, обеспечивающими высокий динамизм сортировочной работы.

Из двух основных технологических процессов сортировочных станций (переработка вагонопотока и обработка информации) горками выполняется первая, наиболее трудоемкая по своему физическому содержанию часть работы, связанная с необходимостью мощных механических воздействий технических средств на скатывающиеся вагоны.

В данном дипломном проекте мы рассмотрим технологию работы сортировочной станции Аксарайская 2, имеющиеся технические устройства на станции и предложим мероприятия по усовершенствованию.

1. ТЕХНИЧЕСКАЯ И ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТАНЦИИ АКСАРАЙСКАЯ-2

1.1 Техническая характеристика железнодорожной станции Аксарайская-2

Аксарайская 2 — железнодорожная станция Астраханского региона Приволжской железной дороги. Расположена на территории Красноярского района Астраханской области. Железнодорожная станция по характеру работы является грузовой межгосударственной передаточной и отнесена к 1 классу. Схема станции представлена на рисунке 1.1. На станции Аксарайская 2 производят пограничный контроль, прибывших с Казахстана поездов, техническое обслуживание и коммерческий осмотр вагонов и поездов. Маневровая работа включает в себя: отцепка вагонов, имеющие различного рода технические неисправности, отсутствие оплаты за транзит по российским железным дорогам, неправильное оформление документов и т.д.

В нечетном направлении к станции Аксарайская 2 прилегают: двухпутный перегон, связывающий станцию со станцией Аксарайская, имеющий двустороннюю автоблокировку для движения пассажирских и грузовых поездов обоих направлений на электровозной тяге переменного тока, и однопутный; Аксарайская 2 - Путевой пост ГПЗ (п.п. ГПЗ).

С четной стороны к станции Аксарайская 2 прилегают: однопутный перегон, связывающий станцию с Разъездом №2, имеющий двустороннюю автоблокировку для движения пассажирских и грузовых поездов обоих направлений, и двухпутный; Аксарайская 2 – Остановочный пункт 1485 км, имеющий двустороннюю автоблокировку для движения пассажирских и грузовых поездов обоих направлений на электровозной тяге переменного тока.

На территории станции расположены следующие служебно-технические здания и станционные обустройства:

- пост ЭЦ №1, в котором располагаются помещения ДСПГ (Дежурный по сортировочной горке), ДСП (Дежурный по станции), ШЧ (Диспетчер системы централизации и блокировки), ПЧ (Диспетчер пути), РЦС (Региональный центр связи);

- пост ЭЦ №2, в котором расположены помещения ДСЦС, ДСП, ШЧ, ПЧ, РЦС, РВЦ8, приемосдатчиков груза и багажа станции, операторов СТЦ (Станционный технологический центр), приемщиков поездов;

- административно-бытовой корпус (парк «А»), в котором расположены помещения СТЦ, пункта коммерческого осмотра, служебное помещение представителей акционерного общества национальной компании «Казахстан Темир Жолы» (АО НК «КТЖ»), ООО ТБЦ, сотрудников КПП (Контрольно – пропускной пункт) «Аксарайский», АФТО-3;

- административное здание;

- здание ведомственной охраны (ФГП ВО ЖДТ РФ);

- пост списывания №3, расположен в четной горловине парка «Б»;

- пункт технического обслуживания (ПТО), посты осмотрщиков вагонов в четной и нечетной горловинах парка «А», и «В»;

Стационарные установки устройства зарядки и опробования тормозов (УЗОТ).

-4 бункера для приема перевозочных документов, расположенные на обочине 4-го пути парка «А» напротив здания АБК, на междупутье II-13 путей в четной горловине парка «А», на обочине III пути в четной горловине парка «А»; напротив поста ЭЦ№1 в районе стрелки №406;

- низкая пассажирская платформа вдоль 4-ого пути парка «А», 203 м;

- тепловизионный комплекс дистанционного контроля загрузки подвижного состава ТТК «Контроль», расположенный в четной горловине парка «А» между стрелочными переводами №4 и №10;

- контрольно-габаритное устройство (КГУ), расположенное на перегоне.

- автоматизированная система коммерческого осмотра поездов и вагонов (АСКОПВ), расположенная в нечетной горловине парка «В» на участке пути между сигналом М401 и стрелочным переводом №401;

- весы вагонные для взвешивания в движении вагонов и железнодорожных составов «РТВ – Д» грузоподъемностью 200 т, расположенные на участке пути между входным светофором «Н» и стрелочным переводом №401;

- весы вагонные для статического взвешивания и взвешивания в движении вагонов и железнодорожных составов «Веста – СД» грузоподъемностью 100т, расположенные на 23 пути парка «А»;

- посты регулировщиков скорости движения вагонов, расположенные в горочной горловине парка «Б», в четной стороне парка «Б»;

- пост составителей поездов, расположен на горбе сортировочной горки;

- крытый склад временного хранения (пакгауз) длиной 45 метров, расположен на 31 пути.

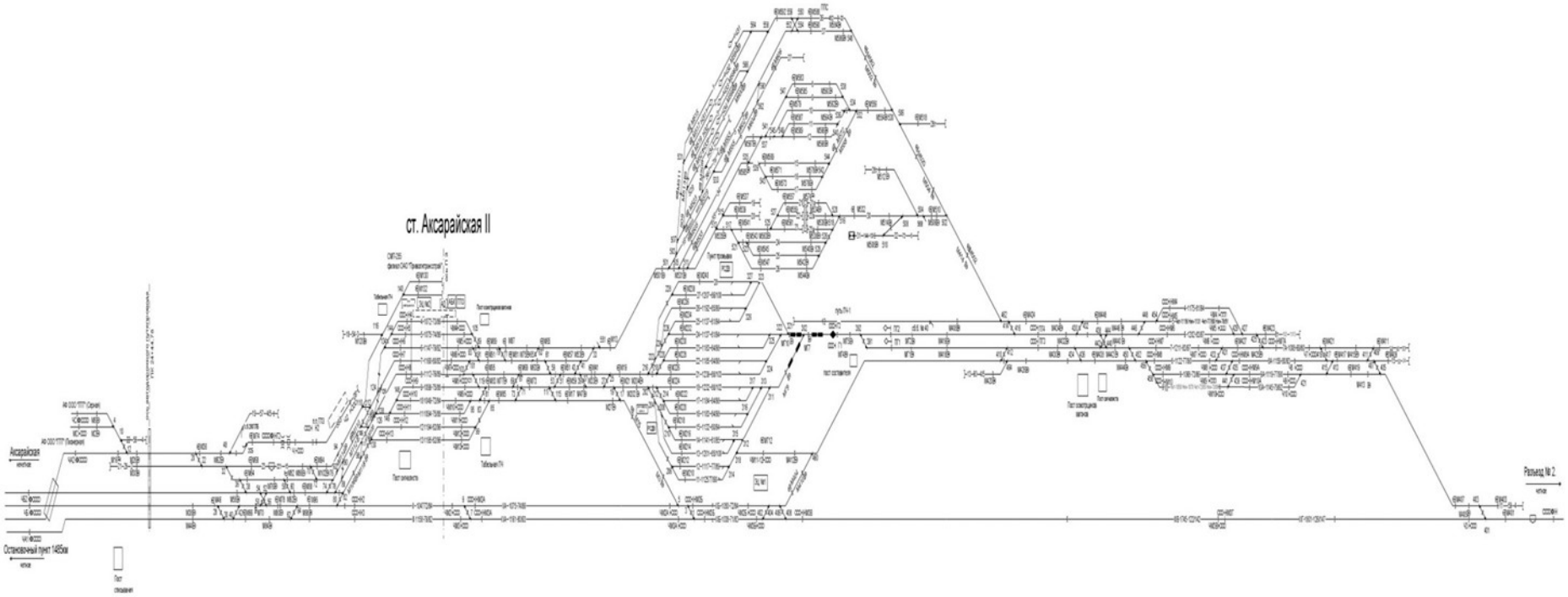


Рисунок 1.1 –Схема станции Аксарайская-2

1.2 Техническая характеристика парков и путей станции Аксарайская-2

Путевое развитие станции включает в себя парки, имеющие следующую специализацию:

- п.п.ГПЗ — для приема/отправления электропоезда;
- Приемо-отправочный (В) — приемо-отправочный парк;
- Приемо-отправочный парк (А) — приемо-отправочный парк;
- Сортировочный парк (Б) — сортировочный парк.

Таблица 1.1 Перечень железнодорожных путей необщего пользования и их примыкания.

п/п №	Наименование организации, для обслуживания которой предназначен железнодорожный путь необщего пользования (общего пользования)	Принадлежность железнодорожного пути необщего пользования (общего пользования)	Место примыкания и граница железнодорожного пути необщего пользования (общего пользования)	Наличие предохранительных устройств для предупреждения выхода железнодорожного подвижного состава с железнодорожного пути необщего пользования (общего пользования)
1	2	3	4	5
1.	Общество с ограниченной ответственностью "Газпромтранс" (ООО ГПТ")	владелец железнодорожного пути необщего пользования	стрелкой №4. сигнальный знак «Граница железнодорожного пути необщего пользования» , установленные на расстоянии 50 метров от светофоров М6,М2 в сторону пути н/п.	предохранительный тупик №22.
2.	Общество с ограниченной ответственностью "Магистраль-2008Н" (ООО "Магистраль-2008Н")	владелец железнодорожного пути необщего пользования	стрелкой №140. светофор М130.	предохранительный тупик №18.
3.	Обособленное подразделение общества с ограниченной ответственностью "ВАЛЭНСИ" (ООО "ВАЛЭНСИ")	владелец железнодорожного пути необщего пользования	стрелкой №550 к железнодорожному пути 36. передний стык рамного рельса стрелки №550.	нет

Таблица 1.2 Ведомость парков и железнодорожных путей.

Номера	Назначение	Стрелки,	Полезная длина	Вмести-	Наличие на железнодорожном пути

железнодорожных путей	железнодорожных путей	ограничивающие железнодорожный путь		железнодорожного пути в метрах	мость в условных вагонах			
		от	до			электрической изоляции	контактной сети	устройств автоматической локомотивной сигнализации
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Приемо-отправочный парк А								
II	Главный. Прием, отправление и пропуск пассажирских и грузовых поездов обоих направлений.	80	9	1047	71/83	Есть	есть	есть АЛСН
IIA	Главный. Прием, отправление и пропуск пассажирских и грузовых поездов обоих направлений.	9	5	1075	73/85	Есть	есть	есть АЛСН
III	Главный. Прием, отправление и пропуск пассажирских и грузовых поездов обоих направлений.	68	7	1150	79/92	Есть	есть	есть АЛСН
IIIA	Главный. Прием, отправление и пропуск пассажирских и грузовых поездов обоих направлений.	7	1	1161	80/93	Есть	есть	есть АЛСН
4	Приемо-отправочный пассажирских и грузовых поездов обоих направлений.	144	105	1073	73/85	Есть	есть	есть АЛСН
5	Приемо-отправочный грузовых поездов обоих направлений.	144	105	1073	73/85	Есть	есть 359 метров с четной стороны	есть АЛСН
6	Приемо-отправочный грузовых поездов обоих направлений.	134	93	1147	79/91	Есть	есть 171 метров с четной стороны	есть неч АЛСН
7	Приемо-отправочный грузовых поездов обоих направлений.	128	101	1161	80/93	Есть	есть 150 метров с четной стороны	есть неч АЛСН
8	Приемо-отправочный грузовых поездов обоих направлений.	138	103	1109	76/88	Есть	есть 150 метров с четной стороны	нет
9	Приемо-отправочный грузовых поездов обоих направлений.	148	119	1098	75/87	Есть	есть 58 метров с четной стороны	нет

1	2	3	4	5	6	7	8	9

10	Приемо-отправочный грузовых поездов обоих направлений.	148	95	1049	72/83	Есть	есть	нет
11	Приемо-отправочный грузовых поездов обоих направлений.	146	95	1093	75/87	Есть	есть	нет
12	Приемо-отправочный грузовых поездов обоих направлений.	130	99	1195	82/95	Есть	есть	нет
13	Приемо-отправочный грузовых поездов обоих направлений.	130	99	1195	82/95	Есть	есть	нет
18	Предохранительный тупик.	116	упора	54	3	Нет	нет	нет
19	Предохранительный тупик.	48	упора	57	4	Нет	нет	нет
21	Для отстоя вагонов.	22	упора	29	2	Нет	нет	нет
22	Предохранительный тупик.	10	упора	56	4	Нет	нет	нет
23	Весовой.	32	70	211	15	Есть	есть	нет
Сортировочный парк Б								
11	Сортировочно-отправочный четных грузовых поездов. на Разъезд № 2	206	314	1109	76/88	Нет	нет	нет
12	Сортировочно-отправочный четных грузовых поездов на Разъезд № 2	206	314	1107	76/88	Нет	нет	нет
13	Сортировочный.	208	315	1175	83/97	Нет	нет	нет
14	Сортировочный.	210	315	1101	78/91	Нет	нет	нет
15	Сортировочный.	210	316	1100	78/91	Нет	нет	нет
16	Сортировочный.	214	316	1164	83/96	Нет	нет	нет
17	Сортировочный.	214	317	1165	83/96	Нет	нет	нет
18	Сортировочный.	212	317	1214	86/100	Нет	нет	нет
21	Сортировочный.	218	324	1227	87/101	Нет	нет	нет
22	Сортировочный.	220	324	1160	82/96	Нет	нет	нет
23	Сортировочный.	220	325	1160	82/96	Нет	нет	нет
24	Сортировочный.	226	325	1123	80/93	Нет	нет	нет
25	Сортировочный.	226	326	1125	80/93	Нет	нет	нет
26	Сортировочный.	224	326	1181	84/98	Нет	нет	нет
27	Сортировочный.	228	327	1181	84/98	Нет	нет	нет
Приемо-отправочный В								
IIБ	Главный. Прием, отправление и пропуск пассажирских и грузовых поездов обоих направлений.	404	3	1049	72/83	Есть	есть	есть АЛСН
IIIБ	Главный. Прием, отправление и пропуск пассажирских и грузовых поездов обоих направлений.	402	1	1038	71/82	Есть	есть	есть АЛСН

1	2	3	4	5	6	7	8	9

IIIВ	Главный. Прием, отправление и пропуск пассажирских и грузовых поездов обоих направлений.	ЧМЗВ	408	1747	121/141	Есть	нет	есть АЛСН
IIIГ	Главный. Прием, отправление и пропуск пассажирских и грузовых поездов обоих направлений.	НМЗГ	401	1800	125/146	Есть	нет	есть АЛСН
4	Приемо-отправочный грузовых поездов обоих направлений.	454	427	1174	81/94	Есть	нет	есть нечет надвиг на горку АЛСН
5	Приемо-отправочный грузовых поездов обоих направлений.	454	429	Чет-1123/ Неч-1109	Чет-77/89/ Неч-76/88	Есть	нет	есть нечет надвиг на горку АЛСН
6	Приемо-отправочный грузовых поездов обоих направлений.	446	429	Чет-1211/ Неч-1198	Чет-83/97/ Неч-82/96	Есть	нет	есть нечет надвиг на горку АЛСН
7	Приемо-отправочный грузовых поездов обоих направлений.	450	431	1211	83/97	Есть	есть	есть нечет надвиг на горку АЛСН
7А	Приемо-отправочный грузовых поездов обоих направлений.	419	423	1006	69/80	Есть	есть	нет
8	Приемо-отправочный грузовых поездов обоих направлений. Пропуск грузовых поездов в четном направлении.	456	433	Чет-1104/ Неч-1124	Чет-76/88/ Неч-77/90	Есть	есть	есть нечет надвиг на горку АЛСН
8А	Приемо-отправочный грузовых поездов обоих направлений. Пропуск грузовых поездов в четном направлении.	417	435	1159	79/92	Есть	есть	есть чет АЛСН
9	Приемо-отправочный грузовых поездов обоих направлений.	458	437	1069	73/85	Есть	есть	есть нечет надвиг на горку АЛСН
9А	Приемо-отправочный грузовых поездов обоих направлений.	421	439	1120	77/89	Есть	есть	нет
10	Приемо-отправочный грузовых поездов обоих направлений.	458	441	1068	73/85	Есть	есть	есть нечет надвиг на горку АЛСН

1	2	3	4	5	6	7	8	9
10А	Приемо-отправочный грузовых поездов	421	441	1143	78/91	Есть	есть	нет

	обоих направлений.							
11	Предохранительный тупик.	403	упора	59	4	Нет	есть	нет
13	Предохранительный тупик.	464	упора	56	4	Нет	есть	нет
14	Для отстоя вагонов.	419	упора	185	13/15	Нет	есть	нет
15	Для отстоя вагонов.	407	упора	43	3/3	Нет	есть	нет
Прочие пути								
31	Погрузочно-выгрузочный.	510	упора	144	10	Нет	нет	нет
32	Предохранительный тупик.	510	упора	72	5	Нет	нет	нет
36	Для стоянки пожарного поезда.	548	550	453	32	Нет	нет	нет
п.п.ГПЗ								
II	Главный для приема нечетных и отправления четных пассажирских поездов. Для отстоя пригородного электропоезда.	Н2	упора	593	42/26	Есть	есть	есть неч АЛСН

При расчете вместимости главных, приемо-отправочных, сортировочно-отправочных железнодорожных путей принята длина поездного локомотива 2ТЭ25КМ 40 метров.

В графе 6 для всех путей, кроме №№18,19,21,22,23 парка А, № №11,13 парка В, №№31,32,36 прочих путей вместимость указана: в числителе - в условных вагонах, в знаменателе - в 4-х осных цистернах (12,04м). Для пути II п.п. ГПЗ вместимость указана: в числителе - в условных вагонах, в знаменателе - в вагонах электропоезда ЭД9Т(21,98м).

На железнодорожном пути между стрелочным переводом № 48 и светофором М74 установлен централизованный колесосбрасывающий башмак №2СБ.

На путях парка "А" №№ 6,7,8,9,10,11,12,13, на путях парка "В" №№ 7,7А, 8,8А, 9,9А,10,10А,11,13,14,15 контактная сеть заземлена и законсервирована, напряжение отключено. На пути №5 парка "А" контактная сеть законсервирована, находится под напряжением. Пути №№

II,IIA,III,IIIA парка "А", IIБ, IIIБ парка "В" закрыты для движения электроподвижного состава.

1.3 Эксплуатационная характеристика железнодорожной станции Аксарайская-2

На станции выполняются следующие виды работ с пассажирскими поездами:

- безостановочный пропуск поездов всех видов сообщений (пассажирских, почтово-багажных);
- прием и отправление пригородных поездов.

На станции выполняются следующие виды работ с грузовыми поездами:

- прием и отправление грузовых поездов.
- расформирование/формирование грузовых поездов в соответствии с планом формирования;
- обработка транзитных грузовых поездов без переработки, в том числе со сменой локомотива и/или локомотивной бригады.
- работа с транзитными грузовыми поездами, следующими с изменением норм массы;
- технический и коммерческий осмотр поездов;
- работа с местными вагонами, прибывающими под выгрузку, погрузку, промывку, пропарку, перевалку;
- обслуживание маневровыми локомотивами мест выполнения операций с местными вагонами на путях необщего пользования, на прикрепленных станциях прилегающих участков.
- выгрузка, погрузка вагонов;
- оформление перевозочных документов;

- государственные виды контроля грузов и транспортных средств, пересекающих государственную границу РФ в международном сообщении;

- передача поездов между пограничными станциями.

- таможенные операции с грузами и транспортными средствами в пути следования, а также на станции отправления и станции назначения в целях соблюдения таможенного законодательства.

2. ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТЫ ПАРКА ПРИБЫТИЯ

Грузовые поезда, поступающие в переработку, принимаются в парк "В". В исключительных случаях по согласованию с ДНЦ транзитный поезд с переработкой может быть принят в парк "А"

Очередность обработки нескольких одновременно прибывших поездов определяет ДСЦ.

После получения информации от ДНЦ о подходе поезда, ДСП приготавливает маршрут приема и ставит в известность работников СТЦ, ПТО, ПКО, сигналиста парка прибытия. Сообщает им его номер, путь и время прибытия.

На путь приема поезда выходят работники, участвующие в обработке состава. После остановки поезда на станции его обработка включает выполнение следующих основных операций:

- закрепление состава поезда и его ограждение;
- сверка состава с перевозочными документами;
- техническое обслуживание и безотцепочный ремонт вагонов в объеме, необходимом для расформирования состава;
- коммерческий осмотр вагонов;
- прием работниками ФГП ВО ЖДТ России вагонов с номенклатурными грузами, а также с опасными грузами, подлежащими охране.
- пограничный контроль локомотива, локомотивной бригады и состава (при прибытии поезда с АО КТЖ "ГП")

Контроль технического состояния вагонов в составе поезда начинается на подходе к парку приема станции с использованием средств технической диагностики (КТСМ, УКСПС (при прибытии поезда с Разъезда №2). Информация о неисправных вагонах (порядковый номер и

сторона вагона, вид неисправности и др.) от средств технической диагностики передается оператору ПТО по прямой внутристанционной связи.

После остановки поезда сигналист, составитель поездов закрепляют состав поезда тормозными башмаками. Отцепка поездного локомотива от состава поезда выполняется сотрудником локомотивной бригады после получения ТЧМ локомотива извещения от ДСП о закреплении состава.

После уборки поездного локомотива ДСП предъявляет состав к техническому обслуживанию и коммерческому осмотру оператору ПТО и приемщикам поездов ПКО и делает соответствующую запись в книге формы ВУ-14.

При выявлении в составе поезда вагонов, требующие отцепочного ремонта, они направляются на пути ВЧДЭ-10. Работник ПТО по оформлению уведомлений формы ВУ-23ЭТД осуществляет контроль за направлением указанных вагонов и информирует причастных работников ПТО и ТОР.

Об окончании технического обслуживания состава и подготовки его к роспуску оператор ПТО вводит информационное сообщение в АСУ ПС и докладывает ДСП Поста ЭЦ№1, который отмечает в книге формы ВУ-14 время технической готовности.

Коммерческий осмотр состава и устранение обнаруженных коммерческих неисправностей осуществляют параллельно с техническим обслуживанием работники ПКО станции. О готовности состава поезда в коммерческом отношении и устранении неисправностей старший смены приемщиков поездов ПКО, по регистрируемым каналам связи, сообщает ДСП.

На основе ТГНЛ и результатов технического обслуживания и коммерческого осмотра состава ДСЦ готовит сортировочный листок, который с помощью АСУ ПС передается ДСПГ.

При наличии в перевозочных документах отметок об особых условиях выполнения маневровой работы с вагонами, не указанных в сортировочном листке (размеченном натурном листе), оператор СТЦ немедленно докладывает об этом ДСПГ, ДСП, Поста ЭЦ№1, ДСЦ и извещает работников ПТО.

После завершения технического обслуживания и коммерческого осмотра состава оператор ПТО по указанию ДСП снимает ограждение

На основе текущего плана работы станции ДСЦ определяет очередность расформирования составов, которую доводит до ДСП, ДСПГ и руководителя смены ПТО. В соответствии с установленной очередностью ДСП дает указание машинисту горочного локомотива о заезде и прицепке к составу, подлежащему роспуску

Общая продолжительность переработки состава в парке приема определяется продолжительностью его технического и коммерческого осмотра, поскольку оставшиеся операции выполняются параллельно.

Средняя длительность технического осмотра состава:

$$t_{то} = \frac{\tau \cdot m}{K_{гр}}, \qquad (2.1)$$

где τ - среднее время осмотра вагона, принимаем τ = 2 мин;

m - число вагонов в составе поезда, прибывающего в расформирование, 70 ваг.;

$K_{гр}$ - число групп осмотрщиков в бригаде ПТО, принимаем 2.

При увеличении числа групп осмотрщиков в бригаде сокращается продолжительность обработки составов. Однако возможно распределение осмотрщиков на несколько бригад с меньшим числом групп. Число бригад Б может быть установлено исходя из ограничений, наложенных на загрузку бригады:

$$\psi_{бр} = \frac{N_p \cdot t_{то}}{1440 \cdot Б}, \qquad (2.2)$$

где N_p - суточное количество прибывших в расформирование поездов со всех направлений.

Величину загрузки бригады рекомендуется принимать не более 0,8 (технически рациональный уровень), вместе с тем слишком малая загрузка бригады (менее 0,4) экономически нерациональна.

$$t_{то} = \frac{2 \cdot 70}{2} = 70 \ мин$$

$$\psi_{бр} = \frac{31 \cdot 70}{1440 \cdot 2} = 0,75$$

Вывод: Таким образом в парке прибытия работают две бригады ПТО, состоящая из двух групп осмотрщиков. Средняя продолжительность обработки одного состава составляет 70 минут.

График обработки грузовых поездов, поступающих в расформирование с направлений Верхний Баскунчак, Астрахань II. представлен в таблице 2.1.

График обработки грузовых поездов, прибывающих в расформирование с АО КТЖ "ГП" представлен в таблице 2.2.

Таблица 2.1 График обработки грузовых поездов, поступающих в расформирование с направления Верхний Баскунчак, Астрахань 2

№ п/п	Операция	Время в минутах		Исполнитель
		на операцию	20 40 60 80 100 120 140 160 180 200 220 240	
ДО ПРИБЫТИЯ		47		
1	Извещение работников СТЦ, ПТО, ПКО, сигналиста о номере поезда, пути	1		ДСП
2	Выход работников	5		Работники ПКО, работники ПТО, сигналист
3	Контрольная проверка состава	10		Оператор СТЦ
ОЖИДАНИЕ ОБРАБОТКИ ПО ПРИБЫТИЮ		18		
4	Доставка перевозочных документов в СТЦ	15		Оператор СТЦ
5	Закрепление	15		Сигналист, составитель поездов
6	Отцепка и уборка поездного локомотива	2		ДСП, локомотивная бригада
7	Ограждение	1		ДСП, оператор ПТО
ОБРАБОТКА ПО ПРИБЫТИЮ		90		
8	Техническое обслуживание	69		Работники ПТО
9	Коммерческий осмотр	69		Работники ПКО
10	Проверка перевозочных документов, передача данных в АСО УП операторами СТЦ	60		Оператор СТЦ
11	Работа с перевозочными документами приемщиками поездов	20		Приемщики поездов
12	Разметка сортировочного листка	5		ДСЦ
ОЖИДАНИЕ РАСФОРМИРОВАНИЯ		41		
13	Снятие ограждение	1		Оператор ПТО
14	Заезд и прицепка горочного локомотива	6		ДСП, машинист горочного локомотива
15	Снятие закрепления	15		Сигналист, составитель поездов
	Общая продолжительность	160		
	Продолжительность обработки	128		

Таблица 2.2 График обработки грузовых поездов, поступающих в расформирование с АО КТЖ «ГП»

№ п/п	Операция	Время в минутах		Исполнитель
		на операцию	20 40 60 80 100 120 140 160 180 200 220 240	
ДО ПРИБЫТИЯ		12		
1	Извещение работников СТЦ, ПТО, ПКО, сотрудников КПП, сигналиста о номере поезда, пути	1		ДСП
2	Выход работников	5		Работники ПКО, работники ПТО, сигналист, сотрудники КПП, работники ФГП ВО ЖДТ, оператор СТЦ
3	Контрольная проверка состава с использованием АСКО ПВ М	7		Работники ПКО
ОЖИДАНИЕ ОБРАБОТКИ		45		
4	Закрепление соства поезда	20		Сигналист, составитель поездов
5	Пограничный контроль локомотивной бригады и локомотива	20		Сотрудники КПП
6	Отцепка и уборка поездного локомотива	3		ДСП, локомотивная бригада
7	предъявление к ТО и КО	1		ДСП
8	Ограждение состава поезда	1		ДСП, работники ПТО
9	Доставка перевозочных документов в СТЦ	10		Оператор СТЦ
ОБРАБОТКА		190		
10	Техническое обслуживание	95		Работники ПТО
11	Коммерческий осмотр	71		Работники ПКО
12	Пограничный контроль состава	60		Сотрудники КПП
13	Обработка перевозочных документов в СТЦ	60		Оператор СТЦ
14	Обработка документов товарными кассирами АО КТЖ "ГП"	30		Товарный кассир АО КТЖ "ГП"
15	Ввод ППВ	50		Оператор СТЦ
16	сверка результатов коммерческого осмотра с данными, указанными в перевозочных документах, составление актов КЭУ-5, общей формы	45		Работники ПКО
17	Проверка документов агентами СФТО и ООО "ТБЦ"	45		Агент СФТО,ООО "ТБЦ"
18	Проверка данных ППВ оператором ЭВМ АО КТЖ "ГП"	45		Оператор ЭВМ АО КТЖ "ГП"

№ п/п	Операция	Время в минутах		Исполнитель
		на операцию	20 40 60 80 100 120 140 160 180 200 220 240	
19	Корректировка и подписание СППВ	10		
20	Разметка сортировочного листка	5		ДСЦ
ОЖИДАНИЕ РАСФОРМИРОВАНИЯ		27		
21	Снятие ограждения	1		Работники ПТО
22	Заезд и прицепка горочного локомотива	6		ДСП, машинист горочного локомотива
23	Снятие закрепления	20		Сигналист, составитель поездов
	Общая продолжительность	201		
	Продолжительность обработки	200		

3. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ СОРТИРОВОЧНОЙ ГОРКИ

Расформирование-формирование составов на сортировочной горке осуществляется под руководством ДСПГ в соответствии с текущим планом работы станции, составляемым ДСЦ с учетом наличия и расположения вагонов на сортировочных путях, подходах поездов к станции и др.

ДСЦ совместно с ДСПГ определяет очередность заезда, надвига и роспуска составов с сортировочной горки. В соответствии с текущим планом расформирования составов:

- ДСЦ своевременно информирует ДСП Поста ЭЦ№1;
- ДСПГ своевременно информирует исполнительные посты сортировочной горки, машиниста горочного локомотива.

При роспуске состава с горки ДСПГ и другие работники, участвующие в роспуске, руководствуются сортировочным листком, выдаваемом АСУ ПС на рабочие места ДСПГ, ОСГ. Сортировочный листок формируется по результатам проверки перевозочных документов, технического и коммерческого осмотра после прибытия поезда автоматизированными средствами АСУ ПС по результатам проверки перевозочных документов, технического и коммерческого осмотра.

При наличии в составе поезда, подлежащего расформированию, вагонов с замазученными колесными парами (отметка «ЗМЧ» в графе 12 сортировочного листка) или вагонов с покрытыми солью (галит) колесными парами ДСПГ информирует по радиосвязи составителя поездов, РСДВ.

Запрещается роспуск с горки вагонов с замазученными и покрытыми солью (в вагонах, загруженных грузом «галит») колесными парами. Такие вагоны должны быть осажены на путь сортировочного парка маневровым локомотивом.

При передаче задания на расформирование-формирование исполнители информируются о наличии в расформировываемом составе и на используемых путях расформирования (сортировочных путях) подвижного состава с опасными грузами (в соответствии с особыми отметками, характеризующими категорию опасности и режим пропуска таких вагонов через горку), проводниками и людьми, с техническими и коммерческими неисправностями, требующего особой осторожности при маневрах, имеющего ограничения при постановке в поезда и при маневровых передвижениях.

ДСПГ на основе плана очередности роспуска составов, данных номерного учета наличия вагонов на путях сортировочного парка, сортировочного листка и информации, получаемой от работников горки (оператора сортировочной горки, РСДВ), обеспечивает до начала роспуска состава подготовку путей сортировочного парка (осаживание, соединение вагонов, их перестановку).

Для сокращения времени отвлечения горочных локомотивов на осаживание вагонов на путях сортировочного парка, применяют подтягивание вагонов локомотивами, работающими в районе формирования, о необходимости чего ДСПГ заблаговременно информирует ДСП Поста ЭЦ№2, указывая номера путей и очередность подтягивания на них вагонов.

Роспуск составов осуществляется с использованием ГАЦ. О начале роспуска ДСПГ оповещает всех участвующих работников и убеждается в их готовности к работе по докладам: оператора сортировочной горки - лично, РСДВ, составителя поездов - по радиосвязи.

Расформирование составов поездов на сортировочной горке осуществляется согласно ИДП, Инструкции по работе механизированной сортировочной горки станции Аксарайская II.

График работы сортировочной горки с двумя путями надвига и одним спускным путем, одним горочным локомотивом при отсутствии вагонов ЗСГ представлен в таблице 3.1.

График работы сортировочной горки с двумя путями надвига и одним спускным путем, одним горочным локомотивом при наличии вагонов ЗСГ представлен в таблице 3.2

Составитель поездов до расцепления вагонов сверяет с ДСПГ по радиосвязи фактический номер головного вагона первого отцепа с контрольным номером вагона в сортировочном листе.

При наличии в распускаемом составе вагонов, запрещенных к роспуску, горочный составитель производит расцепление до вагонов, запрещенных к роспуску. После отрыва последнего отцепа перед данными отцепами, роспуск останавливается. Отцепы с вагонами, запрещенными к роспуску осаживаются маневровым локомотивом на путь сортировочного парка с особой осторожностью, без резких толчков и остановок. Скорость соединения с вагонами, стоящими на сортировочном пути не должна превышать 3 км/час.

В процессе роспуска ДСПГ:

- контролирует и дает указания машинисту горочного локомотива о скорости надвига и роспуска;
- информирует составителя поездов, РСДВ об изменении направления следования отцепов, а также об отцепах, требующих соблюдения особых мер осторожности. Информирование осуществляется на основании отметок, проставленных в сортировочном листке, а также поступающей информации от работников горки.

В процессе роспуска ДСПГ совместно с оператором сортировочной горки:

- следят за движением отцепов, проверяют по сортировочному листку правильность их расцепления и следования на пути сортировочного парка;
- контролируют работу системы горочных устройств по показаниям приборов на пульте и визуально, а в случаях необходимости изменения режима торможения или нарушения действия установленной на станции системы автоматизации, обеспечивают с пульта ручное управление горочными устройствами.

Накопление и текущий отцепочный ремонт неисправных вагонов производится на путях ТОР.

Информацию об отцепке и перестановке подвижного состава с одного пути сортировочного парка на другой, обо всех изменениях в направлении вагонов на пути сортировочного парка относительно ранее намеченного плана диспетчер маневровый передает оператору СТЦ.

Для окончания формирования состава на пути сортировочного парка используется горочный локомотив или по указанию ДСЦ другой маневровый локомотив.

На основе текущего плана работы станции ДСЦ определяет и доводит до ДСП, ДСПГ очередность формирования и перестановки составов поездов в парк отправления.

Составитель поездов по указанию ДСЦ (через ДСПГ) до перестановки состава парк "А" или парк "В" проверяет правильность сцепления вагонов (совпадение осей автосцепок) и постановки подвижного состава в соответствии с требованиями ПТЭ. При обнаружении нарушений немедленно уведомляет об этом ДСПГ. Осаживание, соединение, подтягивание и перестановка составов в парке "Б" должны совмещаться с подтягиванием вагонов, остающихся на пути. Составитель поездов, зная номер хвостового вагона переставляемого состава, отцепляет вагоны.

Технологическое время на расформирование-формирование одного состава с горки составит:

$$T_{р\text{-}ф} = t_з + t_{над} + t_{рос} + t_{ос} + t_{оф} \quad (3.1)$$

где: $t_з$ – среднее время на заезд локомотива от вершины горки до хвоста в парке прибытия, минут;

$t_{над}$ – среднее время надвига состава из парка прибытия до вершины (горба) горки, минут;

$t_{рос}$ – среднее время роспуска состава с горки, минут;

$t_{ос}$ – среднее время на осаживание вагонов на путях сортировочного парка (на один состав), минут;

$t_{оф}$ - время на выполнение операций окончания формирования со стороны горки (на один состав), минут.

Среднее время на заезд локомотива определяется соотношением:

$$t_з = \alpha_{вр} \cdot \overline{t_з} \quad (3.2)$$

где: $\overline{t_з}$ – затрата времени на выполнение рейса от вершины горки до хвоста состава с учётом перемены направления движения, минут:

$\alpha_{вр}$ - коэффициент враждебности маршрутов заезда горочных локомотивов и приёма поездов на станцию во входной горловине парка приёма;

$$\overline{t_з} = 0,06 \cdot \frac{l'_з + l''_з}{v_з} + 0,15 \quad (3.3)$$

где: $l_з' + l''$ – длины полурейсов соответственно от вершины горки за горловину парка прибытия и обратно к хвосту состава (устанавливается по схеме станции);

$v_з$ – средняя скорость заезда горочного локомотива ($v_з$ = 17,5 км/час для маневровых тепловозов.);

0,06 – коэффициент перевода скорости, выраженной в км/час, в м/минут;

0,15 – время на изменение (перемену) направления движения маневрового локомотива, минут;

Коэффициент враждебности маршрутов определяется отношением времени на операции, связанные с занятием входной горловины приёмом поездов, к общей продолжительности суток, за исключением экипировки локомотива и смены бригад – $t_{доп}$ (можно принять равной 80 мин.):

$$\alpha_{вр} = 1 + \frac{t_{пр} \cdot N_п'}{1440 - t_{доп}} \qquad (3.4)$$

где: N' – число прибывающих за сутки поездов с направлений, примыкающих к входной горловине парка приёма;

$t_{пр}$ – время занятия горловины принимаемым поездом, принимается равным 7 минут;

Анализируя схему станции Аксарайская 2, видно, что к входной горловине парка прибытия примыкают одно направление – Атырау, из которых прибывают 6 разборочных:

$$\alpha_{вр} = 1 + \frac{7 \cdot 6}{1440 - 80} = 1,03 \text{ мин}$$

В соответствии со схемой станции по формуле (3.3) получим:

$$\overline{t_з} = 0,06 \cdot \frac{2050 + 250}{17,5} + 0,15 = 7,8 \text{ мин}$$

Подставляя вычисленные значения в соотношение (4.2), можно найти:

$$t_з = 1,03 \cdot 7,8 = 7,93 \approx 8 \text{ мин}$$

Необходимое время для уборки тормозных башмаков в среднем составляет 6 мин. Таким образом время на заезд и уборку средств закрепления составит.

$$t_з' = 8 + 6 = 14 \text{ мин}$$

Время надвига состава на горку, минут, определяется по формуле:

$$t_{над} = 0,06 \cdot \frac{l_н}{v_н} \qquad (3.5)$$

где: $l_н$ – расстояние от границы предельных столбиков парка приёма до вершины горки, в соответствии со схемой станции; $l_н$ = 450.

$v_н$ – средняя скорость надвига состава на горку, принимается; $v_н$ = 7 км/ч.

0,06 – коэффициент перевода скорости, выраженной в км/час, в м/минут.

$$t_{над} = 0,06 \cdot \frac{750}{5} = 10 \text{ мин.}$$

Время роспуска состава с сортировочной горки, минут, определяется соотношением:

$$t_{рос} = 0,06 \cdot \frac{l_в \cdot m}{v_р} + b_{ЗСГ} \cdot t_{рЗСГ} \quad (3.6)$$

где: $l_в$ – средняя длина вагона, принимается; $l_в$ = 15 м;

$v_р$ – средняя скорость роспуска состава по желто-зеленому огню горочного светофора, 7 км/час;

m – число вагонов в составе поезда, прибывшего в расформирование, m = 71;

$b_{ЗСГ}$ – доля составов с вагонами, запрещёнными к роспуску с горки без локомотива (ЗСГ), принимается $b_{ЗСГ}$ = 0,2;

$t_{рЗСГ}$ – увеличение времени роспуска состава из-за наличия вагонов, запрещенных к роспуску с горки без локомотива (ЗСГ), принимается $t_{рЗСГ}$ = 40 мин – при наличии в составе нескольких групп вагонов, запрещённых к роспуску без локомотива, согласно статистических данных для Станции Аксарайская 2;

0,06 – коэффициент перевода скорости $v_р$, выраженной в км/час, в м/минут.

В соответствии с исходными данными:

Таким образом, по формуле (3.6) получим:

$$t_{рос} = 0,06 \cdot \frac{15 \cdot 71}{7} + 0,2 \cdot 40 = 17 \ мин$$

Среднее время на осаживание вагонов со стороны горки (для механизированной горки) для ликвидации «окон» на путях сортировочного парка, минут, приходящееся на один состав, определяется эмпирической формулой:

$$t_{ос} = 0,06 \cdot m \qquad (3.7)$$

$$t_{ос} = 0,06 \cdot 71 = 4,26 \text{ мин.}$$

Среднее время на окончание формирования состава со стороны горки определяется по эмпирическому соотношению:

$$t_{оф} = 1,73 + 0,18 \cdot m_c \qquad (3.8)$$

где m_c – среднесуточное количество повторно сортируемых вагонов, приходящееся на один сформированный состав.

В среднем за сутки, для окончания формирования отдельных составов, повторно с горки сортируется 70 вагонов. Тогда среднее количество сортируемых вагонов, приходящееся на один сформированный состав:

$$t_{оф} = 1,73 + 0,18 \cdot 70 = 15 \text{ мин.}$$

Теперь в соответствии с формулой (3.1) можно определить технологическое время на расформирование-формирование одного состава с горки:

$$T_{р\text{-}ф} = 14 + 10 + 17 + 4,26 + 15 \approx 60 \text{ мин.}$$

Согласно инструкции по работе механизированной сортировочной горки станции Аксарайская 2, при расчете горочного цикла и горочного технологического интервала, учитывается работа с барьерными группами: осаживание и закрепление барьерных групп.

Практический опыт работы сортировочных горок показывает, что ввод 2 горочного локомотива позволяет снизить значение технологического горочного интервала в среднем на 4 минуты, а ввод 3 локомотива еще на 2 минуты.

Вместе с тем, количество маневровых локомотивов, работающих на горке, должно быть таким, чтобы загрузка горки $\psi_г$ не превышала 0,85 и была не ниже 0,4, то есть выполнялось условие:

$$0,40 \le \psi_г \le 0,85 \qquad (3.9)$$

Загрузка горки определяется соотношением:

$$\psi_г = \frac{N_{разб} \cdot t_г}{1440} \qquad (3.10)$$

где: $N_{разб}$ – суточное количество прибывших в расформирование поездов в соответствии с таблицей ПЗ. 7.1, $N_{разб}$ = 18 поезда;

1440 – продолжительность суток в минутах.

Тогда по формуле (4.11) при работе на горке одного маневрового локомотива получим:

$$\psi_г = \frac{18 \cdot 60}{1440} = 0,75.$$

При работе на горке двух локомотивов:

$$t_г = 60 - 4 = 56 \text{ мин.}$$

$$\psi_г = \frac{18 \cdot 56}{1440} = 0,7$$

При работе на горке трёх локомотивов:

$$t_г = 56 - 2 = 54 \text{ мин.}$$

$$\psi_г = \frac{18 \cdot 54}{1440} = 0,67$$

Результаты расчётов удобно представить в таблице 3.1.

Таблица 3.1 Определение возможного числа горочных локомотивов

$M_г$	$t_г$, мин	$\psi_г$	Вывод
1	2	3	4
1	60	0,75	вариант возможен
2	56	0,70	вариант возможен
3	54	0,67	вариант возможен

Окончательное решение о режиме работы сортировочной горки принимается после выполнения технико-экономического расчёта, который приведён ниже в рамках четвертого раздела.

Суточная перерабатывающая способность горки вычисляется по формуле:

$$n_г = \frac{\alpha_г \cdot 1440 - \sum T^г_{пост}}{t_г \cdot (1 + \rho_г)\mu_{повт}} \cdot m + n^г_{повт} \qquad (3.11)$$

где: $\alpha_г$ – коэффициент, учитывающий возможные перерывы в использовании горки из-за враждебности перемещений, принимается $\alpha_г$ = 0,95 (для объединённого парка приёма без петли);

$\rho_г$ – коэффициент, учитывающий надёжность технических устройств, принимается $\rho_г$ = 0,08;

$\sum T^г_{пост}$ – время, затраченное на повторный роспуск местных вагонов и вагонов, поступивших из ремонта (в среднем на роспуск двух вагонов уходит одна минута), и время занятия горки в течение суток выполнением постоянных операций, минут:

$n^г_{повт}$ – число местных вагонов, прошедших повторный роспуск и поступивших из ремонта, за время $\sum T^г_{пост}$, в соответствии с таблицей ПЗ.

7.1 $n^{г}_{повт}$ = 29 вагонов (вагоны промывки и с ТОР ВЧДЭ);

$\mu_{повт}$ – коэффициент, учитывающий повторную сортировку части вагонов из-за недостатка числа и длины сортировочных путей, принимается $\mu_{повт}$ = 1,02;

m – число вагонов в составе поезда, прибывшего в расформирование, m = 71 вагон.

$$\sum T^{г}_{пост} = \frac{n^{г}_{повт}}{2} + \sum T_{пост} \qquad (3.12)$$

где: $\sum T_{пост}$ – время занятия горки в течение суток выполнением постоянных операций, принимается $\sum T_{пост}$ = 30 минут;

Тогда по формулам (3.11) и (3.12) получим:

$$\sum T^{г}_{пост} = \frac{29}{2} + 30 = 44,5$$

$$n_{г} = \frac{0,95 \cdot 1440 - 44,5}{54 \cdot (1 + 0,08) \cdot 1,02} \cdot 71 + 29 = 1609 \text{ вагонов}$$

Резерв горки определяется как разность между перерабатывающей способностью горки и средним количеством перерабатываемых вагонов; резерв должен находиться в пределах 10…40%:

$$\Delta n = n_{г} - n_{пер} \qquad (3.13)$$

$$\Delta n = 1609 - 18 \cdot 71 = 331$$

$$\Delta n\% = \frac{\Delta n}{n_{г}} \cdot 100\% \qquad (3,14)$$

$$\Delta n\% = \frac{331}{1609} \cdot 100 = 21,0\%$$

По результатам расчётов можно сделать следующий вывод: вычисленная суточная перерабатывающая способность сортировочной горки при заданных средствах механизации и автоматизации и маневровых ресурсах составила 1609 вагонов, что на 331 вагон выше заданного к обработке вагонопотока, то есть запас перерабатывающей способности горки составляет 21,0 %.

Таблица 3.1 График работы сортировочной горки одним горочным локомотивом при отсутствии вагонов ЗСГ.

Операция		на операцию	Время в минутах
			15 30 45 60 75 90 105 120 135 150 165 180
Заезд и уборка средств закрепления	1 локомотив	14	
Надвиг	1 локомотив	10	
Роспуск	1 локомотив	17	
осаживание,закрепление барьерной группы	1 локомотив	20	
Окончание формирования и осаживание	1 локомотив	15	
Выезд из парка	1 локомотив	3	

Тц=150мин

t гор=150:3=50,0 мин

Таблица 3.2 График работы сортировочной горки одним горочным локомотивом при наличии вагонов ЗСГ.

Операция		на операцию	Время в минутах
			15 30 45 60 75 90 105 120 135 150 165 180
Заезд и уборка средств закрепления	1 локомотив	14	
Надвиг	1 локомотив	10	
Роспуск	1 локомотив	17	
осаживание вагонов с ЗСГ	1 локомотив	15	
осживание барьерной группы, закрепление	1 локомотив	20	
Окончание формирования и осаживание	1 локомотив	15	
Выезд из парка	1 локомотив	3	

Тц=198мин

t гор=198:3=66,0 мин

4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО ВАРИАНТА ЧИСЛА МАНЕВРОВЫХ ЛОКОМОТИВОВ НА ГОРКЕ И ВЫТЯЖНЫХ ПУТЯХ

Оптимальное число маневровых локомотивов для расформирования и формирования определяют по критерию минимума среднесуточных эксплуатационных расходов.

$$E_{сут} = E_{ваг} + E_{ман} \rightarrow \min, \quad (4.1)$$

где: $E_{ваг}$ - суточные эксплуатационные расходы, связанные с межоперационными простоями вагонов в части, зависящей от числа маневровых локомотивов;

$E_{ман}$ - суточные эксплуатационные расходы, связанные с часами работы маневровых локомотивов.

Оптимальные значения $E_{сут}$ рассчитывают перебором вариантов числа локомотивов. Так как на горке могут работать 1 или 2 локомотива (2 значения), и на вытяжках формирования только1 локомотив, тогда число возможных вариантов для расчета $E_{сут}$ будет равно 2.

Вагоно-часы межоперационных простоев вагонов:

$$n \cdot H_{ож} = \frac{n_{пер} \cdot (t^{р}_{ож} + t^{ф}_{ож})}{60}, \quad (4.2)$$

где: $t^{р}_{ож}$ – простой вагонов в ожидании расформирования, минут, который определяется в зависимости от рассчитанного значения коэффициента загрузки горки $\psi_г$ по справочным данным;

$t^{ф}_{ож}$ – простой вагонов в ожидании формирования, минут,

который определяется в зависимости от рассчитанного значения коэффициента загрузки маневровых локомотивов сортировочного парка $\psi_ф$ по справочным данным;

$$1) n \cdot H_{ож} = \frac{1278 \cdot (11 + 12,8)}{60} = 507 \; ваг - ч;$$

$$2) n \cdot H_{ож} = \frac{1278 \cdot (8,0 + 12,8)}{60} = 443 \; ваг - ч$$

Локомотиво-часы маневровых локомотивов за сутки:

$$M \cdot H_{ман} = 24 \cdot (M_г + M_ф) \qquad (6.3)$$

где: $M_г$ – количество маневровых локомотивов, работающих на горке при расформировании составов разборочных поездов;

$M_ф$ – количество маневровых локомотивов, работающих на в сортировочном парке при формировании и выставке составов в парк отправления;

$$1) M \cdot H_{ман} = 24 \cdot (1 + 1) = 48 \; лок - ч;$$

$$2) M \cdot H_{ман} = 24 \cdot (2 + 1) = 72 \; лок - ч;$$

Значения $E_{ваг}$ и $E_{ман}$ будут равны:

$$E_{ваг} = n \cdot H_{ож} \cdot e_{вч}, \qquad (6.4)$$

$$E_{ман} = M \cdot H_{ман} \cdot e_{лч}, \qquad (6.5)$$

где $e_{вч}$, $e_{лч}$ – эксплуатационные расходы, приходящиеся на 1 ваг-ч простоя и 1 лок-ч маневровой работы: $e_{вч}$ =41 руб, $e_{лч}$=1626 руб, согласно

утвержденным расходным ставкам и оценочных уровней затрат на ОАО «РЖД»

Первый вариант:

$$E_{ваг} = 507 \cdot 41 = 20787 \ руб;$$

$$E_{ман} = 48 \cdot 1626 = 78048 \ руб$$

$$E_{сут} = 20787 + 78048 = 98835 \ руб$$

Второй вариант:

$$E_{ваг} = 443 \cdot 41 = 18163 \ руб;$$

$$E_{ман} = 72 \cdot 1626 = 117072 \ руб$$

$$E_{сут} = 18163 + 117072 = 135235 \ руб$$

На основании анализа прибывающих вагонопотоков на сортировочную станцию Аксарайская 2 ежесуточно поступает в переработку в среднем 1278 вагона, в составе 18 разборочных поездов. Составность поездов, прибывших в расформирование и сформированных на станции Аксарайская 2, составляет 71 вагон. По итогам разработки третьего раздела (таблица 3.2) было определено, что на горке может работать один или два маневровых локомотива по расформированию составов, прибывающих в парк приёма «В». В рамках пятого раздела (таблица 5.2) было доказано, что количество маневровых локомотивов, работающих на формировании и выставке составов из сортировочного парка в парк отправления, удовлетворяющее коэффициенту загрузки, равно один.

Таким образом, получаем два варианта возможного сочетания числа горочных локомотивов и локомотивов формирования, результаты расчётов по которым по соотношениям (4.2) и (4.3) сведены в таблицу 4.1.

Таблица 4.1 Расчет оптимального числа маневровых локомотивов для расформирования и формирования

Показатели:	Варианты	
	1	2
1	2	3
$M_г$	1	2
$\psi_г$	0,75	0,7
$t_{ож}^{р}$	11	8,0
$M_ф$	1	1
$\psi_ф$	0,62	0,62
$t_{ож}^{ф}$	12,8	12,8
$n \cdot H_{ож} = \frac{n_{пер} \cdot (t_{ож}^{р} + t_{ож}^{ф})}{60}$ вагон-ч	507	443
$M \cdot H_{ман} = 24 \cdot (M_г + M_ф)$ локомотив-ч	48	72
$E_{сут}$, руб	98835	135235

Вывод: как следует из таблицы, оптимальным является первый вариант – 1 горочных локомотив и 1 локомотив на вытяжках формирования.

5. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАБОТКИ ВАГОНОВ В СОРТИРОВОЧНОМ ПАРКЕ

Поездообразование на сортировочной станции Аксарайская 2 включает расформирование - формирование поездов на горке, накопление вагонов и окончание формирования поездов. Станция формирует одногруппные, двухгруппные и сборные составы поезда.

Расчет времени на маневровые работы.

Время на окончание формирования состава одногруппного поезда при накоплении вагонов на одном пути определим по формуле:

$$T'_{оф} = T_{подт} + T_{птэ} \qquad (5.1)$$

где: $T_{подт}$ - технологическое время на подтягивание вагонов со стороны вытяжки;

$T_{птэ}$ - технологическое время на выполнение маневровых операций, связанных с расстановкой вагонов по ПТЭ (постановка в состав вагонов прикрытия, перестановка вагонов при несовпадении осей автосцепок и др.).

Технологическое время на подтягивание вагонов:

$$T_{подт} = 0{,}08 \cdot m_{ф}, \qquad (5.2)$$

где: $m_{ф}$ среднее число вагонов в формируемом составе, 71 вагон.

Технологическое время на расстановку вагонов по ПТЭ

$$T_{птэ} = B + E \cdot m_{ф}, \qquad (5.3)$$

где B и E – нормативные коэффициенты, зависящие от среднего числа операций по расцепке вагонов n_0 приходящегося на один формируемый состав;

При значении $n_0 = 0,3$ значения указанных коэффициентов составляют:

$B = 0,96$; $E = 0,06$.

$$T_{подт} = 0,08 \cdot 71 = 6 \text{ мин.}$$

$$T_{птэ} = 0,96 + 0,06 \cdot 71 = 5 \text{ мин.}$$

$$T'_{оф} = 6 + 5 = 11 \text{ мин.}$$

Норма времени на окончание формирования двухгруппного поезда с подборкой групп (при накоплении вагонов на двух путях) определим по формуле:

$$T''_{оф} = T'_{подт} + T'_{птэ} + T''_{птэ}. \quad (5.4)$$

Здесь время на подтягивание вагонов рассчитывается по формуле (5.2). Время расстановки вагонов в соответствии с требованиями ПТЭ для части состава $m'_ф$, которая после выполнения операции размещается на том же пути накопления, $T'_{птэ}$, определяется по формуле (5.3). Для части состава $m''_ф$, которая переставляется на другой путь (путь сборки), время расстановки вагонов в соответствии с требованиями ПТЭ определяется соотношением:

$$T''_{ПТЭ} = Ж + И \cdot m_ф \quad (5.5)$$

где $Ж$ и $И$ нормативные коэффициенты, зависящие от среднего числа

операций по расцепке вагонов $m''_{ф}$ в переставляемой части состава.

Согласно плану формирования сортировочная станция Аксарайская 2 формирует двухгруппные поезда назначениями на станции Астрахань 2 и им. М. Горького. Первой группой суточного вагонопотока составляют вагоны направление на Астрахань 2, вторая – Минеральные воды или Махачкала. Для поездов формированием на станцию им. М. Горького: первой группой будут вагоны направлением на станцию им. М. Горького, второй – В. Баскунчак, Волжский.

Определим величины групп вагонов пропорционально суточному вагонопотоку направлением Аксарайская 2 – им. М. Горького:

для первой группы:

$$m'_{ф} = 71 \cdot \frac{181}{35+181} = 59 \text{ вагонов}$$

для второй группы:

$$m''_{ф} = 71 \cdot \frac{35}{35+181} = 12 \text{ вагонов}$$

Определим значение n_o для каждой группы вагонов:

для первой группы:

$$n'_o = 0,4 \cdot \frac{59}{71} = 0,33$$

для второй группы:

$$n''_o = 0,4 \cdot \frac{12}{71} = 0,07$$

При этих значениях n_o находим коэффициенты:

при $n'_o = 0,07$ - В = 1,06, Е = 0,07

при $n_o = 0,33$ - Ж = 1,95, И = 0,319

$$T'_{ПТЭ} = 1,06 + 0,07 \cdot 59 \approx 6 \text{ мин}$$

$$T''_{ПТЭ} = 1,95 + 0,319 \cdot 12 \approx 6 \text{ мин}$$

Общее технологическое время на окончание формирования двухгруппного поезда по формуле (5.4):

$$T''_{оф} = 6 + 6 + 6 = 18 \text{ мин}$$

Определим величины групп вагонов пропорционально суточному вагонопотоку направлением Аксарайская 2 – Астрахань 2:

для первой группы:

$$m'_{ф} = 71 \cdot \frac{82}{71 + 82} = 38 \text{ вагонов}$$

для второй группы:

$$m''_{ф} = 71 \cdot \frac{71}{71 + 82} = 33 \text{ вагонов}$$

Определим значение n_o для каждой группы вагонов:

для первой группы:

$$n'_o = 0,4 \cdot \frac{38}{71} = 0,21$$

для второй группы:

$$n''_o = 0,4 \cdot \frac{33}{71} = 0,19$$

При этих значениях n_o находим коэффициенты:

при $n'_o = 0,21$ - В = 0,53, Е = 0,04

при $n_o = 0,19$ - Ж = 2,26, И = 0,358

$$T'_{ПТЭ} = 0,53 + 0,04 \cdot 38 \approx 2 \text{ мин}$$

$$T''_{ПТЭ} = 2,26 + 0,358 \cdot 33 \approx 14 \text{ мин}$$

Общее технологическое время на окончание формирования двухгруппного поезда по формуле (5.4):

$$T''_{оф} = 6 + 2 + 14 = 22 \text{ мин}$$

Норму времени на окончание формирования сборного поезда при

числе групп не более 4-5 и таком же числе свободных путей (или концов путей) определим по формуле:

$$T_{оф}^{сб} = T_{с} + T_{сб}, \quad (5.6)$$

где: $T_{с}$ - время на сортировку вагонов на вытяжке, мин;

$T_{сб}$ - время на сборку вагонов, мин.

Технологическое время на сортировку вагонов, мин:

$$T_{с} = A \cdot g + Б \cdot m_{с}, \quad (5.7)$$

где A и $Б$ – нормативные коэффициенты для определения технологического времени на расформирование – формирование состава с вытяжных путей локомотивами (при сортировке вагонов рейсами осаживанием и приведенном уклоне пути менее 1,5‰ А = 0,81; Б = 0,4),

g – среднее число отцепов сборного поезда,

$m_{с}$ – среднее число вагонов в составе сборного поезда, принимаем 12 вагонов.

$$T_{с} = 0,81 \cdot 7 + 0,4 \cdot 12 = 11 \text{ мин.}$$

При сортировки вагонов с вытяжки серийными толчками ко времени, рассчитанному по формуле (5,7), добавляется время осаживания вагонов для ликвидации «окон» между отцепами.

Технологическое время на сборку вагонов, мин,

$$T_{сб} = 1,8 \cdot p + 0,3 \cdot m_{сб}, \quad (5.8)$$

где $m_{сб}$ – количество вагонов, переставляемых на путь сборки

формируемого состава.

$$m_{сб} = \frac{m_c \cdot (g_n - 1)}{g_n}, \quad (5.9)$$

где g_n – среднее количество поездных групп в одном составе, зависящее от числа промежуточных станций участка $n_{ст}$.

$$g_n = 1{,}95 + 0{,}32 \cdot n_{ст}, \quad (5.10)$$

$$g_n = 1{,}95 + 0{,}32 \cdot 4 = 3{,}23$$

p – количество путей, с которых вагоны переставляются: $p = g_n - 1$

$$p = 3{,}23 - 1 = 2{,}23$$

$$m_{сб} = \frac{12 \cdot (3{,}23 - 1)}{3{,}23} = 8 \text{ ваг}$$

$$T_{сб} = 1{,}8 \cdot 2{,}23 + 0{,}3 \cdot 8 = 7 \text{ мин.}$$

Технологическое время на окончание формирования сборного поезда:

$$T_{оф}^{сб} = 11 + 7 = 18 \text{ мин}$$

Норму времени на перестановку составов или отдельных групп вагонов из парка в парк определяют суммированием времени выполнения отдельных полурейсов, выполненных во время этих перестановок. Продолжительность полурейсов определяют по формуле:

$$t_{пр} = \frac{(\alpha_{рт} + \beta_{рт} \cdot m_c) \cdot V}{120} + \frac{0{,}06 \cdot L_{пр}}{V} \quad (5.11)$$

где: $\alpha_{рт}$ - коэффициент, учитывающий время для изменения скорости движения локомотива на 1 км/ч при разгоне и на 1 км/ч при торможении, $\alpha_{рт} = 2{,}44$ с/км/ч;

$\beta_{рт}$ – коэффициент, учитывающий дополнительное время на изменение скорости движения каждого вагона в маневровом составе на 1 км/ч при разгоне и на 1 км/ч при торможении; $\beta_{рт} = 0{,}1$ с/км/ч;

V- допустимая скорость движения при маневрах, км/ч;

L- длина полурейса, м.

$$t_{пр}^{вт} = \frac{(2{,}44 + 0{,}1 \cdot 71) \cdot 40}{120} + \frac{0{,}06 \cdot 2010}{40} = 7 \text{ мин};$$

$$t_{пр}^{лок} = \frac{(2{,}44 + 0{,}1 \cdot 0) \cdot 60}{120} + \frac{0{,}06 \cdot 410}{60} = 2 \text{ мин};$$

$$t_{пр}^{лок} = \frac{(2{,}44 + 0{,}1 \cdot 0) \cdot 60}{120} + \frac{0{,}06 \cdot 2420}{60} = 4 \text{ мин};$$

Все расчёты сведем в таблицу 5,1.

Таблица 5.1 Время на перестановку состава из парка в парк

Наименование полурейса	*m*, ваг	$L_{пр}$, м	*V*, км/ч	$t_{пр}$, мин
1	2	3	4	5
Вытягивание состава из парка «Б» в парк «А»	71	2010	40	7
1	2	3	4	5
Полурейс локомотива в горловину ПОП «А»	0	410	60	2
Полурейс локомотива в СП	0	2420	60	4
Итого:				13

Должно быть также учтено время на включение и опробование автотормозов в маневровом составе, равное:

$$t_{опроб}^{торм} = 10 + 0,28 \cdot n \qquad (5,12)$$

где: n – количество вагонов, тормоза которых включаются (n = 30 вагонов, согласно тех. процессу);

10 – время, учитывающее объединение рукавов тормозной магистрали состава.

$$t_{опроб}^{торм} = 10 + 0,28 \cdot 30 = 20 \text{ мин}$$

В этом случае общее технологическое время на перестановку состава из парка сортировки в парк отправления:

$$T_{пер} = \sum t_{пр} + t_{опроб}^{торм} \qquad (5,13)$$

Итак, время на перестановку состава из парка «Б» в парк «А»

$$T_{пер} = 13 + 20 = 33 \text{ мин.}$$

Рассчитаем средневзвешенное время нахождения вагонов в процессе окончания формирования (с учетом перестановки):

$$t_{оф} = \frac{T_{оф}^{'} \cdot N_1 + T_{оф}^{''} \cdot N_2 + T_{оф}^{сб} \cdot N_{сб}}{N_1 + N_2 + N_{сб}} + T_{пер}\ , \qquad (5.14)$$

где $N_{сб,}\ N_{2,}\ N_1$ – суточное количество формируемых соответственно сборных, двухгрупных и одногрупных поездов.

Рассчитаем количество сборных, двухгруппных и одногруппных поездов, формируемых на станции за сутки:

$$N_{сб} = \frac{\sum n_{сб}}{m_{сб}} \quad (5.15)$$

$$N_2 = \frac{\sum n_2}{m_ф} \quad (5.16)$$

$$N_1 = \frac{\sum n_{пер} - \sum n_2 - \sum n_{сб}}{m_ф} \quad (5.17)$$

где: $n_{сб}$ - сумма вагонов, поступающих на назначения в сборные поезда на участки Аксарайская 2 – В. Баскунчак;

n_2 - сумма вагонов, поступающих на назначения в двухгруппные поезда на станции согласно плану формирования;

$n_{пер}$ - сумма транзитных вагонов с переработкой.

$$N_{сб} = \frac{12}{20} = 1 \text{ поезд}$$

$$N_2 = \frac{369}{71} = 6 \text{ поездов}$$

$$N_1 = \frac{754}{71} = 10 \text{ поездов}$$

Итак станция формирует 6 двухгруппных, 1 сборный и 10 одногруппных поездов.

Тогда:

$$t_{оф} = \frac{11 \cdot 10 + 22 \cdot 6 + 18 \cdot 1}{10 + 6 + 1} + 33 = 48 \text{ мин}$$

Число маневровых локомотивов для формирования поездов в выходной горловине сортировочного парка «Б» $M_ф$ должно быть таким, чтобы их загрузка находилась в пределах:

$$0{,}4 \le \Psi_ф \le 0{,}75 \quad (5.18)$$

Загрузку рассчитываем по формуле:

$$\psi_ф = \frac{N_ф \cdot t_{оф}}{M_ф \cdot (\alpha_c \cdot 1440 - \sum t^c_{пост})}, \qquad (5.19)$$

где $N_ф$ - число формируемых за сутки поездов;

$$N_ф = N_1 + N_2 + N_{сб} = 10 + 6 + 1 = 17$$

$M_ф$ - число маневровых локомотивов, занятых формированием поездов;

α_c – коэффициент, учитывающий возможные перерывы в использовании локомотива из-за враждебных передвижений (принимаем 0,95);

$\sum t^c_{пост}$ - простой маневрового локомотива в связи с его экипировкой, сменой бригад и по другим причинам; принимаем 90 мин.

Помимо выполнения условия (5.19), число маневровых локомотивов $M_ф$ по условиям безопасности манёвров не должно превышать числа вытяжных путей.

Рассчитаем значение загрузки при работе нескольких маневровых локомотивов в сортировочном парке:

$$\psi_ф = \frac{17 \cdot 48}{1 \cdot (0{,}95 \cdot 1440 - 90)} = 0{,}64$$

$$\psi_ф = \frac{17 \cdot 48}{2 \cdot (0{,}95 \cdot 1440 - 90)} = 0{,}32$$

Результаты расчётов удобно представить таблицей 5.2.

Таблица 5.2 Результаты расчёта загрузки маневровых локомотивов района формирования

$M_ф$	$\psi_ф$	Вывод

1	2	3
1	0,62	вариант возможен
2	0,32	вариант исключается

Вывод: В результате проведённых расчётов оказалось, что только работа одного маневрового локомотива в сортировочном парке «Б» по формированию и выставке готовых составов в парк отправления является наиболее оптимальной по критерию их загрузки.

6. ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ МЕСТНЫХ ВАГОНОВ

Оперативное руководство работой с местными вагонами осуществляет маневровый диспетчер.

Руководство работой с местными вагонами осуществляется на основании:

- сменно-суточного и текущего планов местной работы;
- подхода местных вагонов и заявок грузоотправителей;
- нормативных характеристик мест выполнения операций с подвижным составом на станции;
- текущих дислокации и состояния местных вагонов на станции;
- единых технологических процессов работы железнодорожных путей необщего пользования и станций примыкания ОАО «РЖД»;
- договоров на эксплуатацию железнодорожных путей необщего пользования;
- договоров на подачу и уборку вагонов;
- инструкций о порядке обслуживания и организации движения на железнодорожных путях необщего пользования.

6.1 Условия обслуживания подъездного пути ТОР ВЧДЭ - 10 и определение норм продолжительности на подачу уборку вагонов.

Подача и уборка вагонов на путях ВЧДЭ-10 производится по наряду, выдаваемому бригадиром ТОР составителю поездов по прибытию его на пути ТОР и ДСЦ (по электронной почте, подписанный ЭЦП). ДСЦ, получив наряд, проверяет наличие уведомлений формы ВУ-36ЭТД на заявленные к выводу на станцию вагоны и через ДСП Поста ЭЦ№1

передает задание составителю поездов на вывод их на пути станции парка «В» случае отсутствия ВУ-36ЭТД вагоны на пути станции не выводятся.

Максимальная величина маневрового состава, на подъездном пути ВЧДЭ – 10, составляет 24 условных вагона весом 1920 тонн. Скорость при производстве маневровой работы не более 25 км/ч, а при постановке вагонов на ремонтные позиции или под домкраты не более 3 км/ч.

Общие затраты времени, связанные с подачей вагонов на пути ТОР ВЧДЭ-10, определяются по формуле:

$$T_n = t_{подб} + t_{под} + t_{расст} + t_{возвр} \quad (6.1)$$

где: $t_{подб}$ – продолжительность на подборку вагонов в сортировочном парке, мин;

$t_{под}$ – продолжительность на подачу, мин;

$t_{расст}$ – продолжительность на расстановку вагонов в пункте погрузки - выгрузки, мин (приближённо примем 1 мин на вагон);

$t_{возвр}$ – продолжительность на возвращение локомотива в сортировочный парк, мин.

Продолжительность на завершение формирования:

Как правило, для вагонов направлением на ТОР ВЧДЭ-10 выделяется отдельный путь. Поэтому в расчет времени на завершение формирования входит объединение вагонов в одну группу, ликвидация «окон», соединение рукавов, включение и опробование тормозов, формула (5.12).

$$t_{подб} = 5 + 10 + 0,28 \cdot 10 = 18 \; мин$$

где 5 – количество минут на объединение вагонов при среднем количестве разрывов в сортировочном парке «Б»

Время на подачу вагонов из сортировочного парка на пути ТОР ВЧДЭ-10 и время на возвращение локомотива в сортировочный парк определяется по формуле (6.2) с составлением таблицы 6.1.

$$t_{пр} = \frac{(\alpha_{рт} + \beta_{рт} \cdot m_c) \cdot V}{120} + \frac{0,06 \cdot L_{пр}}{V} \qquad (6.2)$$

где: $\alpha_{рт}$ - коэффициент, учитывающий время для изменения скорости движения локомотива на 1 км/ч при разгоне и на 1 км/ч при торможении, $\alpha_{рт}$ = 2,44 с/км/ч;

$\beta_{рт}$ – коэффициент, учитывающий дополнительное время на изменение скорости движения каждого вагона в маневровом составе на 1 км/ч при разгоне и на 1 км/ч при торможении; $\beta_{рт}$ = 0,1 с/км/ч;

m_c - количество вагонов в маневровом составе, 10 вагонов

V- допустимая скорость движения при маневрах, км/ч;

L- длина полурейса, м. $L_{пр1}$ - половина рейса от вершины горки на путь парка «Б» и за сигнал МГ9; $L_{пр2}$ – выезд с вагонами с путей парка «Б» за сигнал М448 в направление 5 пути парка «В»; $L_{пр3}$ – половина рейса от сигнала М448 на пути ТОР ВЧДЭ-10;

Таблица 6.1 Время на перестановку/возвращение состава из СП на ТОР ВЧДЭ-10

Наименование полурейса	m, ваг	$L_{пр}$, м	V,км/ч	$t_{пр,}$ мин
1	2	3	4	5
Заезд локомотива в парк «Б», выезд с вагонами за сигнал М448	10	1100	25	4

Продолжение таблицы 6.1

1	2	3	4	5
Осаживание вагонов на пути ТОР ВЧДЭ-10	10	800	10	5
Итого:				9
Полурейс локомотива из ТОР ВЧДЭ-10 за сигнал М448	0	800	40	3
Полурейс локомотива от сигнала М448 в СП	0	1100	40	3
Итого:				6

Обобщенные затраты продолжительности на подачу вагонов:

$$T_n = 18 + 9 + 10 + 6 = 43 \, мин$$

Общие затраты времени, связанные с уборкой вагонов с путей ТОР ВЧДЭ-10.

$$T_y = t_{сл} + t_{сб} + t_{уб} + t_{сорт}, \quad (6.3)$$

где: $t_{сл}$ - время следования локомотива на пути ТОР ВЧДЭ-10, мин;

$$t_{сл} = t_{возвр} \quad (6.4)$$

$t_{сб}$ - время сборки вагонов, мин;

$$t_{сб} = t_{расст} \quad (6.5)$$

$t_{уб}$ - время следования маневрового состава с путей ТОР ВЧДЭ-10, мин;

$$t_{уб} = t_{под} \tag{6.6}$$

$t_{сорт}$ - время сортирования вагонов по пунктам назначения, мин.

$$t_{сорт} = t_{рос} = 0,06 \cdot \frac{15 \cdot 10}{5} + 0,2 \cdot 40 = 10 \; мин$$

Обобщенные затраты продолжительности, связанные с уборкой вагонов составят:

$$T_{у} = 6 + 10 + 9 + 10 = 35 \; мин$$

Далее устанавливают число подач вагонов в пункты погрузки, выгрузки в соответствии с данными о суточном прибытии местных вагонов.

$$K_{пу} = \frac{n_{м}}{m_{фр}}, \tag{6.7}$$

где: $n_{м}$ - суточное поступление вагонов к данному фронту;

$m_{фр}$ - вместимость фронта в вагонах.

$$K_{пу} = \frac{20}{24} = 1 \; подача$$

6.2 Условия обслуживания путей необщего пользования ООО "Газпромтранс".

Подача/уборка вагонов на/с путь необщего пользования ООО "ГПТ" производится локомотивами предприятия.

Допуск локомотивов и машинистов ООО "ГПТ" производится в соответствии с требованиями приказа Минтранса РФ №28 от 15.02.2008 г.

6.3 Условия обслуживания путей необщего пользования ООО "ВАЛЭНСИ" и определение норм продолжительности на подачу уборку вагонов.

Подача/уборка вагонов на путь необщего пользования ООО "ВАЛЭНСИ" производится локомотивом железной дороги.

Максимальная величина маневрового состава на пути необщего пользования ООО "ВАЛЭНСИ" составляет 25 условных вагона весом 2050 тонн. Скорость при производстве маневровой работы не более 10 км/ч, а при постановке вагонов на позиции промывки или пропарки не более 3 км/ч.

Общие затраты времени, связанные с подачей вагонов на путь необщего пользования ООО "ВАЛЭНСИ", определяются по формуле (6.1):

Как правило, для вагонов направлением путь необщего пользования ООО "ВАЛЭНСИ" выделяется отдельный путь. Поэтому в расчет времени на завершение формирования входит объединение вагонов в одну группу, ликвидация «окон», соединение рукавов, включение и опробование тормозов.

$$t_{подб} = 5 + 10 + 0,28 \cdot 7 = 16 \; мин$$

где 5 – количество минут на объединение вагонов при среднем количестве разрывов в сортировочном парке «Б»

Время на подачу вагонов из сортировочного парка на путь необщего пользования ООО "ВАЛЭНСИ" и время на возвращение локомотива в сортировочный парк определяется по формуле (6.2) с составлением таблицы 6.2.

где: $L_{пр1}$ - половина рейса от сигнала М51 на путь парка «Б»;

$L_{пр2}$ – выезд с вагонами с путей парка «Б» за сигнал;

$L_{пр3}$ – половина рейса от сигнала М51 на путь необщего пользования ООО "ВАЛЭНСИ";

Таблица 6.2 Время на перестановку/возвращение состава из СП на путь необщего пользования ООО "ВАЛЭНСИ"

Наименование полурейса	*m*, ваг	$L_{пр}$, м	*V*,км/ч	$t_{пр,}$ мин
1	2	3	4	5
Заезд локомотива в парк «Б», выезд с вагонами за сигнал М51	7	900	25	3
Осаживание вагонов на путь необщего пользования ООО "ВАЛЭНСИ"	7	850	10	6
Итого:				9
Полурейс локомотива из ООО "ВАЛЭНСИ" за сигнал М51	0	850	40	3
Полурейс локомотива от сигнала М51 в СП	0	90	40	3
Итого:				6

Обобщенные затраты продолжительности на подачу вагонов:

$$T_п = 16 + 9 + 7 + 6 = 38 \text{ мин}$$

Общие затраты времени, связанные с уборкой вагонов с путей ООО "ВАЛЭНСИ" определим по формуле (6.3)

$$t_{сл} = t_{возвр} = 6 \text{ мин.}$$

$$t_{сб} = t_{расст} = 16 \text{ мин}$$

$$t_{уб} = t_{под} = 9 \text{ мин}$$

Технологическое время на сортировку вагонов, мин:

$$t_{сорт} = t_c = A \cdot g + Б \cdot m_c, \quad (6.8)$$

где: $A, Б$ – нормативные коэффициенты для определения технологического продолжительности на расформирование - формирование составов с вытяжных путей (при величине приведенного уклона путей сортировочного парка 0,002 и выполнении операций толчками $A = 0{,}41; Б = 0{,}32$)

g – среднее количество отцепов;

m_c – среднее количество вагонов.

$$t_{сорт} = t_c = 0{,}41 \cdot 5 + 0{,}32 \cdot 7 = 5 \; мин$$

Обобщенные затраты продолжительности, связанные с уборкой вагонов составят:

$$T_y = 6 + 7 + 9 + 5 = 25 \; мин$$

Далее устанавливают число подач вагонов в пункты погрузки, выгрузки в соответствии с данными о суточном прибытии местных вагонов.

$$K_{пу} = \frac{7}{25} = 1 \; подача$$

Среднесуточный объём маневровой работы с местными вагонами удобно представить в виде таблицы 6.3

Таблица 6.3 Определение потребного числа маневровых локомотивов для выполнения местной работы

Маневровые операции	Продолжительность, мин	Количество операций за сутки	Время работы локомотивов, мин

1	2	3	4
Подача вагонов на ТОР ВЧДЭ-10	43	2	86
Уборка вагонов с ТОР ВЧДЭ-10	35	2	70
Прочие маневровые операции на ТОР ВЧДЭ-10			250
Подача вагонов на пути ООО "ВАЛЭНСИ"	38	1	38
Уборка вагонов с путей ООО "ВАЛЭНСИ"	25	1	25
Прочие маневровые операции на путях ООО "ВАЛЭНСИ			150
Итого			$\sum Mt = 619$

Количество маневровых локомотивов для местных нужд станции должно удовлетворять следующему условию в отношении их загрузки $\psi_м$:

$$0{,}4 \le \psi_м \le 0{,}75 \qquad (6.9)$$

$$\psi_м = \frac{\sum Mt}{M_м(1440 \cdot \alpha_c - \sum t_{пост})}, \qquad (6.10)$$

где: α_c – коэффициент, учитывающий возможные перерывы в использовании локомотива из-за враждебных передвижений, принимается, $\alpha_c = 0{,}93$;

$\sum t_{пост}$ – простой маневрового локомотива в связи с его экипировкой и сменой бригад, минут, принимается, $\sum t_{пост} = 60$ *мин*;

$M_м$ – возможное количество маневровых локомотивов для местных нужд станции;

$\sum Mt$ – среднесуточный объём местной маневровой работы, минут, определяется из таблицы 6.3.

Для одного локомотива:

$$\psi_м = \frac{619}{1 \cdot (1440 \cdot 0,93 - 60)} = 0,48$$

Загрузка маневрового локомотива для обеспечения местных нужд станции по расчетам получилось в рамках требуемого. Значение коэффициента удовлетворяет условию, согласно формуле (6.9)

Вывод: требуемое количество маневровых локомотивов для местных нужд станции - один локомотив.

7. ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТЫ ПАРКА ОТПРАВЛЕНИЯ

7.1 Организация работы приёмо – отправочного парка «А»

На основе полученного от ДНЦ планируемого времени прибытия поездов ДСЦ составляет план работы с составами, который сообщает ДСП.

Обработка составов осуществляется с использованием данных ТГНЛ. В запрашиваемых данных указывается наличие в составе поезда вагонов, требующих ремонта.

При приготовлении маршрута приема ДСП извещает по двусторонней парковой связи работников СТЦ, ПТО, ПКО, ФГП ВО ЖДТ России, сигналистов, сотрудников КПП о номере поезда, пути направлении, и времени прибытия.

На путь приема транзитного поезда выходят работники, участвующие в обработке состава, для выполнения следующих основных операций:

- закрепление и ограждение состава поезда;
- получение перевозочных документов;
- техническое обслуживание и безотцепочный ремонт вагонов, опробование автотормозов;
- коммерческий осмотр и устранение коммерческих неисправностей;
- прием работниками ФГП ВО ЖДТ России вагонов с грузами, подлежащими охране;
- смена поездного локомотива, локомотивной бригады.
- пограничный контроль состава, локомотива и локомотивной бригады

Норма времени на технический осмотр и безотцепочный ремонт вагонов.

$$t_{обр} = \frac{\tau' \cdot m_o}{K^o_{гр}} + \alpha \cdot t_{рем}\,, \qquad (7.1)$$

где: τ' - средняя длительность технического осмотра одного вагона с учетом нетрудоемкого безотцепочного ремонта, принимаем τ' = 2,0 мин;

m_o - средний состав отправляемых поездов, 71 ваг;

α - доля составов, требующих трудоемкого безотцепочного ремонта, 0,2;

$t_{рем}$ - средняя длительность этого ремонта, 12 мин;

$K^o_{гр}$ - число групп осмотрщиков в бригаде ПТО, принимаем 2

$$t_{обр} = \frac{2,0 \cdot 71}{2} + 0,2 \cdot 12 = 73,4 \approx 74 \; мин$$

В приемо-отправочный парк «А» прибывают также поезда повышенной длины, поэтому время занятое на техническое обслуживание состава поезда будет увеличено, а именно:

$$t_{обр} = \frac{2,0 \cdot 100}{2} + 0,2 \cdot 12 = 102,4 \approx 103 \; мин$$

Среднее продолжительность переработки состава составит:

$$\Delta t^{ср}_{обр} = \frac{74+100}{2} = 88,5 \approx 89 \; мин$$

В парке отправления обычно работают несколько бригад ПТО. Их возможное число $Б_0$ установим исходя из ограничений, наложенных на загрузку бригады, :

$$Б_0 = \frac{N_0 \cdot t_{обр}}{1400 \cdot \psi_{бр}^0}, \quad (7.2)$$

где: N_o - общее число отправляемых из парка за сутки поездов транзитных и своего формирования.

$$N_o = N_ф + N_{тр} \quad (7.3)$$

где: $N_{тр}$ - число транзитных поездов без переработки;

$N_ф$ - число поездов своего формирования (направления на АО КТЖ «ГП», согласно таблице ПЗ. 7.1) исходя из общего количества отправляемых вагонов данного направления.

$$N_o = 4 + 13 = 17 \text{ поездов}$$

Загрузка бригады определяется по формуле, которая не должна превышает 0,8:

$$\psi_{бр}^0 = \frac{N_o \cdot t_{обр}}{1440 \cdot Б_o}; \quad (7.4)$$

Анализируя формулу 7.4, очевидно, что при количестве бригад равной 1, условие не будет выполняться. Таким образом, примем, что в парке «А» работает 2 бригады ПТО. При значении 3 коэффициент загрузки бригад будет очень маленьким, что не рационально.

$$\psi_{бр}^0 = \frac{17 \cdot 89}{1440 \cdot 2} = 0,53$$

Вывод: в парке отправления будут работать 2 бригады, в состав которых входят по 2 группы осмотрщиков.

График обработки транзитного грузового поезда, отправляемого в направление станции В. Баскунчак, представлен в таблице 7.1

График обработки транзитного грузового поезда, отправляемого на АО КТЖ «ГП» представлен в таблице 7.2

Таблица 7.1 График обработки транзитного грузового поезда, отправляемого в направление станции В. Баскунчак, без изменения массы и длины со сменной локомотива.

№ п/п	Операция	Время в минутах		Исполнитель
		на операцию	30 60 90 120 150 180 210 240 270 300 330 360	
ДО ПРИБЫТИЯ		8		
1	Извещение работников СТЦ, ПТО, ПКО, сигналиста , сотрудников КПП о номере поезда, пути и времени прибытия и отправления	1		ДСП
2	Выход работников	1		Работники ПКО, работники ПТО, оператор СТЦ, сотрудники КПП, работники ФГП ВО ЖДТ, сигналист
3	Контрольная проверка состава с использованием АСКО ПВ М	7		Работники ПКО
ОЖИДАНИЕ ОБРАБОТКИ		45		
4	Закрепление состава поезда	20		Сигналист, составитель поездов
5	Пограничный контроль локомотивной бригады и локомотива	20		Сотрудник КПП
6	Отцепка и уборка поездного локомотива	3		ДСП, локомотивная бригада
7	Предъявление к ТО и КО	1		ДСП
8	Ограждение состава поезда	1		ДСП, работники ПТО
9	Доставка перевозочных документов в СТЦ	10		Оператор СТЦ
ОБРАБОТКА		195		
10	Техническое обслуживание с полным опробованием тормозов от УЗОТ	119		Работники ПТО
11	Коммерческий осмотр состава и устранение коммерческих неисправностей без отцепки вагонов	71		Работники ПКО
12	Осмотр состава пограничными органами	60		Сотрудники КПП
13	Обработка перевозочных документов в СТЦ	60		Оператор СТЦ
14	Обработкам документов товарными кассирами АО КТЖ "ГП"	30		Товарный кассир АО КТЖ "ГП"
15	Ввод ППВ	50		Оператор СТЦ
16	сверка данных результатов коммерческого осмотра с данными, указанными в перевозочных документах, составление актов КЭУ-5, общей формы	45		Работники ПКО

Продолжение таблицы 7.1

№ п/п	Операция	Время в минутах		Исполнитель
		на операцию	30 60 90 120 150 180 210 240 270 300 330 360	
17	Проверка документов агентами СФТО и ООО "ТБЦ"	45		Агент СФТО,ООО "ТБЦ"
18	Проверка данных ППВ оператором ЭВМ АО КТЖ "ГП"	45		Оператор ЭВМ АО КТЖ "ГП"
19	Корректировка и подписание СППВ	10		Оператор СТЦ,оператор ЭВМ АО КТЖ "ГП"
20	Подборка документов, пакетирование	15		Оператор СТЦ
ОЖИДАНИЕ ЛОКОМОТИВА		46		
21	Снятие ограждение состава	1		ДСП, работники ПТО
22	Подача и прицепка поездного локомотива	4		ДСП, локомотивная бригада
23	Проверка правильности сцепления первого вагона состава с локомотивом	1		Локомотивная бригада
ОЖИДАНИЕ ОТПРАВЛЕНИЯ		41		
24	Вручение локомотивной бригаде пакетов с документами	10		Оператор СТЦ
25	Сокращенное опробование тормозов, вручение машинисту справки об обеспечении поезда тормозами и исправном их действии	15		Работники ПТО, локомотивная бригада
26	Уборка средств закрепления состава	20		Сигналист, составитель поездов
27	Отправление	1		ДСП, отправляющаяся поездная локомотивная бригада
	Общая продолжительность	254		
	Продолжительность обработки	245		

Таблица 7.2 График обработки транзитного грузового поезда, отправляемого на АО КТЖ «ГП» без изменения массы и длины со сменной локомотива.

№ п/п	Операция	Время в минутах		Исполнитель
		на операцию	30 60 90 120 150 180 210 240 270 300 330 360	
ДО ПРИБЫТИЯ		225		
1	Извещение работников СТЦ, ПТО, ПКО,сотрудников КПП, сигналиста о номере поезда, пути приема	1		ДСП
2	Выход работников	1		Работники ПКО, работники ПТО, оператор СТЦ, сигналист, работники ФГП ВО ЖДТ, сотрудники КПП
3	Контрольная проверка состава во входной горловине	15		Оператор СТЦ
ОЖИДАНИЕ ОБРАБОТКИ		24		
4	Закрепление состава поезда	20		Сигналист, составитель поездов
5	Отцепка и уборка поездного локомотива	2		ДСП, локомотивная бригада
6	Предъявление к ТО и КО	1		ДСП
7	Ограждение состава поезда	1		ДСП, оператор ПТО
8	Доставка перевозочных документов в СТЦ	10		Оператор СТЦ
ОБРАБОТКА		175		
9	Техническое обслуживание состава	93		Работники ПТО
10	Коммерческий осмотр состава и устранение коммерческих неисправностей без отцепки вагонов	71		Работники ПКО
11	Обработка перевозочных документов в СТЦ,ввод ИППВ	110		Оператор СТЦ ПРив.ж.д.
12	сверка результатов коммерческого осмотра с данными, укаанными в перевозочных документах, составление актов КЭУ-5, общей формы	50		Работники ПКО
13	обработка документов товарными кассирами АО КТЖ "ГП"	50		Товарный кассир АО КТЖ "ГП"
14	обработка документов агентом СФТО	30		Агент СФТО
15	проверка данных ППВ	50		Оператор ЭВМ АО КТЖ "ГП"
16	корректировка и подписание СППВ	10		Оператор СТЦ, оператор ЭВМ АО КТЖ "ГП"
17	пакетирование документов	15		Оператор СТЦ

№ п/п	Операция	Время в минутах		Исполнитель
		на операцию	30 60 90 120 150 180 210 240 270 300 330 360	
ОЖИДАНИЕ ЛОКОМОТИВА		58		
18	Снятие ограждение состава	1		ДСП, оператор ПТО
19	Подача и прицепка поездного локомотива	4		ДСП, локомотивная бригада
20	Проверка правильности сцепления первого вагона состава с локомотивом	1		Локомотивная бригада
ОЖИДАНИЕ ОТПРАВЛЕНИЯ		82		
21	Вручение локомотивной бригаде пакетов с документами	10		Оператор СТЦ
22	Вручение локомотивной бригаде предупреждений	10		Оператор при ДСП
23	предъявление поезда к пограничному контролю	1		Оператор при ДСП
24	пограничный контроль состава, локомотива и локомотивной бригады	60		Сотрудники КПП
25	Сокращенное опробование тормозов, вручение машинисту справки об обеспечении поезда тормозами и исправном их действии	15		Работники ПТО
26	Уборка средств закрепления состава	20		Сигналист, составитель поездов
27	Отправление	1		ДСП, локомотивная бригада
	Общая продолжительность	256		

7.2 Организация работы по подготовке грузовых составов своего формирования к отправлению

Перестановка сформированных составов, отправляемых на север и юг с путей парка "Б" в приемо-отправочный парк "А" производится маневровым порядком поездным локомотивом. Перестановка сформированных составов назначением на АО КТЖ "ГП" на путь парка "А" производится маневровым локомотивом.

О перестановке сформированного состава из сортировочного парка в приемо - отправочный парк ДСП по двусторонней парковой связи оповещает работников, участвующих в обработке состава. При этом указываются: номер пути перестановки, назначение состава, наличие вагонов с негабаритными грузами.

Технология переработки составов поездов своего формирования после перестановки, аналогична обработке составов транзитных поездов в приёмо – отправочном парке «А».

Подготовка составов к отправлению на север и юг производится в парке "Б" следующим порядком:

- закрепление состава по нормам, указанным в ТРА станции;
- ограждение сформированного состава согласно правилам, изложенным в инструкции по сортировочной горке Аксарайская 2;
- предъявление состава к техническому обслуживанию оператору ПТО и коммерческому осмотру приемщикам поездов с оформлением в книге формы ВУ-14;
- извещение работников ведомственной охраны о наличии в составе поезда вагонов с грузами, подлежащими охране;
- контрольное списывание оператором СТЦ сформированного состава путем прохода вдоль состава;

- оформление ТГНЛ, подбор документов;
- после прицепки локомотива, сокращенное опробование автотормозов от поездного локомотива (в случаи отправления сформированного состава с 12 -22 путей парка «Б») и вручение машинисту справки об обеспечении поезда тормозами и исправном их действии.

Норма времени на технический осмотр и безотцепочный ремонт вагонов в парке «Б» находим по формуле 7.1:

$$t_{обр} = \frac{2,0 \cdot 71}{2} + 0,2 \cdot 12 = 73,4 \approx 74 \text{ мин}$$

Возможное число $Б_0$ установим исходя из ограничений, наложенных на загрузку бригады, согласно формуле 7.2:

Общее число отправляемых составов с парка «Б» будет равно:

$$N_o = N_ф - N_ф^{КЗХ}, \quad (7.5)$$

где: $N_ф$ - число поездов своего формирования;

$N_ф^{КЗХ}$ - число поездов своего формирования, направления АО КТЖ «ГП», переставляемые в парк «А».

$$N_o = 17 - 4 = 13 \text{ поездов}$$

Загрузка бригады определяется по формуле, которая не должна превышает 0,8:

$$\psi_{бр}^0 = \frac{15 \cdot 74}{1440 \cdot 1} = 0,77$$

Вывод: в парке «Б» будет работать 1 бригада, в состав которой входит по 2 группы осмотрщиков.

График подготовки грузовых составов своего формирования к отправлению на АО КТЖ «ГП» представлен в таблице 7.3

График подготовки грузовых составов своего формирования, отправляемых в направление станций В. Баскунчак и Астрахань 2 представлен в таблице 7.4

Таблица 7.3 График подготовки грузовых составов своего формирования к отправлению на АО КТЖ «ГП»

№ п/п	Операция	Время в минутах		Исполнитель
		на операцию	30 60 90 120 150 180 210 240 270 300 330 360	
ПО ОКОНЧАНИИ ФОРМИРОВАНИЯ		136		
1	Перестановка состава из парка "Б" в парк "А"	15		ДСП, локомотивная бригада
2	Извещение работников СТЦ,ПКО, ПТО,сигналиста,сотрудников КПП	1		ДСП
3	Контрольная проверка состава	10		Оператор СТЦ
ОЖИДАНИЕ ОБРАБОТКИ		190		
4	Закрепление	20		Сигналист, составитель поездов
5	Отцепка и уборка маневрового локомотива	2		Бригада маневрового локомотива, ДСП
6	Предъявление к ТО и КО	1		ДСП
7	Ограждение	1		Оператор ПТО, ДСП
ОБРАБОТКА		181		
8	Техническое обслуживание с полным опробованием тормозов от АСДТ №96	89		Работники ПТО
9	Коммерческий осмотр состава	71		Работники ПКО
10	Обработка перевозочных документов в СТЦ, ввод исходной ППВ	110		Оператор СТЦ
11	сверка результатов коммерческого осмотра с данными, указанными в перевозочных документах, составление актов КЭУ-5, общей формы	45		Работники ПКО
12	обработка документов товарными кассирами АО КТЖ "ГП"	50		Товарный кассир АО КТЖ "ГП"
13	Обработка документов агентами СФТО	30		Агент СФТО
14	Проверка данных ППВ	50		Оператор ЭВМ АО КТЖ "ГП"
15	корректировка и подписание СППВ	10		Оператор СТЦ
16	Подбор и конвертование документов	15		Оператор СТЦ
ОЖИДАНИЕ ЛОКОМОТИВА		82		
17	Снятие ограждения состава	1		Оператор ПТО
18	Заезд и прицепка поездного локомотива	4		ДСП, локомотивная бригада
19	Проверка правильности сцепления первого вагона состава с локомотивом	1		Локомотивная бригада

№ п/п	Операция	Время в минутах		Исполнитель
		на операцию	30 60 90 120 150 180 210 240 270 300 330 360	
ОЖИДАНИЕ ОТПРАВЛЕНИЯ		72		
20	Вручение локомотивной бригаде пакетов с документов	10		Оператор СТЦ
21	Вручение локомотивной бригаде предупреждений	10		Оператор при ДСП
22	Предъявление поезда к пограничному контролю	1		Оператор при ДСП
23	Пограничный контроль локомотива , локомотивной бригады и состава поезда	60		Сотрудники КПП
24	Сокращенное опробование автотормозов, вручение машинисту справки об обеспечении поезда тормозами и исправном их действии	15		Работники ПТО
25	Уборка средств закрепления	20		Сигналист, составитель поездов
26	Отправление	1		Локомотивная бригада, ДСП
	Общая продолжительность	293		
	Продолжительность обработки	255		

Таблица 7.4 График подготовки грузовых составов своего формирования, отправляемых в направление станций В. Баскунчак и Астрахань 2

№ п/п	Операция	Время в минутах		Исполнитель
		на операцию	20 40 60 80 100 120 140 160 180 200 220 240	
ОЖИДАНИЕ ОБРАБОТКИ		11		
1	Извещение работников СТЦ,ПТО, ПКО	1		ДСП
2	Доставка работников ПКО в парк "Б"	5		ДСЦ
3	Закрепление	10		РСДВ
4	Ограждение	1		ДСП, ДСПГ, оператор ПТО
ОБРАБОТКА		101		
5	Техническое обслуживание с полным опробованием тормозов от УЗОТ	80		Работники ПТО
6	Коммерческий осмотр состава	45		Работники ПКО
7	Контрольная проверка состава	25		Оператор СТЦ
8	оформление ТГНЛ,подбор документов	60		Оператор СТЦ
9	Сверка результатов коммерческого осмотра с данными, указанными в перевозочных документах (по пломбам и ЗПУ)	20		Работники ПКО
10	Конвертование документов	10		Оператор СТЦ
ОЖИДАНИЕ ЛОКОМОТИВА		10		
11	Снятие ограждения состава	1		Оператор ПТО
12	Заезд и прицепка поездного локомотива	4		ДСП, локомотивная бригада
13	Проверка правильности сцепления первого вагона состава с локомотивом	1		Локомотивная бригада
14	Распечатка и вручение машинисту ТГНЛ	5		Оператор СТЦ
ОЖИДАНИЕ ОТПРАВЛЕНИЯ		44		
15	Сокращенное опробование автотормозов от поездного локомотива, вручение машинисту справки об обеспечении поезда тормозами и исправном их действии	15		Работники ПТО
16	Снятие закрепления	10		РСДВ
17	Перестановка состава на путь отправления	8		ДСП, локомотивная бригада
18	Вручение локомотивной бригаде пакетов с документов	10		Оператор СТЦ
19	Вручение локомотивной бригаде предупреждений	10		Оператор при ДСП

№ п/п	Операция	Время в минутах		Исполнитель
		на операцию	20 40 60 80 100 120 140 160 180 200 220 240	
20	Отправление	1		Локомотивная бригада, ДСП
	Общая продолжительность	141		
	Продолжительность обработки	130		

8. ОПЕРАТИВНОЕ РУКОВОДСТВО РАБОТОЙ СТАНЦИИ

8.1 Управление работой станции

Руководство производственной деятельностью станции осуществляется начальником железнодорожной станции и по установленному распределению обязанностей заместителем начальника железнодорожной станции по оперативной работе, заместителем начальника железнодорожной станции по грузовой и коммерческой работе, главным инженером станции, начальником СТЦ, заместителем начальника станции по транспортному обслуживанию.

Начальник железнодорожной станции осуществляет руководство деятельностью узловой рабочей группы.

Оперативное управление работой станции осуществляют ДСЦ, ДСП, ДСПГ. Оперативное руководство сменой на станции осуществляет ДСЦ.

В обязанности маневрового диспетчера входит:

- оперативное планирование работы станции по установленным часовым периодам совместно с ДНЦ;
- организацию выполнения плана по приему, обработке, расформированию-формированию, отправлению и пропуску всех типов поездов, подаче-уборке (маневровой работе) всех типов вагонов, выполнению грузовых операций, заданных технологических нормативов на обработку поездов и вагонов, заданных норм времени нахождения на станции вагонов и локомотивов;
- координацию действий сменных работников других структурных подразделений и организаций, оперативно взаимодействующих со станцией;

- работу станции в условиях сбоя движения пассажирских поездов по графику;
- планирование приема, обработки, формирования и отправления длинносоставных и тяжеловесных поездов;
- рациональное распределение и согласование работы между маневровыми районами;
- максимальное совмещение операций по расформированию, формированию и обработке составов поездов на станции;
- формирование поездов в соответствии с ПТЭ, планом формирования и графиком движения поездов;
- предоставление «окон» для профилактического осмотра, ремонта, замены технических средств станции;
- ведение графика исполненной работы станции;
- доведение до работников смены перед приемом дежурства и в процессе работы информации по погодным условиям и необходимым мерам безопасности при работе;
- контроль за организацией эффективного использования технических средств станции (путевого развития, сортировочных устройств, маневровых средств и др.);
- контроль за ходом выполнения плана местной работы;
- контроль за соблюдением мер по обеспечению безопасности движения и охраны труда работников смены, в том числе оперативный контроль, проводимый руководителями и специалистами станции, и взаимоконтроль работников станции;
- непрерывность производственного процесса при смене дежурств за счет подготовки условий для вступающей смены (наличие свободных путей для беспрепятственного приема поездов, осаживание вагонов на путях сортировочного парка, передача угловых вагонопотоков,

развоз местного груза по местам производства грузовых операций, своевременная экипировка маневровых локомотивов и др.);

- соблюдение трудовой и технологической дисциплины работниками смены.
- ежесменно, по состоянию на 6-00 и 18-00 формирует в электронном виде положение по станции и направляет по электронной почте руководству станции
- к моменту прибытия поезда с АО КТЖ "ГП" в парк "В" организует доставку работников, участвующих в обработке
- ведет учет аварийных ситуаций с опасными грузами на станции в отдельном журнале
- ведет учет путей парка "Б", на которых находятся вагоны с опасными грузами класса 1 и цистерн с сжиженными газами по АСУ ПС
- осуществляет доставку письменных разрешений машинисту электропоезда на п.п. ГПЗ (по указанию ДСП)
- осуществляет ввод в АС КМО подтверждений об устранении замечаний в парке "А"
- проводит 1 уровень КСОТ-П, осуществляет ежесменный контроль состояния охраны труда в АСУ КСОТ-П, осуществляет контроль за использованием работниками средств индивидуальной защиты
- осуществляет подписание форм ВУ-36ЭТД,ВУ-23ЭТД

Оперативные распоряжения руководителя смены в части выполнения вышеуказанных функций являются обязательными для работников других структурных подразделений и организаций, оперативно взаимодействующих со станцией, как и обратные задания на выполнение маневровой работы в части организации бесперебойного и безопасности движения всех типов поездов.

Приемом, отправлением, пропуском поездов и маневровыми передвижениями по станционным путям распоряжается в пределах своего района ДСП Поста ЭЦ№1, ДСП Поста ЭЦ№2.

Разграничение районов управления и обязанностей каждого ДСП установлены ТРА станции.

На станции осуществляется ежесменный автоматизированный контроль допуска локомотивов и машинистов ООО "Газпромтранс" на инфраструктуру ОАО "РЖД" путем запроса оператором при ДСП в системе АСОУП справочной информации о возможности осуществления допуска.

8.2. Оперативное планирование работы станции

Оперативное планирование работы станции осуществляется в соответствии с требованиями инструкции по оперативному планированию поездной и грузовой работы в ОАО «РЖД», утвержденная распоряжением ОАО «РЖД» 16.07.2012 № 1415р

Разработку сменно-суточных планов поездной и грузовой работы станции осуществляет ДС. При планировании используется информация из автоматизированных систем АСОУП, АСУ ПС, Гид-Урал, АСУ-Т Юг, ИСС ТЭП.

Исходными данными для разработки оперативных планов поездной и грузовой работы станции служат:

- нормативный график движения поездов;
- план формирования грузовых поездов;
- технологический процесс работы станции;

- технологические процессы причастных структурных подразделений и организаций, оперативно взаимодействующих со станцией;
- единые технологические процессы работы железнодорожных путей необщего пользования и станции примыкания ОАО «РЖД»;
- договоры на эксплуатацию железнодорожных путей необщего пользования, договоры на подачу и уборку вагонов;
- техническо-распорядительный акт станции;
- нормы массы и длины составов поездов;
- технические нормы эксплуатационной работы на текущий месяц;
- размеры передачи поездов и вагонов через государственную границу;
- данные о выполнении сменно-суточных планов работы станции предыдущих и первую половину текущих суток;
- согласованные заявки формы ГУ-12, уточненные на планируемые сутки;
- поездное положение, дислокация и состояние локомотивов и вагонов рабочего и нерабочего парков;
- директивный план-график производства ремонтно-строительных работ;
- заявки на предоставление «окон» для выполнения ремонтных и строительно-монтажных работ;
- задания ДЦУП и вышестоящих руководителей.

Утвержденный суточный план поездной и грузовой работы из ДЦУП передается на станцию не позднее, чем за 2 часа до начала планируемых суток. В суточном плане выделяется объем работы, который должен быть выполнен станцией в первой половине суток.

Суточный план работы станции содержит следующие показатели:

- количество поездов, подлежащих приему станцией;
- количество поездов, которые должны быть отправлены со станции по направлениям с указанием поездов своего формирования.

По показателям плана выделяются задания по поездам тяжеловесным, повышенной массы.

На основании заявки ГУ-12 и наличия грузовой базы и подвижного состава из АФТО не менее, чем за 2 часа до начала планируемых суток поступает сводный заказ по погрузке по направлениям с выделением рода подвижного состава, номенклатуры, наименования груза.

В начале смены из ДЦУП в форме диспетчерского приказа передается сменное задание, устанавливающее:

- количество поездов, подлежащих приему/сдаче;
- количество поездов, подлежащих расформированию;
- количество поездов своего формирования, которые должны быть отправлены со станции по направлениям с выделением поездов тяжеловесных и повышенной массы.

Исходя из требований оперативной обстановки в сменный план могут включаться другие задания.

Сменное задание дополняется ДС (ДСЗ) сменным планом, в том числе:

- передаче вагонов углового потока;
- по роспуску вагонов с учетом повторной переработки;
- задание по обработке пункта промывки ДМУ-1, путей ВЧДЭ-10.

Для смены, заступающей на дежурство во второй половине отчетных суток, план поездной и грузовой работы составляется с учетом результатов

работы предыдущей смены и обеспечения выполнения заданного суточного плана поездной и грузовой.

Переданный из ДЦУП суточный план поездной и грузовой работы уточняется ДСЗ по следующим показателям:

- задание на расформирование составов поездов с сортировочной горки;
- постановка вагонов в ремонт и выдача их из ремонта;
- подача, уборка вагонов на пункт промывки.

Ответственным за разработку и реализацию текущих планов работы станции является ДСЦ.

Для этих целей ДСЦ использует следующие автоматизированные системы: АСУ ПС, ГИД-УРАЛ, ИСС ТЭП, АРМ ОНД, СИРИУС,АСУ СТ, АСУ МР

Текущий план поездной и грузовой работы рассчитывается на период не менее 6 часов. При этом производится его уточнение по 3 часовым периодам. На оставшуюся часть расчетного периода результаты расчета плана поездной и грузовой работы рассматриваются как прогнозные.

ДСЦ доводит текущий план работы до непосредственных исполнителей: ДСП, ДСПГ, операторов ПТО, старших операторов СТЦ, ответственного смены приемщиков поездов, приемосдатчиков груза и багажа. В процессе дежурства ДСЦ дает задания по работе на 1-2 часа и организует работу по выполнению плана, по обработке каждого поезда и очередность их оформления.

При доведении планов работ до исполнителей ДСЦ дополнительно сообщает о числе прибывающих на станцию разборочных и транзитных поездов и отправляемых со станции поездов, в составах которых ожидаются вагоны с ВМ.

Целями текущего планирования являются:

- заблаговременное выявление несоответствия предстоящих размеров работы и возможностей ее выполнения;
- рациональное распределение ресурсов;
- своевременное применение регулировочных мер;
- внесение корректировок при отклонении от выполнения сменно-суточного плана;
- создание и поддержание оптимальных режимов работы.

Основными компонентами текущего планирования поездной и грузовой работы являются:

- очередность приема, обработки, расформирования, формирования и отправления поездов;
- уточненное пониточное назначение поездов с пономерным прикреплением поездных локомотивов и указанием фамилий машинистов;
- уточненное пономерное прикрепление порожних вагонов к позициям суточного плана погрузки;
- уточненное планирование выгрузки;
- пономерное планирование подач и уборок вагонов;
- планирование работы маневровых локомотивов;
- график работы причастных подразделений, других структурных подразделений и организаций, оперативно взаимодействующих со станцией.

Вызов локомотивных бригад, находящихся на отдыхе, осуществляется ДСЦ.

В рамках оперативного взаимодействия ДСЦ и ДНЦ производится разработка плана поездообразования. При планировании устанавливается:

- подход поездов к станции в течении планируемого периода
- очередность расформирования

- время окончания накопления составов в соответствии с установленными нормами веса и длины
- время завершения операций по формированию составов, включая их перестановку на путь отправления
- время готовности поезда к отправлению
- подвязка локомотивов и локомотивных бригад к подготовленным к отправлению поездам и планируемое время отправления.

При разработке плана поездообразования учитывается:

- предоставление "окон" для проведения ремонтно-путевых работ
- приоритетность отправления поездов, как сформированных на станции, так и транзитных
- необходимость перелома веса и длины
- формирование поездов повышенной массы, длины.

Рассчитанный план поездообразования за 4 часа до планируемого времени отправления поезда ДСЦ согласовывает с ДНЦ, при необходимости вносит корректировки. ДНЦ производит заказ локомотивной бригады (локомотива) через дежурного по депо.

Локомотивный диспетчер не позднее, чем за 4 часа до начала планируемого периода, получив план поездообразования, производит подвязку локомотивов и локомотивных бригад к поездам, исходя из:

- наличия в депо локомотивов по их сериям и видам тяги;
- завершения отдыха локомотивных бригад;
- выхода локомотивов из плановых и внеплановых видов ремонта, после установленных видов технического обслуживания. План подвязки локомотивов и локомотивных бригад локомотивный диспетчер согласовывает с ДСЦ.

ДСЦ доводит план поездообразования до непосредственных исполнителей: ДСП, оператора ПТО, работников ПКО, старшего оператора СТЦ.

На этапе текущего диспетчерского регулирования (на 1,5-2 часа) руководителем смены реализуются регулировочные мероприятия, позволяющие компенсировать отклонения, возникающие в ходе реализации текущего плана.

На станции на всех этапах оперативного планирования применяются следующие регулировочные мероприятия по компенсации отклонений, возникающие в ходе реализации текущего плана:

- формирование поездов длинносоставных, тяжеловесных, повышенной массы и/или длины;
- увеличение числа бригад ПТО, ПКО и их передислокация между парками;
- перенос части операций по отправлению в сортировочный парк;
- подтягивание вагонов на сортировочных путях вместо осаживания;
- использование скользящей специализации сортировочных путей, в том числе при направлении на них вагонов с опасными грузами;
- временное направление групп вагонов на свободные участки сортировочных путей, предназначенных для накопления вагонов другого назначения;
- временная передислокация составов поездов, простаивающих из-за отсутствия возможности их приема станцией назначения, на другие станции;
- увеличение числа и/или перераспределение работы маневровых локомотивов;

- оборот локомотивов без захода в депо;
- сгущение погрузки;
- регулирование погрузки по роду и назначениям вагонов;
- организация круглосуточной выгрузки.

Данные мероприятия являются обязательными для выполнения всеми участниками процесса работы железнодорожной станции.

9. ПОСТРОЕНИЕ СУТОЧНОГО ПЛАНА-ГРАФИКА И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЕГО ПОКАЗАТЕЛЕЙ

9.1 Построение суточного плана-графика

Суточным планом-графиком называют графическое изображение работы станции: приема поездов, их обработки в парках прибытия и отправления. На планах-графиках отражают также обработку местных вагонов, включая подачи (и уборки) на грузовые пункты, погрузку, выгрузку вагонов, сортировку контейнеров и мелких отправок.

Цель суточного плана-графика – согласовать, увязать работу всех цехов станции, их взаимодействие с графиком прибытия и отправления поездов, с работой подъездных путей предприятий; уточнить загрузку отдельных парков, путей, горловин, маневровых локомотивов; определить нормы времени нахождения на станции вагонов различных категорий обработки. На плане-графике наглядно видны «узкие» места, межоперационные интервалы, простои из-за неравномерности прибытия поездов, недостаточности путевого развития, числа маневровых локомотивов и др. Перераспределение работы, корректировки подвода и отправления поездов и передач в процессе составления суточного плана-графика позволяют усовершенствовать технологический процесс, улучшить показатели работы.

План-график составляют на сутки. В нем в масштабе времени отражают:

- подход поездов по графику движения со всех примыкающих к станции направлений;

- нахождение их в парке прибытия с выделением времени приема (занятие стрелочной горловины), обработки составов простоя в ожидании последующих операций;
- занятость поездными и маневровыми передвижениями наиболее загруженных стрелок в горловинах парков прибытия, в выходной горловине сортировочного парка на маршрутах подач и уборок местных вагонов, в горловинах парка отправления;
- расформирование составов с выделением операций, выполняемых каждым маневровым локомотивом и занятость устройств (горки, вытяжного пути);
- накопление вагонов на сортировочных путях с показом моментов завершения накопления составов, занятость сортировочных путей при окончании формирования и выводе составов;
- работу вытяжных путей формирования и отдельно маневровых локомотивов с фиксацией операций окончания формирования и вывода в парк отправления каждого состава;
- подачу и уборку местных вагонов маневровыми локомотивами;
- работу грузовых пунктов (время подачи, погрузки-выгрузки, простоев в ожидании последующих операций);
- нахождение поездов в парках отправления и транзитном с выделением операций обработки составов и ожидания отправления;
- отправление поездов по графику на все примыкающие к станции направления.

9.2 Расчёт показателей работы станции

1. Средний простой транзитного вагона без переработки определяется по соотношению:

$$t_{mp} = \frac{\left(\sum m_i \cdot t_i\right)_{mp}}{\left(\sum m_i\right)_{mp}} \qquad (9.1)$$

где: $\left(\sum m_i \cdot t_i\right)$ – общие вагоно-часы нахождения транзитных вагонов без переработки на станции;

$\left(\sum m_i\right)_{mp}$ – общее число вагонов в транзитных поездах.

Для удобства расчётов по соотношению (9.1) данные по транзитным поездам без переработки удобно свести в таблицу 9.1.

Таблица 9.1 Простой транзитного вагона без переработки

№ поезда	t_{np}	t_{omnp}	t_i, час	m_i	$m_i \cdot t_i$
1	2	3	4	5	6
2118	18-20	20-00	1,67	71	118,33
3525	20-48	23-15	2,45	71	173,95
3529	23-57	02-36	2,65	71	188,15
2124	00-02	04-03	4,02	71	285,18
2104	05-09	06-38	1,48	71	105,32
3505	05-30	08-54	3,40	71	241,40
3507	07-42	10-12	2,50	71	177,50
3513	11-11	12-40	1,48	71	105,32
2110	11-36	14-39	3,05	71	216,55
3517	14-30	16-04	1,57	71	111,23
2112	14-40	18-10	3,50	71	248,50
3521	17-00	20-50	3,83	71	272,17

1	2	3	4	5	6

2116	16-39	18-57	2,30	71	163,30
∑				923	2406,9

В соответствии с формулой (9.1) и на основании таблицы 9.1 имеем:

$$t_{тр} = \frac{2404,6}{923} = 2,61 \text{ часа}$$

2. Средний простой транзитного вагона с переработкой определяется соотношением:

$$T_{пер} = t_{ПП} + t_{расф} + t_{СП} + t_{оф} + t_{ПО} \quad (9.2)$$

где: $t_{ПП}$ – средний простой вагона в парке прибытия;

$t_{расф}$ – среднее время нахождения вагона в процессе расформирования через сортировочную горку;

$t_{СП}$ – средний простой вагона в сортировочном парке;

$t_{оф}$ – среднее время нахождения вагонов в процессе окончания формирования на вытяжках с учётом перестановки состава в парк отправления;

$t_{ПО}$ – средний простой вагона в парке отправления.

Средний простой вагона в парке прибытия определяется по формуле:

$$t_{ПП} = t_{техн}^{ПП} + t_{ож}^{ПП} \quad (9.3)$$

где: $t_{техн}^{ПП}$ – среднее технологическое время обработки состава по прибытии, рассчитанное в третьем разделе, $t_{техн}^{ПП} = t_{то} = 70 \text{ мин} = 1,17 \text{ часа}$;

$t_{ож}^{ПП}$ – средняя продолжительность межоперационных простоев в парке прибытия, определяемая соотношением:

$$t_{ож}^{ПП} = \frac{\left(\sum mt\right)_{ож}^{ПП}}{n_{пер}} \qquad (9.4)$$

где: $\left(\sum mt\right)_{ож}^{ПП}$ – суммарные вагоно-часы межоперационных простоев в парке приема за двенадцатичасовой по графику за 24- часовой период;

$n_{пер}$ – общее за 24- часовой период число транзитных вагонов с переработкой, прибывших в парк прибытия, $n_{пер}$ = 71 ваг.

Для удобства расчётов по соотношению (9.4) данные по разборочным поездам, прибывающим в парк приёма удобно свести в таблицу 9.2.

Таблица 9.2 Межоперационные простои в парке прибытия

№ поезда	$t_{ож}^{ПП'}$	m	$m \cdot t_{ож}^{ПП'}$
Погр.	0,57	71	40,47
2120	1,67	71	118,57
3603	0,92	71	65,32
2122	2,55	71	181,05
3527	2,1	71	149,1
3501	0,23	71	16,33
3503	0,32	71	22,72
2102	0,58	71	41,18
3509	0,51	71	36,21
2108	0,88	71	62,48
3511	1,3	71	92,3

1	2	3	4
3601	0,2	71	14,2

3515	1,13	71	80,23
3619	0,07	71	4,97
2114	0,91	71	64,61
	∑	1065	987,74

В соответствии с формулой (9.4) и на основании таблицы 9.2 имеем:

$$t_{ож}^{ПП} = \frac{987,74}{1065} = 0,93 \text{ часа}$$

Средний простой вагона в парке приема до интенсификации и после равен:

$$t_{ПП} = 1,17 + 0,93 = 2,1 \text{ часа}$$

Среднее время нахождения вагона в процессе расформирования через сортировочную горку складывается из времени на надвиг и роспуск состава:

$$t_{расф} = t_{над} + t_{рос} \qquad (9.5)$$

$$t_{расф} = 10 + 17 = 27 \text{ мин} = 0,45 \text{ часа}.$$

Средний простой вагона в сортировочном парке определяется по формуле:

$$t_{СП} = t_{нак} + t_{ож}^{ф} \qquad (9.6)$$

где $t_{нак}$ – среднее время в часах простоя вагона под накоплением, которое определяется соотношением:

$$t_{нак} = \frac{K \cdot c \cdot m_{ф}}{n_{пер}} \qquad (9.7)$$

K– число назначений поездов плана формирования, K = 7;

c – параметр накопления (суточные составо-часы накопления), примерное количество которого:

$$c = 12 \cdot \left(1 - \frac{2}{K + 10}\right) \quad (9.8)$$

$m_ф$ – количество вагонов в формируемом составе, $m_ф = 71$ вагон;

$n_{пер}$ – количество вагонов в отправляемых поездах своего формирования за сутки.

$$c = 12 \cdot \left(1 - \frac{2}{7 + 10}\right) - 10,59$$

$$t_{нак} = \frac{7 \cdot 10,59 \cdot 71}{1207} = 4,36 \text{ часа}$$

$t_{ожс}^{ф}$ – средний простой вагона в ожидании окончания формирования состава, аналогичным образом можно рассчитать по формуле (9.4)

До интенсификации:

$$t_{ожс}^{ф} = \frac{1860,2}{994} = 1,87 \text{ часа}$$

После интенсификации:

$$t_{ожс}^{ф} = \frac{1648,4}{994} = 1,66 \text{ часа}$$

Тогда:

До интенсификации:

$$t_{СП} = 4,36 + 1,87 = 6,23 \text{ часа}$$

После интенсификации:

$$t_{СП} = 4,36 + 1,66 = 6,02 \; часа$$

Среднее время нахождения вагонов в процессе окончания формирования на вытяжках с учётом перестановки состава в парк отправления $t_{оф}$ вычислялось в рамках пятого раздела и составило $t_{оф} = 0,8 \; часа$.

Средний простой транзитного вагона с переработкой в парке отправления вычисляется по формуле:

$$t_{ПО} = t_{техн}^{ПО} + t_{ож}^{ПО} \qquad (9.9)$$

где: $t_{техн}^{ПО}$ – среднее технологическое время обработки состава по отправлению, рассчитанное в восьмом разделе, $t_{техн}^{ПО} = t_{обр} = 89 \; мин$

$t_{ож}^{ПО}$ – средняя продолжительность межоперационных простоев в парке отправления, определяемая аналогично с соотношением (9,4)

$$t_{ож}^{ПО} = \frac{27,22}{71} = 0,38 \; часа$$

Тогда до и после интенсификации:

$$t_{ПО} = 1,48 + 0,38 = 1,86 \; часа$$

В соответствии с формулой (9.2) имеем:

До интенсификации:

$$T_{пер} = 2,1 + 0,45 + 6,23 + 0,8 + 1,86 = 11,44 \; часа$$

После интенсификации:

$$T_{пер} = 2,1 + 0,45 + 6,02 + 0,8 + 1,86 = 11,23 \; часа$$

3. Общий средний простой транзитного вагона на станции определяется соотношением:

$$T_{тр}^{общ} = \frac{t_{тр} \cdot n_{тр} + T_{пер} \cdot n_{пер}}{n_{тр} + n_{пер}} \qquad (9.10)$$

До интенсификации:

$$T_{тр}^{общ} = \frac{2,61 \cdot 923 + 11,44 \cdot 994}{923 + 994} = 7,19 \, часа$$

После интенсификации:

$$T_{тр}^{общ} = \frac{2,61 \cdot 923 + 11,23 \cdot 994}{923 + 994} = 7,08 \, часа$$

4. Средний простой местного вагона

$$T_{м} = (t_{ПП} + t_{расф}) + t_{ожс}^{п} + t_{п} + t_{ожс}^{пв} + t_{пв} + t_{ожс}^{у} + t_{у} + (t_{СП} + t_{оф} + t_{ПО}) \qquad (9.11)$$

где: $t_{ожс}^{п}$ - средний простой местного вагона в сортировочном парке в ожидании подачи;

$t_{п}$ - среднее время на подачу местного вагона, включая подборку и расстановку;

$t_{ожс}^{пв}$ - средний простой местного вагона в ожидании начала грузовых операций:

$t_{пв}$ - среднее время простоя местного вагона под погрузкой-выгрузкой;

$t_{ожс}^{у}$ - средний простой местного вагона на пунктах местной работы в ожидании уборки;

t_y - среднее время на уборку вагонов с фронтов погрузки-выгрузки с учётом сборки вагонов и сортировки по назначениям плана формирования.

В данной формуле два первых и три последних слагаемых совпадают со значением элементов простоя транзитных вагонов с переработкой (формулы (9.3) – (9.9)). Оставшиеся слагаемые принимают следующие значения:

Значения t_n, t_y, определяют по данным задания и результатам расчетов, выполняемых в п.6 дипломного проекта. Межоперационные $t_{ож}^{n}$, $t_{ож}^{пв}$, $t_{ож}^{y}$, рассчитывают по плану – графику делением вагоно – минут соответствующего простоя на общее количество поданных (для $t_{ож}^{n}$), прошедших грузовые операции (для $t_{ож}^{пв}$) или убранных (для $t_{ож}^{y}$) вагонов.

Принимаем:

$$T_м = (2,1 + 0,45) + 1,45 + 0,72 + 1,22 + 2,8 + 0,89 + 0,58 + (6,02 + 0,8 + 1,86) = 18,89 \; часа$$

5. Коэффициент сдвоенных операций:

$$K_{сд} = \frac{u_п + u_в}{u_в + u_{пор}} \qquad (9.12)$$

где: $u_п$ - количество погруженных вагонов за сутки;

$u_в$ - количество выгруженных вагонов за сутки;

$u_{пор}$ - количество порожних вагонов, поступивших под погрузку с других станций.

$$K_{сд} = \frac{20 + 50}{50 + 0} = 1,4$$

6. Рабочий парк (среднее наличие) вагонов на станции:

$$n_{рп} = \frac{t_{тр} \cdot n_{тр} + T_{пер} \cdot n_{пер} + T_{м} \cdot n_{м}}{24} \qquad (9.13)$$

где: $n_{тр}$, $n_{пер}$, $n_{м}$ - суточное число транзитных вагонов без переработки, с переработкой и суточное поступление на станцию местных вагонов.

До интенсификации:

$$n_{рп} = \frac{2,61 \cdot 923 + 11,44 \cdot 994 + 18,89 \cdot 27}{24} = 603 \text{ вагона}$$

После интенсификации:

$$n_{рп} = \frac{2,61 \cdot 923 + 11,23 \cdot 994 + 18,89 \cdot 27}{24} = 587 \text{ вагонов}$$

7. Вагонооборот станции – сумма прибывших и убывших вагонов за сутки, т.е.:

$$n_{об} = n_{пр} + n_{уб} = 2 \cdot (n_{тр} + n_{пер} + n_{м}) \qquad (9.14)$$

$$n_{об} = 2 \cdot (923 + 994 + 27) = 3888 \text{ вагонов в сутки.}$$

8. Коэффициент использования маневровых локомотивов рассчитывают для каждого локомотива (на сортировочной горке и вытяжных путях формирования) по плану-графику по формуле:

$$\psi_{г} = \frac{\sum t_{ман}}{720} \qquad (9.15)$$

где $\sum t_{ман}$ – общее время занятия локомотива маневровой работой за 24 - часовой период (по плану-графику), минут.

$$\psi_{г1} = \frac{930}{1440} = 0,65$$

$$\psi_{ф1} = \frac{847}{1140} = 0,58$$

$$\psi_{ф2} = \frac{741}{1440} = 0,51$$

9. Коэффициент использования горочных механизмов вычисляют по соотношению:

$$\psi_{гм} = \frac{t_{рос}}{t_г} \qquad (9.16)$$

где: $t_{рос}$ – время роспуска состава на горке;

$t_г$ – продолжительность горочного технологического интервала.

В соответствии с технологическим графиком работы сортировочной горки (таблица 3.1) имеем:

$$\psi_{гм} = \frac{17}{50} = 0,34$$

10. ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ТЕХНОЛОГИИ РАБОТЫ СТАНЦИИ

Ежесуточно в сортировочном парке «Б» к техническому и коммерческому осмотру предъявляется от 4 до 10 составов поездов.

При техническом обслуживании вагонов производится зарядка тормозной магистрали состава воздухом от стационарной воздухопроводной сети, осмотр и безотцепочный ремонт вагонов, полное опробование автотормозов, а также устранение утечек воздуха из тормозной магистрали.

Полное опробование автотормозов может осуществляться непосредственно от локомотива после его прицепки к составу или от УЗОТ РМ.

После прицепки поездного локомотива к составу работники ПТО совместно с локомотивной бригадой в парке "Б" (на путях 12,13,14,15,16,17,18,21,22) осуществляют сокращенное опробование автотормозов, вручают машинисту «Справку об обеспечении поезда тормозами и исправном их действии» и уведомляют ДСП Поста ЭЦ№2 о готовности поезда к отправлению.

Но на путях №№ 23. 24, 25, 26 на сегодняшний день отсутствуют установки УЗОТ РМ, что создает дополнительные трудности при отправлении готового состава поезда. Это связанно с тем, что после прицепки поездного локомотива к составу необходимо производить полное опробование автотормозов, что увеличивает время на отправление поезда на 20 минут.

Моим предложением, связанное с совершенствованием технологии работы станции, является установка дополнительных колонок

оборудования УЗОТ РМ на путях №№ 23, 24, 25, 26 сортировочного парка «Б».

Устройство УЗОТ РМ предназначено для зарядки и опробования тормозов подвижного состава железных дорог в пунктах технического обслуживания грузовых вагонов с формированием и сохранением в электронном виде отчетов по обработке тормозов поезда в форме справки ВУ-45, суточных отчетов и передачей данных в систему АСУ ПТО.

Устройство позволяет автоматизировать процессы подготовки тормозов подвижного состава в парках отправления, осуществлять контроль качества подготовки тормозов и соблюдения технологической дисциплины в парке.

Устройство обеспечивает:

- выполнение одновременной обработки составов на путях;
- контроль пневматической части тормозов локомотива, в том числе (от любой колонки);
- продувку тормозной магистрали сжатым воздухом давлением 1,6 – 1,9 кгс/см^2 при соединении тормозных рукавов;
- ускоренную (за 8 – 20 минут) зарядку тормозной магистрали завышенным давлением с последующей автоматической ликвидацией его темпом, не приводящим к срабатыванию тормозов;
- проверку тормозов на «мягкость» с контролем срабатывания при ликвидации сверхзарядного давления темпом «мягкости» (0,2 кгс/см^2 за 80 – 120 с);
- выявление самопроизвольного срабатывания;
- проверку плотности тормозной сети состава длиной до 580 осей в автоматическом и ручном режимах; при зарядном давлении и при ступени торможения;

- определение воздухораспределителей, имеющих замедленный отпуск;
- проверку целостности тормозной магистрали состава при продувке тормозной магистрали открыванием концевого крана хвостового вагона;
- проверку автоматических тормозов на торможение ступенями;
- проверку автоматических тормозов на отпуск зарядным давлением;
- непрерывный контроль плотности и давления воздуха в ТМ;
- непрерывный контроль давления воздуха в напорной магистрали парка с сигнализацией снижения давления;
- регистрацию хода опробования и параметров тормозных процессов в составе;
- формирование и сохранение в электронном виде отчетов по обработке тормозов поезда, справок ВУ-45, суточных отчетов;
- печать форм отчетности на бумажном носителе;
- передачу форм отчетности в АСУ ПТО.

Устройство может работать в ручном или автоматическом режиме. Основным режимом является автоматический. В ручном режиме управление производится с помощью органов управления, расположенных на лицевой панели электронного блока управления ЭБУ. В автоматическом режиме управление производится с помощью ПЭВМ. ЭБУ управляет работой электропневматического блока и обеспечивает обработку составов на 5 путях.

Таблица 10.1 Технические характеристики установки УЗОТ РМ

Показатели	Номинальное значения
1	2
Диапазон измерения давления сжатого воздуха, МПа (кгс/см^2) – в питательной магистрали – в уравнительном резервуаре	 от 0,5(5,0) до 0,9(9,0) от 0,3(3,0) до 0,6(6,0)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения давления сжатого воздуха, МПа (кгс/см^2)	±0,015 (0,15)
Диапазон измерения утечки сжатого воздуха из тормозной системы состава, условные единицы – оси	от 100 до 500
Пределы допускаемой погрешности утечки сжатого воздуха из тормозной системы состава, %	±5
Диапазоны давления сжатого воздуха в питательной магистрали, МПа (кгс/см^2)	от 0,65 до 0,9 (от 6 ,5 до 9,0)
Время зарядки тормозов, минут	от 8 до 20
Диапазон зарядного давления, МПа (кгс/см^2) – в ручном режиме работы – в автоматическом режиме работы	 от 0,45 (4,5) до 0,56 (5,6) от 0,4 (4,0) до 0,6 (6,0)
Напряжение питания сети переменного тока частотой 50 Гц, В	от 198 до 242
Максимальная потребляемая мощность, Вт, не более – один ЭБУ и ЭПБ – ПОП	 170 600
Габаритные размеры, мм, не более – ЭПБ – ЭБУ	 1025 х 715 х 440 480 х 380 х 170

Продолжение таблицы 10.1

1	2
Масса, кг, не более – ЭПБ – ЭБУ – ПОП	 120 12 30

Установка новых дополнительных колонок УЗОТ РМ уменьшит средний простой транзитного вагона с переработкой, в частности это повлияет на такую составляющую простоя как средний простой вагона в ожидании окончания формирования состава. Это объясняется тем, что после прицепки поездного локомотива уже нет необходимости в полном опробовании тормозов. Также это отразиться на значении среднего наличия вагонов на станции – рабочий парк.

Для наглядности изобразим показатели эксплуатационной работы станции Аксарайская 2 до и после установки дополнительных колонок УЗОТ РМ в виде таблице 10.2.

Таблица 10.2 Показатели эксплуатационной работы станции Аксарайская 2 до и после интенсификации

Показатели	Единицы измерения	Значение	
		До интенсификации	После интенсификации
1	2	3	4
Средний простой вагона в ожидании окончания формирования состава, $t_{ож}^{ф}$	час	1,87	1,66

Продолжение таблицы 10.2

Средний простой вагона в	час	6,23	6,02

сортировочном парке, $t_{СП}$			
Средний простой транзитного вагона с переработкой, $T_{пер}$	час	11,44	11,23
Рабочий парк, $n_{рп}$	ваг	603	587

11. РАСЧЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕДЛАГАЕМОГО ВАРИАНТА РАБОТЫ

В своем дипломном проекте я предлагаю оборудовать пути №№ 23, 24, 25, 26 сортировочного парка «Б» колонками системы УЗОТ - РМ »

Данное устройство поможет обеспечить опробование автотормозов в поездах своего формирования в парке «Б» от стационарных установок не менее 98%. Также это приведет к снижению отказов технических средств из-за неисправности тормозного оборудования.

Благодаря тому, что установка оборудования дополнительной колонки по 23, 24, 25, 26 путей будет производится к уже существующей установке УЗОТ-РМ, то расходы на монтаж значительно снизятся.

Ввод в эксплуатацию дополнительной колонки к существующей установке УЗОТ-РМ можно рассматривать как инструменты бережливого производства.

Перечень основных участников:

- Железнодорожная станция Аксарайская-II – структурное подразделение Приволжской дирекции управления движением – структурного подразделения Центральной дирекции управления движением – филиала ОАО «РЖД»;
- Эксплуатационное вагонное депо Астрахань - структурное подразделение Приволжской дирекции инфраструктуры – структурного подразделения Центральной дирекции инфраструктуры – филиала ОАО «РЖД»;

Опробование автотормозов производиться от стационарной установки УЗОТ–РМ в сортировочном парке «Б» с 12 по 22 пути. Поезда своего формирования на путях №№ 23. 24, 25, 26 отправляются без опробования автотормозов от стационарной установки УЗОТ–РМ.

Соответственно время на опробование автотормозов на данных путях увеличивается в два раза. Увеличивается время на съем поезда с пути сортировочного парка «Б». Повышается риск отказа технических средств в работе тормозного оборудования в пути следования грузового поезда.

Возникла необходимость устройства дополнительной колонки к существующей установке УЗОТ-РМ на пути № 23, 24, 25, 26.

После устройства дополнительной колонки № 23, 24, 25, 26 к существующей установке УЗОТ-РМ и пуска в эксплуатацию, будет обеспечено в парке «Б» опробование автотормозов в поездах своего формирования от стационарной установки УЗОТ-РМ не менее 98%.

Ожидаемый годовой экономический эффект от реализации данного проекта возникает в части сокращения поездо – часов.

Ожидаемый годовой экономический эффект:

$$\Delta Э = 365 \cdot (N \cdot \Delta t \cdot e_{поезд\text{-}час}) \cdot 10^{-3} \qquad (11.1)$$

где N – количество поездов своего формирования, отправленных с путей №№ 23, 24, 25, 26 парка «Б» - поездов в сутки;

Δt – экономия времени при реализации мероприятий проекта, 20 мин = 0,33 часа;

$e_{поездо\text{-}час}$ - расходная ставка поездо-часа (тепловозная тяга) – 3533,45 руб.

$$\Delta Э = 365 \cdot (4 \cdot 0,33 \cdot 3533,45) \cdot 10^{-3} = 1702,42 \; тыс.\; руб.$$

Общий ожидаемый экономический эффект от реализации данного проекта составит 1702,42 тыс. руб.

Предлагаемые капитальные вложения на установку дополнительных колонок УЗОТ - РМ включают в себя:

- материальные затраты на покупку металлических труб, диаметром 50 мм, концевых кранов 4314Б и соединительных рукавов Р-17Б;
- сварочные работы.

$$K = K_1 + K_2 \qquad (11.2)$$

где K_1 - общие материальные затраты;

K_2 - затраты, связанные с выполнением работ по установке оборудования.

Материальные затраты:

$$K_1 = N_{тр} \cdot L_{тр} \cdot Ц_{тр} + N_{кр} \cdot Ц_{кр} + N_{рук} \cdot Ц_{рук} \qquad (11.3)$$

где $N_{тр}$, $N_{кр}$, $N_{рук}$ - количество труб, концевых кранов и рукавов соответственно;

$L_{тр}$ - общая длина труб;

$Ц_{тр}$, $Ц_{кр}$, $Ц_{рук}$ - стоимость одного метра труб, одного крана и соединительного рукава соответственно.

$$K_1 = 3 \cdot 250 \cdot 130 + 3 \cdot 4850 + 3 \cdot 2420 = 119310 \ руб$$

Сварочные и другие работы:

$$K_2 = 37500 \ руб$$

Таким образом, капитальные затраты составят:

$$K = 119310 + 37500 = 156\,810 \ руб$$

Дополнительные текущие эксплуатационные расходы $Э_{доп}$ включают:

- затраты на оплату труда дополнительных работников ПТО вагонов $E_{ФОТ}$ =0,
- амортизационные отчисления $E_{ам}$;
- затраты на оплату электроэнергии для работы УЗОТ $E_{эл}$.

$$Э_{доп} = E_{ФОТ} + E_{ам} + E_{эл} \quad (11.4)$$

Амортизационные отчисления определяются по действующим нормам для основных производственных фондов:

$$E_{ам} = K \cdot \frac{q_{ам}}{100} \quad (11.5)$$

где $q_{ам}$ - норма амортизационных отчислений, 10,8 %.

$$E_{ам} = 156\,810 \cdot \frac{10,8}{100} = 16936 \; руб$$

Затраты на электроэнергию для работы устройств рассчитываются по формуле:

$$E_{эл} = W \cdot t \cdot Ц_{эл} \cdot 365 \cdot 10^{-3} \quad (10.6)$$

где W – суммарная мощность устройств,3 кВт•ч;

t – количество часов работы устройств за сутки, 1,33 ч;

$Ц_{эл}$ – цена 1 кВт•ч электроэнергии, 3,75 руб.

$$E_{эл} = 3 \cdot 1,33 \cdot 3,75 \cdot 365 \cdot 10^{-3} = 5,46 \; тыс. \; руб$$

Дополнительные текущие эксплуатационные расходы составят:

$$Э_{доп} = 16,936 + 5,46 = 22,396 \; тыс. \; руб$$

Эффективность проекта целесообразно оценивать совокупностью показателей, такие как чистый доход, индекс доходности, внутренняя норма доходности и срок окупаемости.

Чистый доход:

$$ЧД = \frac{(\Delta Э - Э_{доп}) \cdot (1 - у)}{E} - K \quad (10.7)$$

где γ — размер налога на прибыль; в настоящее время γ = 0,20;

E норма дисконта, равна 0,15.

$$ЧД = \frac{(1702,42 - 22,396) \cdot (1 - 0,2)}{0,15} - 156,81 = 8803,32 \; тыс. \; руб$$

Индекс доходности:

$$ИД = \frac{(\Delta Э - Э_{доп}) \cdot (1 - у)}{E \cdot K} \quad (10.8)$$

$$ИД = \frac{(1702,42 - 22,396) \cdot (1 - 0,2)}{0,15 \cdot 156,81} = 57,14$$

Внутренняя норма доходности:

$$E_{вн} = \frac{(\Delta Э - Э_{доп}) \cdot (1 - у)}{K} \quad (10.9)$$

$$E_{вн} = \frac{(1702,42 - 22,396) \cdot (1 - 0,2)}{156,81} = 8,57$$

Срок окупаемости:

$$T_{ок} = \frac{1}{E_{вн}} = \frac{K}{(\Delta Э - Э_{доп}) \cdot (1 - у)} \qquad (11.4)$$

$$T_{ок} = \frac{1}{8,57} = 0,12 \text{ года}$$

12 РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО УЛУЧШЕНИЮ УСЛОВИЙ ТРУДА НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ ДЕЖУРНОГО ПО СОРТИРОВОЧНОЙ ГОРКЕ.

12.1 Роль и значение специальной оценки условий труда

Специальная оценка условий труда является единым комплексом последовательно осуществляемых мероприятий по идентификации вредных и (или) опасных факторов производственной среды и трудового процесса и оценке уровня их воздействия на работника с учетом отклонения их фактических значений от установленных уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти нормативов (гигиенических нормативов) условий труда и применения средств индивидуальной и коллективной защиты работников.

Проведя специальную оценку условий труда на рабочем месте, мы можем запланировать и провести мероприятия по улучшению, оздоровлению условия труда, поставить вопрос о прекращении работ на рабочем месте, предоставляющие угрозу для жизни и здоровья человека.

По результатам анализа составляется статистическая отчетность о состоянии условий труда, устанавливается наличие или отсутствие вредных производственных факторов, проводится квалификация условий труда по степени вредности и опасности.

Таблица 12.1 Карта специальной оценки условий труда рабочего места для дежурного по сортировочной горке

Наименование факторов производственной среды и трудового процесса	Класс (подкласс) условий труда	Эффективность СИЗ, +/-/не оценивалась	Класс (подкласс) условий труда при эффективном использовании СИЗ
1	2	3	4
Химический	-	Не оценивалась	-
Биологический	-	Не оценивалась	-
Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия	-	Не оценивалась	-
Шум	-	Не оценивалась	-
Инфразвук	-	Не оценивалась	-
Ультразвук воздушный	-	Не оценивалась	-
Вибрация общая	-	Не оценивалась	-
Вибрация локальная	-	Не оценивалась	-
Неионизирующие излучения	-	Не оценивалась	-
Ионизирующие излучения	-	Не оценивалась	-
Параметры микроклимата	-	Не оценивалась	-
Параметры световой среды	2	Не оценивалась	-
Тяжесть трудового процесса	-	Не оценивалась	-
Напряженность трудового процесса	3.1	Не оценивалась	-

Таблица 12.2 Измерения и оценки показателей световой среды на рабочем месте дежурного по сортировочной горке

№ п/п	Наименование фактора	Единицы измерения	Нормативное значение	Фактическое значение	Средства измерения из пункта	Методы проведения измерений	Класс условий труда
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Освещенность рабочей поверхности при системе общего освещения	лк	300	356	1	1, 2, 3	2

Таблица 12.3 Оценки условий труда по показателям напряженности трудового процесса на рабочем месте дежурного по сортировочной горке

№	Показатели напряженности трудового процесса	Нормативное значение	Результаты обследования	Класс условий труда
1	2	3	4	5
1. СЕНСОРНЫЕ НАГРУЗКИ				
1.1.	*Плотность сигналов (световых, звуковых) и сообщений в среднем за 1 час работы, ед.*	*76-175*	*220*	*3.1*
1.2.	*Число производственных объектов одновременного наблюдения, ед.*	*6-10*	*3*	*1*
1.3.	*Работа с оптическими приборами (микроскопы, лупы и т.п.) при длительности сосредоточенного наблюдения (% времени смены)*	*26-50*	-	-
1.4.	*Нагрузка на голосовой аппарат (суммарное количество часов, наговариваемое в неделю)*	*17-20*	*17 часов*	*2*
2. МОНОТОННОСТЬ НАГРУЗОК				
2.1.	*Число элементов (приемов), необходимых для реализации простого задания или в многократно повторяющихся операциях*	*6-9*	-	-
2.2.	*Монотонность производственной обстановки (время пассивного наблюдения за ходом техпроцесса*	*76-80*	-	-

12.2 Описание рабочего места и перечень выполняемых обязанностей

Рабочим местом дежурного по горке является служебное бытовое помещение, расположенное на 3 этаже поста ЭЦ-1.

Средства технологического оснащения:

- пульт-табло манипулятор;
- прямая телефонная связь.
- маневровой радиосвязью - с машинистами маневровых локомотивов, составителем, регулировщиками скорости движения вагонов.

- парковой двусторонней связью - с составителями поездов, осмотрщиками вагонов, регулировщиками скорости движения вагонов.

ДСПГ, исходя из возложенных на него задач, исполняет следующие функциональные обязанности [7]:

- руководит работой по роспуску вагонов на сортировочной горке и маневровыми передвижениями в парке «Б»;
- организует выполнение работ по расформированию и формированию составов в соответствии с планом формирования поездов;
- при вступлении на дежурство принимает инвентарь, согласно описи, знакомится с положением на путях парков «В» и «Б», с записями в журналах формы ДУ-46, ВУ-14. Убеждается в исправности приборов управления устройствами СЦБ и связи, наличию пломб согласно описи, проверяет давление воздуха по показаниям манометра;
- обеспечивает подготовку путей сортировочного парка к роспуску, организует осаживание и подтягивание вагонов;
- осуществляет проверку соблюдения плана формирования, установленных норм массы и длины поездов, прикрытия вагонов;
- согласовывает с ДСП Поста ЭЦ№1 приготовление маршрута для заезда горочного локомотива под состав поезда, подлежащего расформированию;
- анализирует сортировочный листок, изучает особенности состава, корректирует сортировочный листок при необходимости;
- перед началом роспуска доводит план роспуска по парковой связи РСДВ. Убеждается по докладам о готовности всех работников, участвующих в роспуске. Передает информацию РСДВ о наличии или отсутствии барьерных групп на путях;
- перед роспуском на свободные пути дает указание РСДВ, работающему в четной стороне парка «Б» на установку охранных

тормозных башмаков, РСДВ на 3-й тормозной позиции – на установку тормозного башмака для формирования барьерной группы. Перед роспуском на свободный путь или осаживании вагонов в сторону парка «А» делает запрос у ДСП Поста ЭЦ№2 на установку стрелок в четной стороне парка «Б» по маршруту;

- ведет учет сортировочных путей, на которых находятся вагоны с опасными грузами класса 1 и 2 по АСУ ПС;
- дает указание РСДВ на закрепление сформированных составов и изъятие тормозных башмаков и контролирует правильность выполнения по полученным докладам;
- соблюдает требования охраны труда по кругу своих обязанностей, в соответствии со статьей 214 Трудового Кодекса Российской Федерации;
- обеспечивает соблюдение требований охраны труда и участвует в 1-ом уровне КСОТ-П.

12.3 Меры безопасности при выполнении работ [6]

К самостоятельной работе в должности дежурного по горке допускаются лица не моложе восемнадцати лет, имеющие среднее профессиональное (техническое) образование и стаж работы в должностях, связанных с движением поездов, не менее 1 года.

Дежурный по горке работает по 4-х сменному графику работы, продолжительность смены 11 часов.

В процессе работы дежурный по горке должен соблюдать правила личной гигиены, санитарные требования и нормы, в том числе при хранении и приеме пищи.

К месту работы и с работы дежурный по сортировочной горке должен проходить по специально установленным маршрутам служебного и технологического проходов, выполняя требования знаков безопасности, видимых и звуковых сигналов и предупреждающей окраски, нанесенной на сооружения и устройства, обращать внимание на устройства и предметы, находящиеся на пути следования.

При проходе вдоль железнодорожных путей идти посередине междупутья, по обочине земляного полотна или в стороне от железнодорожного пути не ближе 2,5 м от крайнего рельса. При приближении подвижного состава или во время маневровых передвижений требуется заблаговременно отойти на обочину пути или в другое междупутье на безопасное расстояние.

Переходить железнодорожные пути следует в установленных местах (по настилам), а при их отсутствии - под прямым углом к оси пути, предварительно убедившись в отсутствии приближающегося подвижного состава, перешагивая через рельсы, не наступая на рельсы и концы шпал. При этом обходить группу вагонов на расстоянии не менее 5 метров от автосцепки крайнего вагона, а между расцепленными вагонами на расстоянии 10 метров.

Запрещается наступать на электрические провода или кабели, прикасаться к оборванным проводам и другим легкодоступным токоведущим частям, приближаться ближе 2-х метров к токоведущим частям сети и воздушных линий, находящихся под напряжением, а к оборванным проводам - не менее 10 метров.

Во время работы на персональном компьютере дежурный по горке должен проверить состояние рабочего места, убедиться в исправности оборудования. При визуальном осмотре ПК убедиться в исправности изоляции питающих электропроводов, штепсельных розеток, вилок,

разъемов и других деталей. Экран видеодисплея ПК необходимо установить на оптимальном расстоянии - не ближе 500 мм от глаз (предпочтительным является расположение экрана ниже уровня глаз прямо или с наклоном). Также необходимо расположить, по отношению к экрану видеодисплея, клавиатуру на поверхности стола в удобном месте на расстоянии 100 - 300 мм от его края, обращенного к работнику, или на специальной рабочей поверхности, отделенной от поверхности стола.

Дежурному по горке запрещается эксплуатировать неисправное оборудование, применять для удаления загрязнений и пыли растворители, размещать нагревательные электроприборы вблизи ПК и, прикасаться к задней панели системного блока, захламлять вентиляционные проемы ПК, переключать разъемы кабелей оборудования, допускать попадание влаги на поверхность ПК и дергать за провод для электроснабжения ПК.

Дежурный по горке, получивший информацию об аварийной ситуации, должен действовать в соответствии с нормативными документами и утвержденным планом ликвидации аварий, согласовать действия с дежурным по железнодорожной станции (диспетчером маневровым). При наличии пострадавших немедленно организовать или принять участие (с соблюдением мер личной безопасности) в оказании пострадавшим первой помощи, выводу их из опасной зоны.

При возникновении инцидента (аварийной ситуации) с грузовыми вагонами, загруженными опасными грузами, дежурный по горке, обнаруживший признаки аварийной ситуации (парение, резкий запах, шипение сжатого газа, течь опасного груза и т.д.), должен немедленно покинуть опасную зону. Сообщить о возникновении инцидента (аварийной ситуации) дежурному по железнодорожной станции (диспетчеру маневровому), используя любые средства связи.

При возгорании, утечке, просыпании опасного вещества, повреждении тары или железнодорожного подвижного состава с опасным грузом и других происшествиях, которые могут привести к аварийной ситуации (взрыву, пожару, отравлению, облучению, заболеваниям, ожогам, обморожениям, гибели людей и животных, опасным последствиям для природной среды), а также, в случаях, когда в зоне аварии на железной дороге оказались вагоны, контейнеры или грузовые места с опасными грузами, дежурный по горке совместно с дежурным по железнодорожной станции (диспетчером маневровым) должен действовать оперативно, с соблюдением мер безопасности, установленных требованиями аварийной карточки.

В случае обнаружения на территории железнодорожной станции разлива или рассыпания опасных или вредных веществ из подвижного состава для избегания попадания испарения, частиц этих веществ на кожу, необходимо обойти опасное место с противоположной стороны от направления ветра, немедленно сообщить о происшествии дежурному по железнодорожной станции (диспетчеру маневровому), принять меры к устранению нарушений (согласно требованиям нормативных документов).

12.4 Вредные и опасные производственные факторы, действующие на дежурного по сортировочной горке

В процессе работы на дежурного по горке могут воздействовать следующие опасные и вредные производственные факторы [6]:

- при выходе на железнодорожные пути - движущийся железнодорожный подвижной состав или транспортные средства, повышенная или пониженная температура воздуха, повышенная влажность и подвижность воздуха, недостаточная освещенность рабочей зоны (в

зависимости от местных условий по результатам специальной оценки условий труда);

- напряженность трудового процесса – шум, вибрация, микроклимат, световая среда;
- при работе на персональном компьютере – может воздействовать повышенный уровень электромагнитного излучения
- при возникновении аварийной ситуации - факторы взрыва, пожара, воздействия химических веществ и повышенного значения напряжения электрической цепи, замыкание которой может пройти через тело человека.

В понятие микроклимата входит множество факторов действующих на организм человека, такие как температура, влажность и скорость воздуха. Длительное воздействие на человека неблагоприятных метеорологических условий резко ухудшает его самочувствие, снижает производительность труда и приводит к заболеваниям.

Для обеспечения нормальных условий труда в производственных помещениях устанавливаются нормативные значения.

Нормы производственного микроклимата установлены системой стандартов безопасности труда ГОСТ 12.1.005-88 "Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны" и СанПиН 2.24.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений».

Таблица 12.4 Допустимые величины показателей микроклимата на рабочем месте дежурного по сортировочной горке

Температура воздуха	Температура поверхностей	Относительная влажность	Скорость движения	Шум, эквивалентный

		воздуха, %	воздуха, м/с	уровень звука, дБА
1	2	3	4	5
21,0-28,0	20,0-29,0	15-75	0,1-0,2	60-75

Таблица 12.5 Допустимые уровни ЭПМ, создаваемые ПЭВМ на рабочем месте дежурного по сортировочной горке

Наименование параметров		ВДУ ЭМП
1	2	3
Напряженность электрического поля	в диапазоне частот 5 Гц-2 кГц	25 В/м
	в диапазоне частот 2 кГц-400 кГц	2,5 В/м
Плотность магнитного потока	в диапазоне частот 5 Гц-2 кГц	250 нТл
	в диапазоне частот 2 кГц-400 кГц	25 нТл
Электростатический потенциал экрана видеомонитора		500 В

12.5 Мероприятия по улучшению условий труда для дежурного по сортировочной горке

Для соблюдения вышеперечисленных норм микроклимата, а также для общего улучшения состояния условий труда применяются следующие мероприятия:

- для поддержания комфортной температуры на рабочем месте применяют систему водяного отопления или тепло-электронагреватели в зимнее время. А в летнее время используют кондиционеры;
- относительная влажность и скорость движения воздуха должна регулироваться в помещении системой вентиляции;

- кондиционирование воздуха должно обеспечивать автоматическое поддержание параметров микроклимата в необходимых пределах в течение всех сезонов года, очистку воздуха от пыли и вредных веществ, создание небольшого избыточного давления в чистых помещениях для исключения поступления неочищенного воздуха;
- в рабочих помещениях необходимо проводить ионизацию воздуха, ежедневную влажную уборку и регулярное проветривание. Удаление пыли с экрана ПЭВМ следует проводить не реже 1 раза в смену;
- вибрация (общая) оборудования на рабочих местах не должна превышать предельно допустимых величин. Для снижения вибрации в помещениях оборудование необходимо устанавливать на специальные фундаменты и амортизирующие прокладки, предусмотренные нормативными документами.

Пол, стены и потолок должны быть покрыты материалами, разрешенными к применению в строительстве и не выделяющими вредных веществ, поглощающими шум, не накапливающими статическое электричество;

- мерами борьбы с шумом является рациональная планировка помещений, позволяющая исключить проникновение шумов из соседних помещений, использование средств звукопоглощения. В качестве звукопоглощающего материала должны использовать специальные перфорированные плиты, панели. Необходимо использовать подвесные акустические потолки.

Работа дежурного по сортировочной горке очень сложна и требует от работника повышенного внимания, собранности и профессионализма. Поэтому так важно, чтобы условия, в которых работает дежурный по горке, строго выполняли требованиям комфортного и безопасного выполнения своих должностных обязанностей. В данном разделе подробно разобраны

условия, в которых работает дежурный по горке и представлены мероприятия по улучшения условия работы и снижению вредных производственных факторов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Биленко Г.М., Олейник О.А. Управление эксплуатационной работой. Организация работы сортировочной станции. // Методические указания к курсовому и дипломному проектированию для студентов 6 курса специальности 190701. – Организация перевозок и управление на транспорте (железнодорожный транспорт) (Д). М.: РГОТУПС, 2001. – 96 с.

2. Федеральный закон « О Железнодорожном транспорте в Российской Федерации ». №17 – ФЗ от 10.01.2003 г. – СЗ РФ №2, ст. 169 от 13.01.2003 г.

3. Федеральный закон « Устав железнодорожного транспорта». №18 – ФЗ от 10.01.2003 г. – СЗ РФ №2, ст. 170 от 13.01.2003 г.

4. Инструкция по движению поездов и маневровой работе на железных дорогах Российской Федерации. ЦД – 790, 2000.

5. Инструкция по работе механизированной сортировочной горки станции Аксарайская 2 Приволжской железной дороги. 42 – 2017 г.

6. Инструкция по охране труда для дежурного по сортировочной горке ИОТ-ДС Аксарайская 2 – 004 -2017 г.

7. Должностная инструкция дежурного по сортировочной горке железнодорожной станции Аксарайская 2. 12 – 2017 г.

8. Нормы времени на маневровые работы, выполняемые на железнодорожных станциях ОАО «РЖД», нормативные численности бригад маневровых локомотивов. М.: ТЕХИНФОРМ, 2006. – 100 с.

9. Основы управления перевозочным процессом / О.А. Олейник, Г.И. Бухало, А.А. Шатохин, Т.Г. Кузнецова; Под ред. О.А. Олейника: Уч. пос. – М.: РГОТУПС, 2008. – 108 с.

10. Технологический процесс работы сортировочной станции. Под ред. Ситнера, 2009. – 275 с.

11. Технология работы сортировочных станций / Бородин А.Ф., Биленко Г.М., Олейник О.А., Бородина Е.В.; Под ред. А.Ф.Бородина: Уч. пос. – М.: РГОТУПС, 2001. – 192 с.

12. Хованский Н.И. Технико-экономические расчёты по организации железнодорожных перевозок: Уч. пос. М.: РГОТУПС, 2007. – 164 с.

13. Экономика железнодорожного транспорта: Учебник./Под ред. Н. П. Терешиной, Б. М. Лапидуса, М. Ф. Трихункова. – М., 2001.

14. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для вузов/Под ред. С.В. Белова. – М.: Высшая школа, 2003. – 357 с.