Аннотация

Дипломный проект 116 с., 2 рис., 6 табл., 30 источников, 4 прил.

ТЕХНИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ, ПОЕЗДОПОТОКИ, ВАГОНОПОТОКИ, РАСФОРМИРОВАНИЕ, ФОРМИРОВАНИЕ ПОЕЗДОВ, ПРОСТОЙ ТРАНЗИТНОГО ВАГОНА С ПЕРЕРАБОТКОЙ, СУТОЧНЫЙ ПЛАН-ГРАФИК, УДЛИНЕНИЕ СОРТИРОВОЧНЫХ ПУТЕЙ, ЭКОНОМИЯ

Цель работы – повышение эффективности эксплуатационной работы участковой железнодорожной станции в районе сортировочного парка за счет удлинения части сортировочных путей.

Для достижения поставленной цели реализованы следующие задачи:

– проведен анализ технико-эксплуатационного состояния станции;

– построен суточный план-график работы железнодорожной станции, проведен анализ основных его показателей;

– выявлена возможность сокращения простоя транзитного с переработкой вагона за счет сокращения количества операций при формировании составов четных поездов;

– рассмотрен объем работы станции;

– внесены изменения в технологию работы сортировочного парка станции.

В результате исследования был разработан мероприятие вариант удлинения путей сортировочного парка с учетом реконструкции станции.

Степень внедрения – мероприятия проекта находятся на этапе предложения для внедрения в проект реконструкции.

Эффективность внедрения определяется уменьшением простоя транзитного с переработкой вагона за счет сокращения времени на формирование составов четных поездов на станции Крм.

Содержание

Введение 8

1 Техническая и эксплуатационная характеристика работы железнодорожной станции Крм 10

1.1 Техническая характеристика работы железнодорожной станции 10

1.2 Техническое оснащение железнодорожной станции 15

1.3 Устройства и сооружения на станции Крм 17

1.4 Эксплуатационная характеристика работы станции 18

2 Оперативное планирование работы станции 20

2.1 Руководство работой 20

2.2 Оперативное планирование эксплуатационной работы станции 22

3 Технология работы участковой станции Крм 27

3.1 Технология работы с пассажирскими поездами 27

3.2 Обработка поездов прибывающих в расформирование 28

3.3 Порядок расформирования-формирования составов грузовых поездов 30

3.4 Подготовка составов своего формирования к отправлению 34

4 Организация вагонопотоков и поездопотоков станции Крм 37

4.1 Вагонопотоки станции Крм 37

4.2 Поездопотоки станции Крм 39

5 Нормирование маневровых операций на станции Крм 42

5.1 Расчет количества бригад осмотрщиков в парках станции 42

5.2 Технологическое время на расформирование состава на сортировочной горке 43

5.3 Окончание формирования одногруппного состава при накоплении вагонов на одном пути 47

5.4 Окончание формирования одногруппного или двухгруппного состава с использованием двух путей для накопления вагонов 48

5.5 Окончание формирования многогруппного (сборного) состава

при накоплении вагонов на одном пути 49
5.6 Расчет количества маневровых локомотивов 51
6 Суточный план-график работы станции Крм 53
6.1 Построение суточного плана-графика 54
6.2 Показатели работы станции 54
6.2.1 Средний простой транзитного вагона без переработки 55
6.2.2 Средний простой транзитного вагона с переработкой 55
6.2.3 Средний простой местного вагона 59
6.2.4 Суточный вагонооборот станции 60
6.2.5 Рабочий парк вагонов 60
6.2.6 Производительность маневрового локомотива 60
6.2.7 Коэффициент использования маневрового локомотива 61
7 Вариант удлинения части путей сортировочного парка станции Крм в условиях реконструкции 63
7.1 Технология работы после удлинения части путей парка «С» 63
7.2 Анализ суточного плана-графика по второму варианту 64
7.3 Сравнение показателей первого и второго суточного-плана графиков 65
8 Технико-экономическое сравнение вариантов 67
8.1 Расчет расходов, связанных с простоями по первому варианту суточного плана-графика 67
8.2 Расчет расходов, связанных с простоями по второму варианту суточного плана-графика 68
8.3 Расчет окупаемости проекта реконструкции 69
9 Безопасность и экологичность 71
9.1 Меры по снижению шума на станции 71
9.2 Снижение шума градостроительными методами 74
9.3 Расчёт шума в пределах жилого массива и составление плана мероприятий по его снижению до нормальных величин 75
Заключение 79

Список используемых источников 81
Приложение А – Ведомость путей 84
Приложение Б – Технологические графики и нормы времени 89
Приложение В – Ведомости для расчета простоев вагонов по первому суточному плану-графику 96
Приложение Г – Ведомости для расчета простоев вагонов по второму суточному плану-графику 103

Введение

ОАО «РЖД» – крупнейшая транспортная компания со значительными объёмами грузовых и пассажирских перевозок, имеет важное стратегическое значение в экономике Российской Федерации.

В РФ железнодорожные перевозки востребованы на высоком уровне. Главными плюсами являются надежность, экономичность, возможность перемещения негабаритных, тяжелых грузов на большие расстояния. Перевозку грузов железнодорожным транспортом производят во многие регионы РФ. Доля железнодорожного транспорта в РФ составляет 87,0% (без учета трубопроводного).

Сохранение лидирующих позиций на рынке транспорта, безусловно, невозможно без опережающего динамичного развития железнодорожного транспорта, расширения его сети, модернизации существующей материально-технической базы и качественного повышения транспортной обеспеченности. Модернизация поможет решить проблемы, связанные с пропускной способностью магистрали.

Одной из важнейших участковых станций сети железных дорог РФ является железнодорожная станция Крм.

Основное назначение участковых станций – прием, отправление, обработка транзитных поездов, смена локомотивов и локомотивных бригад, формирование участковых и сборных поездов. Возможно формирование сквозных поездов и отправительских маршрутов.

В настоящее время на железнодорожной станции Крм завершено строительство нечетного приемоотправочного парка «Г» и продолжается реконструкция станции, целью которой является обеспечение поточности локомотивов, уменьшение враждебности маршрутов при приеме и отправлении поездов, что положительно повлияет на сокращение простоя транзитного вагона безпереработкивагона.

Основная цель дипломного проекта – оптимизация работы сортировочного парка в районе формирования за счет удлинения части путей сортировочного парка, с учетом введенного в действие парка «Г».

В ходе выполнения дипломного проектирования произведен анализ работы станции, технология работы сортировочного парка, нормирование маневровой работы.

На основании анализа показателей рассматриваются мероприятия по улучшению качества работы станции. Эффективность мероприятий в дипломном проекте оценивается путем проведения технико-экономических расчетов.

1 Техническая и эксплуатационная характеристика работы железнодорожной станции Крм

1.1 Техническая характеристика работы железнодорожной станции

Станция Крм является участковой станцией первого класса с комбинированным расположением парков.

Станция расположена на двухпутном электрифицированном участке. Работа производится на три направления: на Ч, Шлк, Олв. Участки Крм-Шлк, Крм-Ч, Крм-Олв двухпутные, электрифицированные, оборудованы односторонней автоблокировкой. Станция Крм по оси пассажирского здания: восточная горловина станции и парк «Г» оборудованы устройствами микропроцессорной централизацией стрелок и сигналов компьютерного типа МПЦ-ЭЛ (далее МПЦ), управление которыми производится с постов: пост электрической централизации (основной), управление производит ДСП восточный, пост МПЦ парка «Г». Западная горловина станции и парк «Д» оборудованы устройствами электрической централизации блочного типа с центральными зависимостями, центральным питанием стрелок и сигналов, маршрутное управление которыми производится с постов: пост электрической централизации (основной) управление производит ДСП западный, пост электрической

Путевое развитие станции включает в себя: нечетный приемоотправочный парк «А», четный приемоотправочный парк «Б», приемоотправочный парк «В», сортировочно-отправочный парк «С», четный приемоотправочный парк «Д», нечетный приемоотправочный парк «Г», прочие пути (Грузовой район).

Парки «А», «Б», «В», «С» расположены параллельно. Парки «Д», «Г» расположены последовательно.

Пути парка «Д» преимущественно предназначены для приема четных грузовых поездов. Для максимального использования пропускной способности станции, с целью исключения простоя поездов и задержек поездов у входных сигналов станции, в зависимости от поездной обстановки и при недостаточной емкости парка «А», на пути парка «Д» может осуществляться прием и

отправление нечетных грузовых поездов. К парку примыкают пути текущего отцепочного ремонта №№133, 134, 135, 139.

Грузовые поезда обрабатываются с проведением технического обслуживания и коммерческого осмотра, смены локомотивов и локомотивных бригад, полным или сокращенным опробованием автотормозов, маневровой работы по отцепкам вагонов с техническими и коммерческими неисправностями, изменению веса и длины поезда. Установки зарядки и опробования тормозов в поезде с регистрацией проверяемых параметров АСДТ–5К действуют на всех путях в восточной и западной горловинах парка, централизованное ограждение используется на всех путях парка.

На пути парка «А» осуществляется прием и отправление преимущественно нечетных грузовых поездов.

Грузовые поезда обрабатываются с проведением коммерческого и технического обслуживания, смены локомотивов, локомотивных бригад, полным или сокращенным опробованием автотормозов, маневровой работы по отцепкам вагонов с коммерческими или техническими неисправностями, изменению веса и длины поезда.

К парку «А» с восточной стороны примыкают путь № 17а для отстоя пригородных электропоездов, путь необщего пользования тяговой подстанции, два тупиковых пути № 51 и № 53 для размена локомотивов, с западной стороны – путь № 44 для отстоя пассажирских вагонов и выгрузки угля, пути Дистанции пути, пути для разворота вагонов и локомотивов, пути локомотивного депо, дистанции гражданских сооружений. На пути № 44 для выгрузки угля расположен кагат, фронт выгрузки два условных вагона.

Установки зарядки и опробования тормозов в поезде с регистрацией проверяемых параметров (УЗОТ-РМ) действуют на № II, 5, 8, 9, 10 путях парка, централизованное ограждение используется на всех путях парка.

Парк «Б» преимущественно предназначен для приема и отправления четных грузовых поездов и поездов, поступающих в расформирование. Пути №35, 37 предназначены для пропуска четных грузовых поездов, следующих из парка «Д».

С учетом полученного плана приема, отправления и пропуска поездов на сутки и смену и для максимального использования пропускной способности станции, при недостаточной емкости парка «А», на приемоотправочные пути парка «Б» может осуществляться прием и отправление нечетных грузовых поездов.

Грузовые поезда обрабатываются с проведением коммерческого и технического обслуживания, смены локомотивов, локомотивных бригад, полным или сокращенным опробованием автотормозов, маневровой работы по отцепкам вагонов с коммерческими или техническими неисправностями, изменению веса и длины поезда.

С восточной стороны к парку примыкают три тупиковых пути для размена локомотивов № 15б, 16, 17, с западной стороны – пути локомотивного депо. К пути № 31 примыкает ремонтный путь ПТО.

Установки зарядки и опробования тормозов в поезде с регистрацией проверяемых параметров (УЗОТ-РМ) действуют на № 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38 путях парка, централизованное ограждение используется на всех путях парка.

Пути № 59, 60 парка «В» преимущественно предназначены для приема поездов, прибывающих в расформирование. Путь № 62 предназначен для пропуска четных грузовых поездов, следующих из парка «Д». Путь № 61 предназначен для отправления нечетных поездов, для отстоя вагонов, отправления грузовых поездов своего формирования. С учетом полученного плана приема, отправления и пропуска поездов на сутки и смену и для максимального использования пропускной способности станции, при недостаточной емкости других парков, на приемоотправочные пути парка «В» может осуществляться прием и отправление транзитных грузовых поездов, и отправление поездов своего формирования.

Грузовые поезда обрабатываются с проведением коммерческого и технического обслуживания, смены локомотивов, локомотивных бригад, полным или сокращенным опробованием автотормозов, маневровой работой по отцепкам вагонов с коммерческими или техническими неисправностями, изменению веса и

длины поезда.

Установки зарядки и опробования тормозов в поезде с регистрацией проверяемых параметров (УЗОТ-РМ) действуют на путях №№ 59, 60, 61, 62, централизованное ограждение используется на всех путях парка.

В сортировочно-отправочном парке «С» производятся операции по накоплению вагонов, формированию поездов, техническому и коммерческому обслуживанию, подготовке поездов к отправлению.

Установки зарядки и опробования тормозов в поезде с регистрацией проверяемых параметров (УЗОТ-РМ), централизованное ограждение действуют на всех путях парка.

Вместимость путей сортировочного парка составляет от 36 до 67 условных вагонов, в связи с этим нет жесткой специализации путей сортировочного парка для накопления вагонов. Согласно плану формирования, специализация путей является скользящей.

С западной стороны парка расположена механизированная сортировочная горка малой мощности высотой 2,62 метра для переработки четных и нечетных поездов, прибывающих в расформирование. Направление работы горки с запада на восток.

Сортировочная горка имеет два вытяжных пути № 22 и № 23 с двумя путями надвига, соединенными между собой на спускной части.

Пятнадцать сортировочных путей парка «С» со № 2 по №16 объединены в два пучка. В первом пучке семь путей со №2 по № 8, во втором пучке восемь путей с №9 по №16 сортировочный путь.

Торможение вагонов, распускаемых с сортировочной горки, производятся на двух тормозных позициях:

– первая тормозная позиция (интервально-прицельная) имеет два направления роспуска со №2 по №8 путь и с №9 по №16 пути. Тормозная позиция оборудована четырьмя вагонными замедлителями типа КЗ-5ПК, которые понижают энергетическую высоту горки на 1,25 метра каждый;

– вторая тормозная позиция (прицельная) расположена в начале

сортировочных путей. Тормозная позиция оборудована башмакосбрасывателями полукрестовинного типа Р65 по два на каждом пути.

Горочные стрелки оборудованы электрической централизацией. Для исключения случаев потери шунта, защиты стрелки от перевода под подвижным составом стрелки оборудованы индуктивно-проводными датчиками (ИПД) и радиотехническими датчиками свободности (РТД-С). Стрелка № 206, ввиду отсутствия габарита, устройствами РТД-С не оборудована. Стрелки подгорочного парка, кроме стрелок № 200, 202 оборудованы противовзрезной системой.

С западной стороны парка «С» находится горочный пост, оборудованный централизованным управлением стрелками, сигналами, замедлителями. В восточной горловине сортировочного парка маневровыми передвижениями руководит восточный ДСП поста БМРЦ. С восточной стороны сортировочные пути оборудованы контактной сетью длиной от 90 м до 510 м.

Пути парка «Г» преимущественно предназначены для приема нечетных грузовых поездов.

С восточной стороны к пути № 208 примыкает тупиковый путь № 217 для отстоя вагонов. С западной стороны к пути № 208 примыкает путь № 216 для отстоя вагонов. С восточной стороны к пути № 206 примыкает тупиковый путь № 218 для отстоя локомотивов.

Грузовые поезда обрабатываются с проведением технического обслуживания и коммерческого осмотра, смены локомотивов и локомотивных бригад, полным или сокращенным опробованием автотормозов, маневровой работы по отцепкам вагонов с техническими и коммерческими неисправностями, изменению веса и длины поезда.

Установки зарядки и опробования тормозов в поезде с регистрацией проверяемых параметров УЗОТ-РМ действуют на всех путях в западной горловине парка. Централизованное ограждение поездов в парке «Г» отсутствует. Ограждение составов поездов производится переносными сигналами остановки, которые устанавливают работники ПТО на оси пути от локомотива или головного вагона на расстоянии не менее 50 метров или напротив предельного столбика,

если расстояние менее 50 метров.

Ведомости путей представлены в Приложении А.

1.2 Техническое оснащение железнодорожной станции

Пункт технического осмотра локомотивов ПТОЛ Крм. Вспомогательные и административные здания. ПТОЛ Крм проводит ТО-2 локомотивам всех направлений, проведение внеплановых ремонтов, обточка колесных пар.

Все здания и сооружения ПТОЛ Крм находятся на балансе ТЧЭ Крм. ТЧЭ Крм осуществляет перевозку грузов по всем направлениям, маневровые работы на станции, производит постановку и выводку локомотивов в корпусы ПТОЛ для проведения ТО-2.

Эксплуатационное локомотивное депо занимает площади ДЭ3 в здании СТ3, в здании ЭЦ в парке «Д», стрелочные контрольные посты №№ 1, 2, 3, 4.

Пункт технического обслуживания вагонов эксплуатационного вагонного депо на станции Крм классифицируется как ПТО участковой станции первого класса для технического обслуживания транзитных поездов четного и нечетного направления и поездов своего формирования. Пункт технического обслуживания вагонов предусматривает систему технического обслуживания и ремонта грузовых и пассажирских вагонов, проверку их технического состояния, выявление неисправностей, производство необходимого вида ремонта и подготовку к перевозкам.

Пункт технического осмотра вагонов имеет пути для текущего отцепочного ремонта грузовых вагонов и смены колесных пар пассажирских вагонов транзитных поездов и подсобно-вспомогательные цеха; компрессорную станцию, оборудованную четырьмя компрессорами, модульные компрессорные станции в парке «Д», системы УЗОТ в парках «А», «Б», «В», «С», «Д», «Г», централизованное ограждение поездов, пункт экипировки пассажирских поездов водой, углем, экипировочные устройства в междупутье путей № 3 и I парка «А» для снабжения поездов водой.

В чётном направлении станция оборудована прибором КТСМ-02 – контрольно – техническая система модернизированная – для обнаружения греющихся букс, заторможенных колесных пар в проконтролированных поездах, в нечетном направлении – КТСМ-02.

ПТО станции Крм оборудован диагностическим комплексом для измерения толщины гребня колесных пар вагонов на подходе к станции (КТИ) на перегоне Трнск – Крм четного направления 6283 км ПК 2+20 м, нечетного направления на перегоне Трск - 6302 км ПК 6, диагностическая система АСООД 6313 км ПК 6 на перегоне Ур – Трск.

Пункту коммерческого осмотра поездов и вагонов станции Крм присвоен статус сетевого междорожного ПКО ВСиб и Збк железных дорог. ПКО организован для выявления и устранения коммерческих неисправностей, угрожающих безопасности движения поездов, сохранности подвижного состава, сохранности перевозимых грузов в поездах и вагонах. Приемщики поездов размещаются в зданиях нечетного парка «А», поста ЭЦ парка «Д», в здании, расположенном в восточной горловине парка «Г», горочного поста в парке «С». Для хранения необходимого неснижаемого запаса материалов, инвентаря, инструментов в районе горочного поста установлен контейнер, в парке «Д» на посту ЭЦ выделено помещение.

В целях повышения качества коммерческого осмотра в парках «А», «Б», «Д», «С», «Г» установлены технические средства и средства автоматизированного учета АРМ ПКО.

Для проведения качественного коммерческого осмотра поездов и вагонов, выявления в процессе движения поезда наличия коммерческих неисправностей, угрожающих безопасности движения и сохранности перевозимых грузов, для создания безопасных условий труда приемщиков поездов на станции установлены четная и нечетная автоматизированные системы коммерческого осмотра поездов и вагонов (АСКО ПВ).

Для взвешивания вагонов и железнодорожных составов на подходах к станции установлены вагонные весы типа РТВ-Д в комплексе систем АРМ ПКО и

АСКО ПВ.

Автоматизированные системы ГИД-УРАЛ ВНИИЖТ и АСУСТ установлены на рабочих местах маневрового диспетчера (далее ДСЦ), дежурных по станции (далее ДСП), дежурных по парку (далее ДСПП), дежурного по сортировочной горке (ДСПГ), операторов при дежурном по станции (ДСПО), операторов станционного технологического центра (ОСТЦ), приемосдатчика груза и багажа. На рабочих местах приемщиков поездов также установлены автоматизированные системы АРМ ПКО.

На станции имеется вокзал, в здании которого располагаются билетная касса, билетное бюро, комнаты отдыха, кафе, багажное отделение, камеры хранения.

Тяговая подстанция (ЭЧЭ-10) для выработки электроэнергии на тягу поездов и электроснабжения предприятий узла; район контактной сети (ЭЧК-11) осуществляет обслуживание и текущий ремонт устройств контактной сети, воздушной линии «ДПР», воздушной линии автоблокировки и обслуживание устройств наружного освещения, расположенных на жестких поперечинах; район электрических сетей (ЭЧС-Крм) Читинской дистанции электроснабжения осуществляет обслуживание электрических сетей высокого и низкого напряжения, питающего население, учебные заведения, медицинские учреждения, различные железнодорожные предприятия, наружное мачтовое освещение станции, переездов и других объектов.

Стрелково-пожарная команда – имеет пожарный поезд, находящийся на №63 пути парка «В», две пожарные автомашины.

1.3 Устройства и сооружения на станции Крм

Грузовой двор с наличием двух козловых кранов грузоподъёмностью 12,5 и 24 т с двумя подкрановыми путями каждый и фронтом работы 10 условных вагонов, высокой крытой платформой с фронтом подачи два условных вагона, рычажных вагонных весов грузоподъемностью 150 т, тензометрических электронных вагонных весов грузоподъемностью 200 т, перегрузочную

площадку, автопогрузчика.

Высокая грузовая платформа вдоль пути № 63 парка «В» длиной 35 условных вагонов.

Путевая развязка для разворота вагонов, локомотивов и рабочих поездов.

Дистанция пути имеет собственное путевое развитие, механические мастерские, базу с запасом материалов, самоходный подвижной состав.

Материальный склад имеет собственное путевое развитие, складские помещения, погрузочно-выгрузочную технику.

Железнодорожная база №3 имеет своё путевое развитие, складские помещения, погрузочно-выгрузочную технику.

Склад топлива включает экипировочные позиции для снабжения тепловозов дизельным топливом и дизельным маслом.

Служебно-технические здания, посты ЭЦ (пост основной и пост ЭЦ парка «Д»), пост МПЦ парка «Г», горочный пост ЭЦ, товарная контора, пост электрической централизации №1, конторы чётного, нечётного парков, помещение обогрева регулировщиков скорости движения вагонов, помещения обогрева составителей поездов, сигналистов парков «В», «Б», «Д», «А», «Г». Все здания находятся на балансе дистанции гражданских сооружений.

Пути общего и необщего пользования.

1.4 Эксплуатационная характеристика работы станции

На станции выполняются следующие виды работ с пассажирскими поездами:

– прием и отправление;

– посадка и высадка пассажиров;

– прием и отправление пассажирских поездов всех видов сообщений;

– снабжение пассажирских поездов водой, углём;

– обработка пассажирских и почтовых поездов со сменой локомотивов, локомотивных бригад, в том числе отцепкой и прицепкой вагонов;

– обработка пригородных поездов со сменой направления движения;

– прием и отправление пригородных поездов.

На станции выполняются следующие виды работ с грузовыми поездами:

– безостановочный пропуск грузовых поездов;

– прием и отправление грузовых поездов.

Работа с транзитными поездами, следующих с переработкой и без переработки, производится с трех направлений: Ч, Шлк, Олв.

– 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 направления движения;

– работа с транзитными грузовыми поездами, следующими с изменением норм массы и длины;

– формирование/расформирование сборных, вывозных поездов;

– технический и коммерческий осмотр поездов и вагонов;

– работа с местными вагонами, прибывающими под выгрузку, погрузку;

– обслуживание маневровыми локомотивами мест выполнения операций с местными вагонами на путях общего и необщего пользования, на прикрепленных станциях прилегающих участков;

– выгрузка, погрузка вагонов;

– оформление перевозочных документов.

Техническое обслуживание поездов на ПТО производятся по установленным гарантийным участкам безопасного проследования.

Станция входит в участки работы сборных и вывозных поездов: Крм-Шлк, Крм-Чрн, Крм-Ч, Крм-Олв.

2 Оперативное планирование работы станции

2.1 Руководство работой

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

Начальник железнодорожной станции осуществляет руководство деятельностью узловой рабочей группы в порядке, установленном распоряжением ОАО «РЖД», Н, Д.

Оперативное управление работой станции осуществляет ДСЦ, ДСП старший поста БМРЦ, ДНЦУ, ДС.

Оперативное руководство сменой на станции осуществляет ДСЦ:

– оперативное планирование работы станции по установленным часовым периодам совместно с ТЧД, ДСП, ДСП-1 парка «Д», ДСП парка «Г» ДНЦУ;

– организацию выполнения плана по расформированию-формированию, отправлению и пропуску всех типов поездов, подаче-уборке, местных 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 структурных подразделений и организаций, оперативно взаимодействующих со станцией;

– планирование приема, обработки, формирования и отправления поездов;

– максимальное совмещение операций по расформированию, формированию и обработке составов поездов на станции;

– формирование поездов в соответствии с ПТЭ, планом формирования и графиком движения поездов;

– 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, маневровых средств);

– 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, развоз местного груза по местам производства грузовых операций, своевременная экипировка маневровых локомотивов, заказ поездных локомотивов и бригад на ближайшие нитки графика);

– соблюдение трудовой и технологической дисциплины работниками смены;

– ведение графика маневровой работы станции;

– совместно с ДНЦ заказ поездных локомотивов и бригад на ближайшие нитки графика поездов своего формирования;

– при проведении целевого инструктажа определяет старшего приемщика поездов (по согласованию с приемщиком поездов, выполняющего функции старшего приемщика поездов) для проведения коммерческого осмотра состава и устранения неисправностей;

– обнаруженных коммерческих неисправностей.

ДСП старший поста БМРЦ обеспечивает:

– предоставление «окон» для профилактического осмотра, ремонта, замены технических средств станции;

– совместно с ДНЦ заказ поездных локомотивов и бригад на ближайшие нитки графика;

– ведение графика исполненной работы станции (в автоматизированном виде);

– работу станции в условиях сбоя движения пассажирских поездов по

графику;

– планирование приема и отправления длинносоставных и тяжеловесных поездов;

– наличие свободных путей для беспрепятственного приема поездов.

Приемом, отправлением, пропуском поездов и маневровыми передвижениями по станционным путям распоряжается в пределах своего района ДСП западный, ДСП восточный, ДСП-2 парка «Д», ДСП парка «Г», ДСПГ.

Разграничение районов управления и обязанностей каждого ДСП установлены ТРА станции.

2.2 Оперативное планирование эксплуатационной работы станции

Разработку сменно-суточных планов поездной работы станции осуществляет ДСЦ. Исходными данными для разработки оперативных планов поездной работы станции служат:

– действующий вариант нормативного графика движения поездов;

– план формирования грузовых поездов;

– технологические процессы причастных структурных подразделений;

– договоры на подачу и уборку вагонов;

– техническо-распорядительный акт станции;

– нормы массы и длины составов поездов;

– технические нормы эксплуатационной работы на текущий месяц;

– план маршрутизации;

– согласование 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 ремонтных и строительно-монтажных работ;

– наряды АО «ФПК» о включении почтовых, багажных и других вагонов в

составы почтово-багажных и пассажирских поездов;

– наряды пригородных пассажирских компаний;

– задания ЦУП и вышестоящих руководителей.

В суточном плане выделяется объем работы, который должен быть выполнен станцией в первой половине суток.

Суточный план работы станции содержит следующие показатели:

– количество и номера поездов, подлежащих приему станцией с каждого направления с подразделением на транзитные и разборочные;

– количество и номера поездов, которые должны быть отправлены со станции по направлениям с указанием поездов своего формирования;

– количество формируемых составов из порожних собственных вагонов по заданным назначениям плана формирования;

– перечень транзитных грузовых поездов, следующих с переломом норм длины и/или массы;

– размеры погрузки, выгрузки с выделением типов подвижного состава и родов важнейших грузов.

По показателям плана выделяются задания по поездам соединенным, длинносоставным, тяжеловесным, повышенной массы и/или длины.

Дополнительно в план поездной работы станции на смену включают:

– задание на выполнение норм всех видов простоя;

– план выдачи локомотивов и бригад под поезда по трехчасовым периодам.

Сменный план составляется отдельно для четного и нечетного направления станции.

Для смены, заступающей на дежурство во второй половине отчетных суток, план поездной работы станции составляется с учетом результатов работы предыдущей смены и обеспечения выполнения заданного суточного плана поездной работы.

После получения из ЦУП сменное задание дополняется ДСЦ сменным планом, в том числе по:

– роспуску вагонов с учетом повторной переработки;

– вагонам с взрывчатыми материалами (ВМ).

Ответственным за разработку и реализацию текущих планов работы станции является ДСЦ, ДСП старший поста БМРЦ, ДСП-1 парка «Д», ДСП парка «Г», ДНЦУ.

Задачи текущего планирования работы на станции и диспетчерского регулирования решаются с использованием АСУ СТ.

Исходными данными для решения комплекса соответствующих задач являются нормативно – справочная информация и данные текущих оперативных сообщений.

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

Руководитель смены доводит текущий план работы до непосредственных исполнителей: ДСП, ДСПГ. В процессе дежурства руководитель смены дает задания по работе на два часа и организует работу по выполнению плана, по обработке каждого поезда и очередность их оформления.

При доведении планов работ до исполнителей руководитель смены дополнительно сообщает о числе прибывающих на станцию разборочных и транзитных поездов и отправляемых со станции поездов, в составах которых ожидаются вагоны с ВМ, а также о числе вагонов с ВМ и цистерн со сжиженными газами (в том числе порожних из-под сжиженных газов), которые должны быть пропущены через сортировочную горку.

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 работы являются:

– очередность обработки, расформирования, формирования и отправления поездов;

– уточненное пониточное назначение поездов с пономерным прикреплением поездных локомотивов и указанием фамилий машинистов;

– уточненное пономерное прикрепление вагонов к позициям суточного плана погрузки;

– уточненное планирование выгрузки;

– пономерное планирование подач и уборок вагонов;

– планирование работы маневровых локомотивов.

На этапе текущего диспетчерского регулирования (на два 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 соединенных, длинносоставных и тяжеловесных, повышенной массы и/или длины;

– перестановка сформированных поездов в парк приема при занятости парка отправления;

– 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 вагонов на свободные участки сортировочных путей, предназначенных для накопления вагонов другого назначения;

– увеличение числа и/или перераспределение работы маневровых и горочных

локомотивов;

–оборот локомотивов без захода в депо;

– исключение отвлечения маневровых локомотивов на подачу и уборку вагонов.

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

3 Технология работы участковой станции Крм

3.1 Технология работы с пассажирскими поездами

Прием и отправление пассажирских поездов производится в соответствии с нормативным графиком движения и специализацией станционных путей ТРА.

При непредвиденных отклонениях от нормативного графика движения, при изменениях путей приема, отправления пассажирских поездов ДСП заблаговременно уведомляет дежурного по вокзалу, который информирует пассажиров по громкоговорящей связи. Об ожидаемом времени прибытия опаздывающих пассажирских поездов старший ДСП поста БМРЦ своевременно сообщает ДСПП парка «А», ДСЦ, дежурному по вокзалу.

В случае задержки отправления поезда при его полной стоянке более 20 минут дополнительно производится сокращенное опробование электропневматических и автоматических тормозов.

Во всех случаях отцепки локомотива обязательно закрепление состава пассажирского поезда тормозными башмаками.

Перед прибытием пассажирского поезда дежурный по станции западный или восточный заблаговременно по парковой двусторонней связи извещает работников, участвующих в обработке поезда, о номере поезда и пути приема. Операции по обработке поезда должны выполняться за время стоянки, предусмотренной расписанием.

Ввод пометок о задержках пассажирских поездов в автоматизированную систему ведения и анализа графика исполненного движения ГИД «Урал-ВНИИЖТ» осуществляется старшим ДСП поста БРМЦ.

В случаях возникновения на путях станции или в вагонах поезда чрезвычайных ситуаций (возникновение очага пожара, возникновение массовых беспорядков, угроза совершения или совершенный террористический акт, возникновение угрозы жизни людей, внезапное ухудшение самочувствия пассажира или железнодорожника) любой работник железнодорожного транспорта, ставший свидетелем происшествия, любым доступным способом

должен немедленно поставить в известность ДСЦ. ДСЦ, получив сообщение о чрезвычайной ситуации, при которой отправление (продолжение движения) поезда угрожает жизни и здоровью людей:

– принимает меры для остановки поезда;

– информирует ДНЦ, ДСП;

– сообщает о происшедшем соответствующим службам (органы внутренних дел, подразделения скорой медицинской помощи);

– сообщает начальнику станции.

На станции Крм осуществляется оборот пригородных электропоездов участка Крм – Ч, и пригородных поездов участков Крм – Олв, Крм – Шлк.

Для отстоя пригородных электропоездов предназначен путь № 17а, который примыкает к парку «А» с восточной стороны. Для отстоя состава пригородных поездов Крм – Шлк, Крм – Адр и вагонов, отцепленных от составов пассажирских поездов предназначен путь №44, примыкающий с западной стороны парка «А».

3.2 Обработка поездов прибывающих в расформирование

ДСП, получив данные о подходе поезда, готовит маршрут приема и сообщает работникам, участвующим в обработке поезда, его номер, путь и время прибытия, а также сообщает, условную длину и массу состава поезда, наличие вагонов с опасными грузами, негабаритными грузами.

Прием поездов с ВМ производится на специализированные пути. Обработка вагонов с ВМ осуществляется в соответствии с инструкцией о порядке работы с вагонами, загруженными опасными грузами первого класса (ВМ).

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;

– отцепка поездного локомотива и выезд его с пути приема;

– доставка перевозочных документов в СТЦ;

– сверка состава с документами и подготовка сортировочного листка;

– техническое обслуживание, безотцепочный ремонт вагонов в объеме, необходимом для расформирования состава;

– коммерческий осмотр вагонов и устранение обнаруженных коммерческих неисправностей;

– прием работниками ведомственной охраны вагонов с номенклатурными грузами, а также с опасными грузами, подлежащими охране.

При выполнении технического обслуживания работники ПТО обязан выявлять вагоны с замазученными, замасленными и свежеокрашенными ободами колесных пар, снижающими тормозной эффект при роспуске с сортировочной горки.

Об окончании технического обслуживания состава и подготовки его к роспуску оператор ПТО докладывает дежурному по станции по прямой связи.

При наличии в составе поезда, поступившего в расформирование, вагонов, запрещенных к роспуску с горки, оператор СТЦ в натурном листе делает отметку «С горки не спускать». ДСПГ на основании натурного листа вносит данные о наличии данных вагонов в размеченной ТГНЛ для оператора сортировочной горки.

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.

После завершения технического обслуживания и коммерческого осмотра состава оператор ПТО после доклада осмотрщиков вагонов и приемщиков поездов по указанию ДСП снимает ограждение.

ДСЦ, на основе текущего плана работы станции, совместно с ДСПГ устанавливают очередность расформирования составов, порядок выполнения маневровой работы с вагонами, запрещенными к роспуску с горки, с выявленными технически неисправными вагонами, угрожающими безопасности движения и требующими особых условий производства маневровой работы и

контролируют его соблюдение.

3.3 Порядок расформирования-формирования составов грузовых поездов

На сортировочной горке выделено два маневровых (горочных) локомотива. ДСПГ осуществляет оперативное руководство производством маневровой работы на путях сортировочного парка. В оперативном подчинении у ДСПГ находятся: машинисты маневровых локомотивов и составители поездов, работающие на горбе горки и в восточной горловине парка «С», регулировщики скорости движения вагонов, оператор сортировочной горки.

Расформирование-формирование составов грузовых поездов производится в соответствии со специализацией сортировочных устройств и путей расформирования.

Расформирование-формирование составов грузовых поездов 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.

В текущем плане работы станции предусматривается порядок формирования многогруппных поездов.

ДСЦ совместно с ДСПГ определяет очередность заезда. В соответствии с текущим планом расформирования составов:

– ДСЦ своевременно информирует ДСП и ТЧМ горочных локомотивов;

– ДСПГ своевременно информирует исполнительные посты сортировочной горки.

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

Роспуск составов осуществляется с использованием горочной ЭЦ. О начале роспуска ДСПГ оповещает всех участвующих работников. Убеждение в готовности составителя поездов к роспуску производит визуально, регулировщиков скорости движения вагонов – по докладу старшего РСДВ.

В процессе расформирования составитель поездов до расцепления вагонов сверяет фактический номер вагона отцепа с соответствующим контрольным номером вагона в сортировочном листке. О несовпадении фактических номеров вагонов данным сортировочного листка составитель поездов передает информацию оператору сортировочной горки по радиосвязи.

В процессе роспуска ДСПГ:

– обеспечивает роспуск составов, согласно сортировочному листка, плана формирования и ПТЭ;

– следит за правильностью следования отцепов на пути при роспуске согласно размеченного ТГНЛ;

– организует работу без соударений на спускной части горки, в случае допущения такого обязан остановить роспуск и через составителя поездов проверить сцепление между соединившимися вагонами. После получения доклада от составителя поездов о правильности сцепления между вагонами, продолжать маневровую работу;

– перед каждым роспуском состава с горки заблаговременно уведомляет восточного сигналиста парка «В» о предстоящем роспуске и необходимости проверки наличия ограждающих тормозных башмаков на путях сортировочного парка и надежности их укладки порядком установленным инструкцией по работе сортировочной горки;

– дает машинисту разрешение на движение до горочного светофора Г1 (Г2) при надвиге и от горочного Г1 (Г2) при роспуске вагонов;

– дает указание на приготовление маршрутов, открытие светофоров ДСПГО;

– передает по радиосвязи указания машинисту горочного локомотива о начале надвига очередного состава на горку или его остановки, распоряжения об изменении скорости роспуска;

– управляет работой вагонных замедлителей, тормозит отцепы вагонов при расформировании поездов;

– обеспечивает безопасные интервалы между движущимися отцепами;

– по двусторонней парковой связи оповещает о порядке роспуска состава, изменении направления следования отцепов и наличии вагонов с грузом, требующих при торможении особой осторожности.

В процессе роспуска ДСПГО:

– переводит стрелки №№ 200, 202, 204, 206, 208, 210, 212, 214, 216, 218, 220, 222, 224, 228, 230, 232 по маршруту следования отцепов;

– управляет горочными светофорами по указанию ДСПГ;

– проверяет работу стрелок перед каждым роспуском;

– контролирует правильность работы стрелочных переводов и сигналов по показаниям контрольно-измерительных приборов;

– следит за прохождением отцепов, особенно на смежные пути;

– в ситуациях, угрожающих безопасности движения поездов и безопасности работников, а также в аварийных и нестандартных ситуациях, прекращает роспуск;

– по указанию ДСПГ информирует старшего РСДВ и составителя поездов на горке о порядке роспуска состава, о количестве вагонов в отцепе, характеристике отцепов, пути движения отцепа в соответствии с размеченным натурным листом изменении направления следования отцепов и наличии вагонов с грузом, требующих особой осторожности;

– следит за соответствием номеров вагонов в отцепах размеченного ТГНЛ;

– следит за осаживанием маневровыми локомотивами вагонов в сторону горки с противоположной стороны сортировочного парка 1-м (4-м) маневровым локомотивом;

– по указанию ДСПГ готовит маршруты следования отцепов в процессе роспуска составов и маневровых передвижений в западной горловине сортировочного парка;

– по указанию ДСПГ ведет переговоры по маневровой радиосвязи с

машинистами и составителями поездов горочных маневровых локомотивов и маневровых локомотивов, производящих маневровую работу в западной горловине парка «С».

В процессе роспуска ДСПГ совместно с ДСПГО:

– следят за движением отцепов, проверяют по сортировочному листку правильность их расцепления и следования на пути сортировочного парка;

– контролируют 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.

В периоды интенсивного приема грузовых поездов с переработкой используются следующие методы увеличения перерабатывающей способности сортировочной горки:

– перераспределение маневровой работы между маневровыми локомотивами сортировочной горки и сортировочного парка;

– роспуск составов с переменной скоростью.

ДСПГ дает указание составителям поездов на отцепку и перестановку подвижного состава с одного пути расформирования (сортировочного пути) на другой, обо всех изменениях в направлении вагонов на пути расформирования (сортировочные пути) относительно ранее намеченного плана для внесения корректировок в учет накопления вагонов.

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

При нахождении на сортировочных путях вагонов с ВМ и цистерн со сжиженными газами ДСЦ с использованием графика исполненной работы, а ДСПГ – предусмотренным в ТРА станции способом ведут точный учет путей, на которых такие вагоны находятся.

После завершения накопления состава ДСПГ в соответствии с планом отправления поездов и по согласованию с ДСЦ:

– сообщает составителю поездов: указание на осаживание и соединение отцепов, подтягивание состава, номера головного и хвостового вагонов состава, наличие в составе вагонов, требующих особой осторожности при маневрах, указание о производстве маневров, связанных с выполнением особых условий постановки отдельных вагонов в формируемый состав поезда;

– согласует с ДСП номер пути отправления.

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

3.4 Подготовка составов своего формирования к отправлению

С восточной стороны сортировочного парка задания на маневровую работу передаются ДСЦ, ДСПГ через оператора поста централизации. В районе формирования работают два маневровых локомотива.

Подготовка составов своего формирования к отправлению осуществляется как в сортировочном парке (если сформированный состав не превышает вместимость пути), так и после перестановки в приемо-отправочный парк. Маневровая работа по перестановке составов из сортировочного парка в приемо-отправочный парк производится с восточной стороны маневровыми локомотивами формирования.

О перестановке сформированного состава из сортировочного парка ДСП по двусторонней парковой связи оповещает работников, участвующих в обработке состава. При этом указываются: номер пути перестановки, назначение состава, наличие вагонов с негабаритными грузами и, при необходимости, другие данные.

На путь отправления поезда своего формирования выходят работники ПКО, ПТО, сигналисты, ведомственной охраны для выполнения следующих операций:

– закрепление состава поезда;

– техническое обслуживание и безотцепочный ремонт вагонов;

– коммерческий осмотр вагонов и устранение обнаруженных коммерческих неисправностей;

– прием работниками ведомственной охраны вагонов с номенклатурными грузами, а также с опасными грузами, подлежащими охране;

– прицепка поездного локомотива и опробование автотормозов;

– постановка сигналов на хвостовой вагон состава поезда;

– уборка средств закрепления состава поезда;

– вручение локомотивной бригаде перевозочных документов.

При отправлении поезда с путей сортировочного парка подготовка состава к отправлению производится на путях парка.

После уборки маневрового локомотива состав предъявляется к техническому обслуживанию и коммерческому осмотру оператору ПТО и приемщикам поездов ПКО. Оператор ПТО по указанию ДСП ограждает переставленный состав с помощью устройств централизованного ограждения, оповещает об этом работников, участвующих в обработке состава по парковой двусторонней связи, дает команду о начале его обработки.

При техническом обслуживании вагонов производится 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.

Коммерческий осмотр состава и устранение обнаруженных коммерческих неисправностей работники ПКО парка отправления осуществляют параллельно с техническим обслуживанием. Об окончании коммерческого осмотра и устранения коммерческих неисправностей приемщики поездов ПКО парка отправления докладывают старшему приемщику поездов ПКО.

Оператор ПТО парка отправления своевременно уведомляет дежурному по станции о технической готовности состава.

После завершения технического обслуживания и коммерческого осмотра состава оператор ПТО парка отправления по докладу осмотрщиков вагонов и по докладу приемщиков поездов:

– оповещает о снятии ограждения по двусторонней парковой связи;

– снимает ограждение состава;

– докладывает дежурному по станции о готовности состава.

ДСП извещает о заезде поездного локомотива под состав оператора ПТО и по двусторонней парковой связи работников. Локомотивная бригада по указанию дежурного по станции осуществляет заезд и прицепку локомотива к сформированному составу.

После прицепки поездного локомотива к составу работники ПТО совместно с локомотивной бригадой парке отправления осуществляют полное (сокращенное) опробование автотормозов, вручают машинисту «Справку об обеспечении поезда тормозами и исправном их действии» и уведомляют оператора ПТО о готовности поезда к отправлению.

ДСП убедившись установленным порядком в уборке средств закрепления и готовности маршрута отправления, извещает об открытии выходного светофора и отправлении поезда с указанием номера пути отправления.

Технологические графики обработки поездов различных категорий представлены в Приложении Б.

4 Организация вагонопотоков и поездопотоков станции Крм

4.1 Вагонопотоки станции Крм

Организация и порядок направления вагонопотоков являются важнейшей технологической задачей эксплуатационной работы железнодорожного транспорта.

Вагонопоток – это число вагонов, следующих по линии в каком-либо направлении за определённое время, как правило за сутки. Количество вагонов скапливающихся на какой-либо станции или участке в адрес какой-либо станции или участка в течении суток называется струёй вагонопотока. Количество вагонов в каждой струе вагонопотока зависит от рода груза, грузоподъёмности вагона и степени её использования.

Порожние вагонопотоки определяются на основании гружённых с этой целью для каждой станции устанавливается баланс порожних вагонов и намечается схема их направления, вагонопотоки представляются в виде корреспонденции вагонопотоков, диаграмм вагонопотоков, совмещенных и не совмещенных ступенчатых графиков, поструйных графиков.

Вагонопотоки группируются в поезда по назначению следования, то есть до станции выгрузки или в расформирование.

Различают следующие вагонопотоки:

– транзитные без переработки – это вагоны, поступающие на станцию в транзитных поездах, которые не расформировываются;

– транзитные с переработкой – вагоны, прибывающие на станцию в составе разборочных поездов, подлежат расформированию и после накопления формируют в новые поезда;

– местные – вагоны, с которыми кроме расформирования, проходят грузовые операции: погрузка и выгрузка, затем они включаются в поезда своего формирования.

Исходными данными для установления маршрутов следования вагонопотоков по станции являются:

– размеры и характеристика заданных вагонопотоков;

– характер операций, выполняемых с вагонами в парках станции;

– путевое развитие и расположение технических устройств;

– техническо-распорядительный акт станции.

На основании отчетных данных о вагонопотоках за сутки, декаду, месяц, телеграмм-натурных листов составляется таблица вагонопотоков на станции – таблица 4.1.

Таблица вагонопотоков без переработки, а работа с местными вагонами незначительна. На основе таблицы 4.1, составляется диаграмма вагонопотоков – рисунок 4.1. Местные вагонопотоки, объёмы погрузки и выгрузки по роду вагонов и по направлению следования представлены в таблице 4.2.

Таблица 4.1 – Транзитные вагонопотоки на станции

В вагонах

Из / На	Направление						Итого		Всего
	на ЧI		на Шил		на Ол				
	б/п	с/п	б/п	с/п	б/п	с/п	б/п	с/п	
ЧI	-		4275	478	710	261	4985	739	5724
Шил	4404	349	-		-		4404	349	4753
Ол	856	115	-		-		856	115	971
Всего	5260	464	4275	478	710	261	11448		
Итого	5724		4753		971				

Таблица 4.2 – Местные вагонопотоки

В вагонах

Станция	Порузка					Вырузка					Избыток (+)				Недостаток (-)			
	кр	пл	пв	цс	итого	кр	пл	пв	цс	итого	кр	пл	пв	цс	кр	пл	пв	цс
ЧI	-	1	-	-	1	1	1	2	2	6	1	-	2	2	-	-	-	-
Шил	-	1	-	-	1	1	1	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-
Ол	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-
Итого	-	-	-	-	2	-	-	-	-	9	2	-	3	2	-	-	-	-

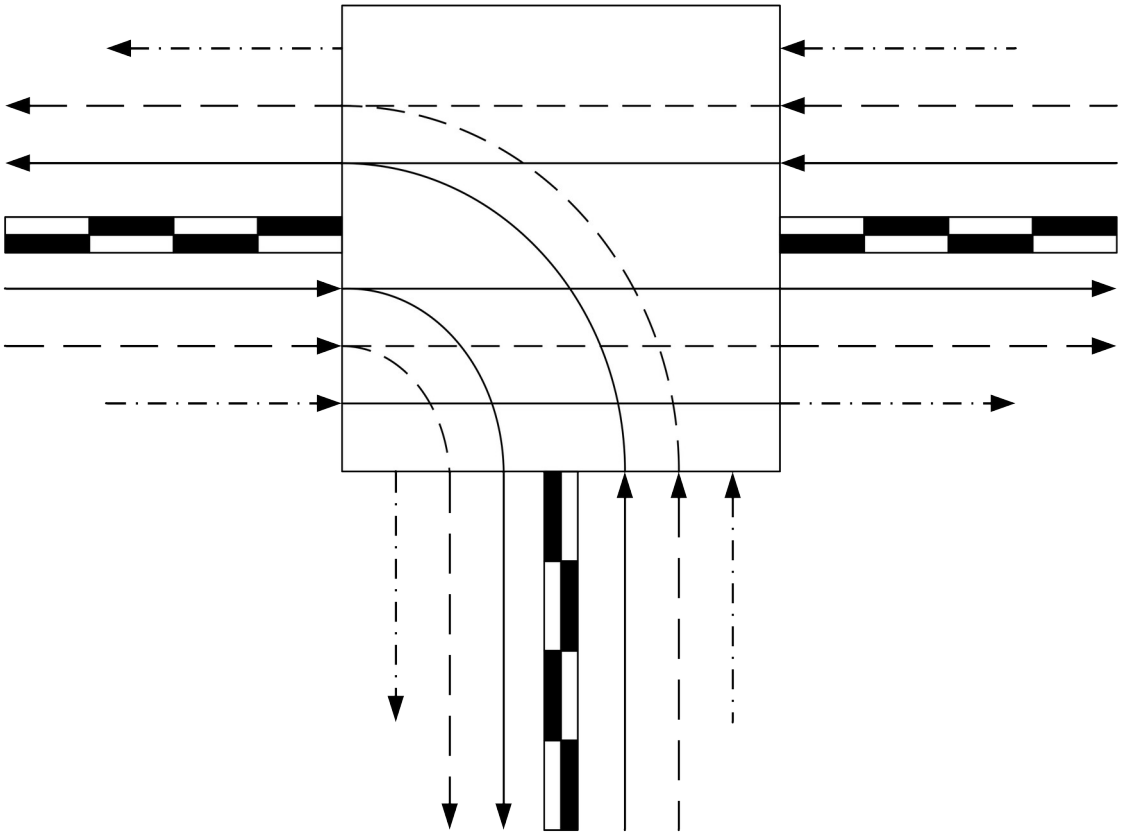


Рисунок 4.1 – Схема вагонопотоков

4.2 Поездопотоки станции Крм

Организация вагонопотоков в поезда должна обеспечивать устойчивое положение железных дорог на рынке транспортных услуг, минимальные расходы на перевозки, соблюдение нормативных сроков доставки грузов, а также запросы грузоотправителей и грузополучателей. Поездообразование выполняется в зависимости от плана формирования и весовых норм на участках, от числа локомотивов и локомотивных бригад, от «ниток» графика движения поездов.

В зависимости от вида вагонопотоков различают следующие категории поездов:

– транзитные без переработки – поезда, с которыми выполняют технические и коммерческие, и отправляют со станции в том же составе;

– транзитные с частичной переработкой - поезда, с которыми помимо технических и коммерческих операций выполняются прицепка или отцепка вагонов, и отправляются со станции в частично изменённом составе;

– прибывающие в расформирование – поезда, с которыми выполняются технические и коммерческие операции, а также полное их расформирование;

– своего формирования – сформированные на данной станции поезда, с которыми перед отправлением выполняют технические и коммерческие операции.

На основании схемы вагонопотоков, весовых норм и действующего плана формирования составляется схема поездопотоков, рисунок 4.3.

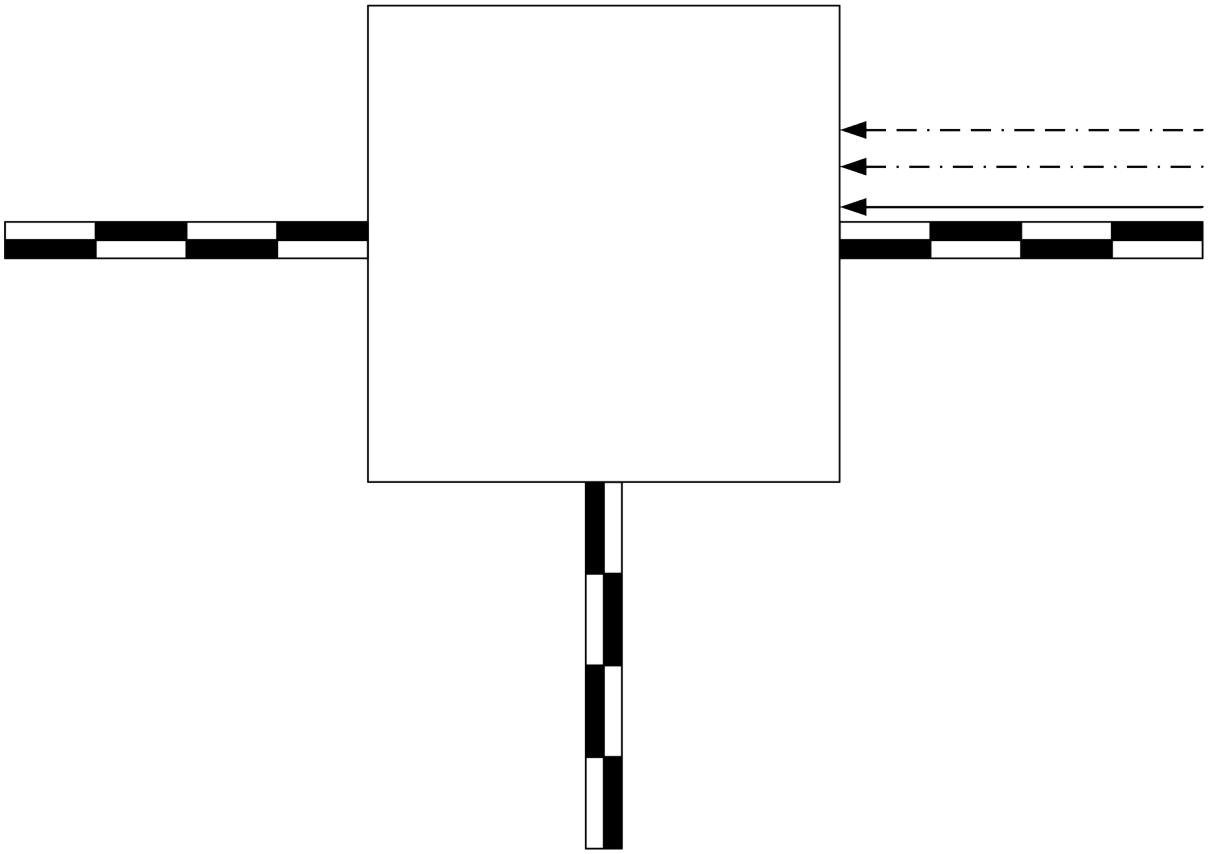


Рисунок 4.3 – Схема поездопотоков

5 Нормирование маневровых операций на станции Крм

5.1 Расчет количества бригад осмотрщиков в парках станции

Количество бригад осмотрщиков определяется из условия взаимодействия в работе системы «прилегающий перегон-парк станции». Это же условие определяет число бригад в парке прибытия и парке отправления (или приемоотправочном). Обработка поездов в парках должна быть организована так, чтобы они не задерживались на станции сверх технологической нормы.

Это возможно при выполнении условия, представленного в формуле (5.1)

$$t_{пер} / Б \le I_n^p, \quad (5.1)$$

где I_n^p – расчетный интервал прибытия поездов в парк, мин;

Б – число одновременно работающих бригад;

$t_{пер}$ – средняя продолжительность обработки состава, мин.

Расчетный интервал прибытия поездов в парк рассчитывается по формуле (5.2)

$$I_n^p = I_{min} + I_{ср} / 2, \quad (5.2)$$

где $I_{ср}$ – средний интервал прибытия поездов в парк, мин;

I_{min} – минимальный интервал прибытия поездов в парк, мин.

Отсюда число бригад определяется по формуле (5.3)

$$Б = t_n / I_n^p , \quad (5.3)$$

Расчет бригад осмотрщиков для парка «А»:

$I_{ср} = 1440 / 54 = 27$ мин,

$I_п^р = 27 + 10/2 = 19$ мин,

$Б = 45/19 = 2$ бригады.

Согласно аналогично произведенных расчетов количество бригад ПТО для парка «Б» составляет – три бригады, парка «В» – две бригады, парка «Д» – две бригады, для парка «Г» – четыре бригады.

Технологическая норма времени на отцепку от транзитных поездов вагонов с техническими и коммерческими неисправностями рассчитываются по формуле (5.4)

$$T_{тр} = Л + У \times g + T_{доп}, \quad (5.4)$$

где Л, У – нормативные коэффициенты, зависящие от числа вагонов, значение Л принимается равным 8,4; значение У принимается равным 4,24;

g – количество групп вагонов, отцепляемых от транзитного поезда;

$T_{доп}$ – дополнительное время на выполнение маневровых операций.

$T_{тр} = 8,4 + 4,24 \times 1,4 + 15,6 = 30$ мин.

5.2 Технологическое время на расформирование состава на сортировочной горке

Технологическое время на расформирование-формирование состава с сортировочной горки состоит из отдельных маневровых операций и определяется по формуле (5.5)

$$T_{р\text{-}ф} = T_{з} + T_{над} + T_{ос} + T_{рос} + T_{оф}, \quad (5.5)$$

где $T_{з}$ – время на заезд локомотива в парк приема к составу, мин;

$T_{над}$ – время надвига состава на сортировочную горку, мин;

$T_{ос}$ – время на осаживание вагонов на сортировочных путях, мин;

$T_{рос}$ – время роспуска состава с сортировочной горки, мин;

$T_{оф}$ – время на окончание формирования состава с сортировочной горки, мин.

Время на заезд маневрового локомотива в парк приема за составом определяется по формуле (5.6)

$$T_{з} = t_{з}^{1} + t_{з}^{2} + t_{пд}, \quad (5.6)$$

где $t_{з}^{1}$, $t_{з}^{2}$ – соответственно, время заезда маневрового локомотива от вершины горки за горловину парка приема и обратно к хвосту состава, мин (6,10 мин определяется из «Норм времени на маневровые работы, нормативы численности бригад маневровых локомотивов» для расстояния 1450 м);

$t_{пд}$ – норма времени на перемену направления движения маневрового локомотива, мин (0,15 мин – для маневровых тепловозов).

$T_{з} = 6,10 + 6,10 + 0,15 = 12,35$ мин.

После объединения с составом производится уборка средств закрепления – пять мин, поэтому это время необходимо учесть.

$T_з$=12,35+5=17,35 мин.

Технологическое время надвига состава на сортировочную горку определяется по формуле (5.7)

$$T_{над} = t_{над} + t_{пер}, \quad (5.7)$$

где $t_{над}$ – норма времени надвига состава из парка приема на сортировочную горку, мин;

$t_{пер}$ – норма времени предварительной перестановки состава из парка прибытия за стрелку горочного вытяжного пути.

Затраты времени на надвиг состава из парка прибытия на сортировочную горку определяется по формуле (5.8)

$$t_{над} = 0,06 \times L_{над} / V_{над}, \quad (5.8)$$

где $L_{над}$ – расстояние от вершины горки до стрелки горочного вытяжного пути или средней точки положения предельных столбиков парка приема, м;

$V_{над}$ – средняя скорость надвига, км/ч.

$t_{над} = 0,06 \times 200/5 = 2,4$ мин,

$T_{над}$=2,4+7,32 = 9,72 мин.

Продолжительность роспуска состава с сортировочной горки определяется по формуле (5.9)

$$T_{рос} = t_{рос} + t_{рос}, \quad (5.9)$$

где $t_{рос}$ – норма времени на роспуск состава с горки без учета дополнительного времени на маневры с вагонами, запрещенными к роспуску с горки без локомотива (далее ЗГС), мин;

$t`_{рос}$ – норма времени на маневры с вагонами ЗГС, мин.

Норма времени на роспуск составов с горки без учета дополнительного времени на вагоны ЗГС определяется по формуле (5.10)

$$T_{рос} = 0,06 \times n_с \times L_в / V_{рос}, \quad (5.10)$$

где $n_с$ – количество вагонов в составе;

$L_в$ – расчетная длина вагона (15 м);

$V_{рос}$ – средняя скорость роспуска состава, км/ч;

0,06 – коэффициент перевода км/ч в м/мин.

$T_{рос} = 0,06 \times 71 \times 15 / 6,87 = 9,37$ мин.

Норма времени, на маневры с вагонами ЗГС, с учетом удельного веса вагонов ЗГС от общего количества расформированных составов определяется по формуле (5.11)

$$t_{рос} = b_{зсг} \times t_{зсг}, \quad (5.11)$$

где $b_{згс}$ – коэффициент, учитывающий удельный вес составов с вагонами ЗГС от общего количества расформированных составов, принимается равным 1;

$t_{згс}$ – норма времени на маневры с вагонами ЗГС, приходящееся на один состав, мин.

$t_{рос} = 1 \times 4{,}10 = 4{,}10$ мин,

$T_{рос} = 9{,}37 + 4{,}10 = 13{,}47$ мин.

Норма времени на осаживание вагонов со стороны горки для ликвидации «окон» на путях сортировочного парка определяется по формуле (5.12)

$$t_{ос} = 0{,}06 \times m_c, \quad (5.12)$$

где 0,06 – коэффициент, учитывающий затраты локомотиво – минут на осаживание одного вагона, расформированного с горки.

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

Время на окончание формирования состава определяется по формуле (5.13)

$$T_{оф} = 1{,}73 + 0{,}18 \times n_c, \quad (5.13)$$

где 1,73;0,18 – нормативные коэффициенты на выполнение операций по окончанию формирования состава с сортировочной горки в минутах;

$n`_c$ – среднесуточное количество повторно сортируемых вагонов при выполнении перечисленных операций, приходящееся на один сформированный состав.

$T_{оф} = 1{,}73 + 0{,}18 \times 390/33 = 6{,}41$ мин.

По формуле (5.5):

$T_{р\text{-}ф} = 17{,}35 + 9{,}72 + 13{,}47 + 4{,}26 + 6{,}41 = 51{,}21 \approx 52$ мин.

Суточная перерабатывающая способность горки по расформированию

составов (вагонов в сутки) определяется по формуле (5.14)

$$n_г = \left(1440 - T_{тп} + T^г_{оф} / I_г\right) \times m_c, \quad (5.14)$$

где $T_{тп}$ – технологические перерывы в роспуске с горки (ремонт, смена

локомотивных бригад, экипировка, повторная сортировка), 204 мин;

$T^{г}_{оф}$ – время занятия горки операциями по окончанию формирования, 212 мин;

$I_г$ – технологический горочный интервал, мин.

Горочный технологический интервал определяется по формуле (5.15)

$$I_г = T^{г}_{ц} / n_с, \quad (5.15)$$

где $T^{г}_{ц}$ – горочный технологический цикл, мин;

$n_с$ – число распускаемых составов за время цикла.

$I_г = 93/3 = 31$ мин,

$n_г = (1440 – 204 + (6{,}41 \times 33)/31) \times 71 = 2254$ вагона.

Технологический график работы горки с двумя путями надвига при работе двух горочных локомотивов представлен в Приложении Б.

5.3 Окончание формирования одногруппного состава при накоплении вагонов на одном пути

Время на окончание формирования одногруппного состава при накоплении вагонов на одном пути определяется по формуле (5.16)

$$T_{оф} = T_{птэ} + T_{подт}, \quad (5.16)$$

где $T_{птэ}$ – технологическое время на расстановку вагонов в составе в соответствии с требованиями ПТЭ, мин, определяется по формуле (5.17);

$T_{подт}$ – технологическое время на подтягивание вагонов со стороны вытяжного пути формирования, мин.

$$T_{птэ} = B + E\,n_ф, \quad (5.17)$$

где B – нормативный коэффициент в минутах на выполнение операций по устранению несовпадения продольных осей автосцепки и постановки вагонов

прикрытия при окончании формирования одногруппного состава;

E – нормативный коэффициент в минутах на выполнение операций по расстановке вагонов по требованиям ПТЭ при окончании формирования одногруппного состава.

Количество расцепок, необходимых для расстановки вагонов по ПТЭ,

определяется по формуле (5.18)

$$\rho_о = \rho / n \times n_ф, \quad (5.18)$$

где ρ – количество расцепок вагонов одной поездной группы, поступивших на путь накопления за сутки;

$n_ф$ – среднее количество вагонов, включаемых в формируемый состав в соответствии с установленной нормой веса или длины состава;

n – общее количество вагонов, поступивших на путь накопления за сутки;

$T_{подт}$ – затраты времени на подтягивание вагонов со стороны вытяжных путей для ликвидации «окон» на путях сортировочного парка, мин.

Затраты времени на подтягивание вагонов определяются по формуле (5.19)

$$T_{подт} = 0{,}08 \times n_ф, \quad (5.19)$$

где 0,08 – затраты локомотивоминут на подтягивание одного вагона, включаемого в сформированный состав, время на окончание формирования состава на одном пути расчитывается по формулам (5.16)-(5.19):

$\rho_о = 6/1200 \times 71 = 0{,}35$,

$T_{птэ} = 1{,}12 + 0{,}07 \times 71 = 6{,}09$ мин,

$T_{подт} = 0{,}08 \times 71 = 5{,}68$ мин,

$T_{оф} = 6{,}09 + 5{,}68 = 11{,}77 \approx 12$ мин.

5.4 Окончание формирования одногруппного или двухгруппного состава с использованием двух путей для накопления вагонов

Технологическое время на окончание формирования одногруппного или двухгруппного состава с использованием двух путей накопления вагонов определяется по формуле (5.20)

$$T^{дв}_{оф} = T^{гол}_{птэ} + T^{хв}_{птэ} + T_{подт}, \quad (5.20)$$

где $T^{гол}_{птэ}$, $T^{хв}_{птэ}$ – технологическое время на выполнение операций, связанных с расстановкой вагонов по ПТЭ, соответственно, головной и хвостовой частей, мин.

$T^{дв}_{оф} = 3{,}99 + 14{,}51 + 5{,}68 = 24{,}18 \approx 25$ мин.

Технологическое время на выполнение операций, связанных с расстановкой вагонов по ПТЭ, соответственно, головной и хвостовой частей определяется по

формулам (5.21), (5.22)

$$T_{птэ}^{гол} = В + Е \times m_{гол}, \quad (5.21)$$

$$T_{птэ}^{хв} = Ж + И \times m_{хв}, \quad (5.22)$$

где $m_{гол}$, $m_{хв}$ – количество вагонов в головной и хвостовой частях состава;

Ж, И – нормативные коэффициенты в минутах на выполнении операций по окончанию формирования состава с использованием для накопления вагонов двух путей.

$T_{птэ}^{гол} = 1,2 + 0,07 \times 41 = 3,99$ мин,

$T_{птэ}^{хв} = 2,57 + 0,398 \times 30 = 14,51$ мин.

5.5 Окончание формирования многогруппного (сборного) состава при накоплении вагонов на одном пути

Окончание формирования многогруппного (сборного) состава при накоплении на одном пути заключается в сортировке вагонов для подборки по поездным группам, расстановку их в составе в соответствии с требованиями ПТЭ и сборку подобранных групп вагонов с разных путей в один состав. Окончание формирования сборного поезда определяется по формуле (5.23)

$$T_ф = T_с + T_{сб}, \quad (5.23)$$

где $T_с$ – время на сортировку вагонов, мин;

$T_{сб}$ – время на сборку вагонов с разных путей, мин.

Технологическое время на сортировку вагонов определяется по формуле (5.24)

$$T_с = А \times g + Б \times n_с, \quad (5.24)$$

где g – количество групп формирования на путях накопления;

А, Б – нормативные коэффициенты в минутах;

$n_с$ – среднее количество сортируемых вагонов.

Технологическое время на сборку групп вагонов с разных путей определяется по формуле (5.25)

$$T_{сб} = 1,8 \times ρ + 0,3 \times n_{сб}, \quad (5.25)$$

где 1,8; 0,3 – нормативные коэффициенты в минутах на выполнение операций по

сборке группы вагонов с одного пути;

ρ – количество путей, с которых переставляются вагоны;

$n_{сб}$ – количество вагонов, переставляемых на путь сборки формируемого состава.

Количество путей, с которых переставляются вагоны определяются по формуле (5.26)

$$\rho = K - 1, \quad (5.26)$$

Количество вагонов, переставляемых на путь сборки формируемого состава определяется по формуле (5.27)

$$n_{сб} = n_{ф} \times K - 1 / K, \quad (5.27)$$

где *K* – среднее количество поездных групп в одном составе, зависящее от числа промежуточных станций участка $n_{ст}$ на которые поступают вагоны в сборных поездах, можно определить по эмпирической формуле (5.28)

$$K = 1{,}95 + 032 \times n_{ст}, \quad (5.28)$$

Окончание формирования сборного поезда рассчитывается по формулам (5.23)-(5.28):

$K = 1{,}95 + 0{,}32 \times 10 = 5$ групп,

$\rho = 5 - 1 = 4$ пути,

$n_{сб} = 42 \times 5 - 1/5 = 34$ ваг,

$T_{с} = 0{,}81 \times 10 + 0{,}4 \times 34 = 21{,}7$ мин,

$T_{сб} = 1{,}8 \times 4 + 0{,}3 \times 34 = 17{,}4$ мин,

$T_{ф} = 21{,}7 + 17{,}4 = 39{,}1 \approx 40$ мин.

5.6 Расчет количества маневровых локомотивов

Количество работающих на станции маневровых локомотивов и организация их работы должны обеспечивать:

– беспрепятственный прием прибывающих на станцию поездов;

– выполнение сроков подачи и уборки местных вагонов;

– подготовку составов к отправлению;

– минимум эксплуатационных расходов, связанных с содержанием маневровых локомотивов, простоем вагонов в ожидании выполнения маневровых операций.

Потребное количество маневровых локомотивов определяются по формуле (5.29)

$$M_{ман} = N_{од} \times T_{оф}^{од} + N_{дв} \times T_{оф}^{дв} + N_{сб} \times T_{оф}^{сб} + N_{свф} \times T_{пер} / (1440 - T_{тп}) \quad (5.29)$$

где $N_{од}$, $N_{дв}$, $N_{сб}$ – суточное количество формируемых на станции одногруппных, двухгруппных и сборных поездов;

$N_{свф}$ – общее число формируемых поездов;

$T_{оф}^{од}$, $T_{оф}^{дв}$, $T_{оф}^{сб}$ – время окончания формирования одногруппного,двухгруппного и сборного поезда, мин;

$T_{пер}$ – время на перестановку состава и возвращение локомотива, мин;

$T_{тп}$ – время технологических перерывов в работе маневрового локомотива за сутки.

$M_{ман} = 13 \times 12 + 13 \times 25 + 6 \times 40 + 32 \times 12 / (1440\text{-}60) = 1{,}16 \approx 2$ лок.

Количество горочных локомотивов определяется по формуле (5.30)

$$M_{р\text{-}ф}^{гор} = T_{рф} / I_{р}^{п}, \quad (5.30)$$

где $T_{рф}$ – технологическое время на расформирование, мин;

$I_{р}^{п}$ – расчетные интервал прибытия поездов в парк, определяется как полусумма среднего и минимального интервалов, мин.

$M_{р\text{-}ф}^{гор} = 52/37 = 1{,}4 \approx 2$ лок.

По итогам выполненного расчёта в соответствии с технологическим процессом работы станции, а также с учётом объема работы станции по обработке поездов потребность количества маневровых локомотивов по станции Крм составляет пять маневровых локомотивов, один на участок Крм –Урл, Крм – Адр и два для работы в приемоотправочном парке «Д».

6 Суточный план-график работы станции

Суточный план-график – это графическая модель технологического процесса переработки вагонопотоков, на которой отражено взаимодействие элементов станции и порядок выполнения различных технологических операций.

Основная цель разработки суточного плана-графика является, увязка и согласованность работы всех элементов станции между собой.

Суточный план-график ориентирован на выявление загрузки горловин, приёмоотправочных и вытяжных путей и парков станции, маневровых локомотивов, направленных в свою очередь на определение «узких» мест в работе станции.

Суточный план-график строится на основе следующих данных:

- график движения поездов;
- план формирования поездов;
- данные о среднесуточном прибытии и разложении поездов (число групп вагонов по назначениям, число местных вагонов по пунктам выгрузки);
- технологический процесс работы станции и технологические нормативы (данные о специализации парков, технические нормы на операции по прибытию, отправлению, выполнению маневровой работы);
- ТРА станции;
- схема путевого развития станции.

Перераспределение, корректировка подвода, отправления поездов и передач в процессе составления суточного плана-графика, позволяют усовершенствовать технологический процесс работы и улучшить её показатели.

Таким образом, суточным планом-графиком проверяется реальность и целесообразность всех заложенных в технологию норм и методов работы. По суточному плану-графику хорошо прослеживается технология работы станции, но в нем невозможно предусмотреть все производственные ситуации, поэтому установленные нормы простоя оказываются заниженными.

6.1 Построение суточного плана-графика

Построение суточного плана-графика работы станции на 24 часа, является замкнутым, то есть число поездов и вагонов на конец суток на каждом пути должно переходить на следующие сутки, в масштабе времени показано:

– подход поездов;

– наложение их на путях приемоотправочного парка с выделением времени приема, обработки, простоя в ожидании последующих операций;

– занятость поездными или маневровыми передвижениями стрелок;

– расформирование составов с выделением операций, выполняемых каждым маневровым локомотивом и занятость устройств (горловин станции, вытяжных путей);

– расформирование составов с выделением операций, выполняемых каждым маневровым локомотивом и занятость устройств (горловин станции, вытяжных путей);

– подача, уборка, перестановка местных вагонов маневровыми локомотивами;

– обработка транзитных поездов и своего формирования по отправлению с выделением операций на обработку и ожидание отправления;

– отправление поездов на все прилегающие направления по фиксированному расписанию или по готовности составов и свободности перегонов.

При построении суточного плана-графика используются нормы времени, а также технологические графики, рассчитанные и представленные в пятом разделе.

6.2 Показатели работы станции

По суточному плану-графику определяются следующие показатели:

- средний простой транзитного вагона без переработки;
- средний простой транзитного вагона с переработкой;
- средний простой местного вагона;
- суточный вагонооборот станции;
- норма рабочего парка вагонов;
- производительность маневровых локомотивов.

6.2.1 Средний простой транзитного вагона без переработки

Средний простой транзитного вагона без переработки определяется по формуле (6.1)

$$t_{тр}^{бп} = \sum B_{тр}^{бп} / \sum n_{тр}^{бп}, \quad (6.1)$$

где $\sum B_{тр}^{бп}$ – сумма вагоно-часов простоя транзитных без переработки вагонов за сутки;

$\sum n_{тр}^{бп}$ – количество отправленных вагонов данной категории за сутки.

$t_{тр}^{бп} = (8047{,}62+8397{,}10)/(4985+5260) = 1{,}59$ час.

Таблицы для определения простоя транзитного вагона без переработки представлены в Приложении В.

6.2.2 Средний простой транзитного вагона с переработкой

Средний простой транзитных вагонов с переработкой определяется по формуле (6.2)

$$t_{тр}^{с/п} = t_{пп} + t_{рф} + t_{сп} + t_{ф} + t_{по}, \quad (6.2)$$

где $t_{пп}$ - средний простой вагона под обработкой в парке приема;

$t_{рф}$ - среднее время нахождения вагона в процессе расформирования;

$t_{сп}$ - средний простой вагона в сортировочном парке под накоплением и в ожидании формирования;

$t_{ф}$ - среднее время нахождения вагона в процессе формирования;

$t_{по}$ - средний простой вагона под обработкой в парке отправления.

Время простоя в парке по прибытию определяется по формуле (6.3)

$$t_{пп} = t_{пп}^{техн} + t_{пп}^{ож}, \quad (6.3)$$

где $t_{пп}^{техн}$ - технологическое время на обработку состава в парке приёма,

$t_{пп}^{ож}$ – время в ожидании начала расформирования в парке приёма.

Время в ожидании начала расформирования в парке приёма определяется по формуле (6.4)

$$t_{пп}^{ож} = \sum n_i \times t_{iпп}^{ож} / \sum n_{с/п}, \quad (6.4)$$

где $\sum n_i t_{iпп}^{ож}$ – вагоно-часы ожидания роспуска вагонов;

$\sum n_{с/п}$ – сумма всех транзитных с переработкой вагонов.

Время расформирования определяется по формуле (6.5)

$$t_{рф} = t_{пер} + t_{над} + t_{рос}\ , \qquad (6.5)$$

Средний простой вагона в сортировочном парке с учетом простоя в ожидании формирования определяется по формуле (6.6)

$$t_{сп} = t^{❑}_{нак} + t^{ож}_{ф}, \qquad (6.6)$$

где $t^{❑}_{нак}$ - средний простой вагона под накоплением,

$t^{ож}_{ф}$ – время в ожидании формирования.

Среднее время простоя вагонов под накоплением определяется аналитически по формуле (6.7)

$$t^{❑}_{нак} = k \times c \times m_{ф} / n_{пер}\ , \qquad (6.7)$$

где k - число назначений плана формирования;

$n_{пер}$ - количество вагонов, отправленных в поездах своего формирования за сутки;

c - параметр накопления, ч, примерное значение которого определяется по формуле (6.8)

$$c = 12 \times (1\text{-}2 / к + 10), \qquad (6.8)$$

Время в ожидании формирования определяется по формуле (6.9)

$$t^{ож}_{ф} = \sum n_{i\times} t^{ож}_{iф} / \sum n_{с/п}\ , \qquad (6.9)$$

где $\sum n_i t^{ож}_{iф}$ - вагоно-часы ожидания формирования состава.

Время на формирования состава по формуле (6.10)

$$t_{ф} = t_{оф} + t^{ож}_{оф} + t^{1}_{пер} + t^{2}_{пер}, \qquad (6.10)$$

где $t_{оф}$ – простой вагонов в процессе окончания формирования состава, ч;

$t^{ож}_{оф}$ – время простоя в процессе ожидания окончания формирования,

$t^{1}_{пер}$ - время на перестановку маневрового состава на путь формирования поезда, ч.,

$t^{2}_{пер}$ - время на перестановку поезда из сортировочного парка в приемоотправочный парк, ч.

Время простоя вагонов в процессе окончания формирования определяется по формуле (6.11)

$$t_{оф} = N_{гр} t_{гр} + N_{сб} t_{сб} / N_{гр} + N_{сб}, \quad (6.11)$$

Время простоя в ожидании окончания формирования по формуле (6.12)

$$t_{ф}^{ож} = \sum n_i t_{iф}^{ож} / \sum n_{с/п}, \quad (6.12)$$

где $\sum n_i t_{iф}^{ож}$ - вагоно-часы ожидания окончания формирования состава.

Среднее время простоя вагона под обработкой в парке отправления определяется по формуле (6.13)

$$t_{по} = t_{по}^{техн} + t_{по}^{ож}, \quad (6.13)$$

где $t_{по}^{техн}$ - среднее технологическое время обработки состава по отправлении, мин.,

$t_{по}^{ож}$ – простой в ожидании отправления.

Простой в ожидании отправления определяется по формуле (6.14)

$$t_{по}^{ож} = \sum n_i t_{iпп}^{ож} / \sum n_{с/п}, \quad (6.14)$$

где $\sum n_i t_{iпп}^{ож}$ - вагоно-часы ожидания начала обработки сформированного состава и отправления со станции.

Средний простой транзитных вагонов с переработкой рассчитывается по формулам (6.3)-(6.12):

$t_{пп} = 0,72 + 302,05 / 1203 = 0,72 + 0,25 = 0,97$ час,

$t_{рф} = 10 + 12 + 5 + 18 = 45$ мин.$= 0,75$ час,

$c = 12 \times (1 - 2/10 + 10) = 10,8$ *час*,

$t_{нак}^{\square} = 10 \times 10,8 \times 68 / 1203 = 5,65$ час,

$t_{ф}^{ож} = 1107,17 / 1203 = 0,92$ час,

$t_{сп} = 5,65 + 0,92 = 6,57$ час,

$t_{оф} = 13 \times 53,22 + 5 \times 40,53 / 13 + 5 = 49,70$ мин.$= 0,83$ час,

$t_{ф}^{ож} = 849,93 / 1203 = 0,71$ час.

Так как часть составов отправляется из сортировочного парка, время на перестановку из сортировочного парка в приемоотправочный парк принимается среднее на каждый сформированный состав, рассчитывается по формулам (6.2)-(6.14):

$t_{ф} = 0,83 + 0,71 + 0,13 + 13 \times 0,29 / 18 = 1,87$ час,

$t_{по}^{ож} = 388,32 / 1203 = 0,32$ час,

$t_{по}$=1,20+0,32=1,52 час,

$t_{тр}^{с/п}$ = 0,97+0,75+6,57+1,87+1,52=11,68 час.

6.2.3 Средний простой местного вагона

Средний простой местного вагона рассчитывается по формуле (6.15)

$$t_м = t_{м1} + t_{м2} + t_{м3}, \quad (6.15)$$

где $t_{м1}$ – средний простой вагонов от прибытия до подачи на грузовые операции, мин;

$t_{м2}$ – среднее время нахождения вагонов под грузовыми операциями, мин;

$t_{м3}$ – средний простой местного вагона от окончания грузовых операций до отправления, мин.

$t_м$ = 11,94 + 13,33 + 13,33 = 38,6 час.

Средний простой вагонов от прибытия до подачи на грузовые операции определяется по формуле (6.16)

$$t_{м1} = \sum n_м \times t_{м1} / n_м, \quad (6.16)$$

где $t_{м1}$ – вагоночасы простоя от прибытия до подачи на грузовые операции;

$n_м$ - количество поданных вагонов.

$t_{м1}$ = 107,47 /9 =11,94 час.

Среднее время нахождения вагонов под грузовыми операциями определяется по формуле (6.17)

$$t_{м2} = \sum n_м \times t_{м2} / n_м, \quad (6.17)$$

где $t_{м2}$ – вагоночасы простоя под грузовыми операциями ;

$n_м$ – количество вагонов с оконченными грузовыми операциями.

$t_{м2}$ = 120,0 /9 =13,33 час.

Средний простой местного вагона от окончания грузовых операций, определяется по формуле (6.18)

$$t_{м3} = \sum n_м \times t_{м3} / n_м, \quad (6.18)$$

где $t_{м3}$ – вагоночасы простоя от окончания грузовых операций до отправления $n_м$ – количество отправленных местных вагонов.

$t_{м3}$ = 120,03 /9 =13,33 час.

6.2.4 Суточный вагонооборот станции

Вагонооборот станции – это сумма прибывших и убывших вагонов за сутки. Рассчитывается по формуле (6.19)

$$В=П+У, \quad (6.19)$$

где П – число прибывших вагонов всех категорий за сутки, ваг;

У – количество всех отправленных вагонов, ваг.

В=(4985+856+4404+739+115+349+6+1+2)(5260+710+4275+464+261+478+6+ +1+2)=22914 ваг.

6.2.5 Рабочий парк вагонов

Рабочий парк вагонов определяется по формуле (6.20)

$$n_р = n_{тр}^{б/п} t_{тр}^{б/п} + n_{тр}^{с/п} t_{тр}^{с/п} + n_м t_м / 24, \quad (6.20)$$

где $n_{тр}^{б/п}$, $n_{тр}^{с/п}$, $n_м$ – сменное поступление на станцию вагонов рабочего парка соответственно транзитных с переработкой, транзитных без переработки, местных;

$t_{тр}^{б/п}$, $t_{тр}^{с/п}$, $t_м$ – средние простои вагонов соответственно транзитных с переработкой, транзитных без переработки, местных, час.

$n_р = 10245 \times 1,59 + 1203 \times 11,64 + 9 \times 38,6 / 24 = 1277$ ваг.

6.2.6 Производительность маневрового локомотива

Производительность маневрового локомотива рассчитывается по формуле (6.21)

$$П_{лок} = \sum n_{тр}^{сп} + 2 \times \sum n_м / M \times (24 - \sum t_{пост}), \quad (6.21)$$

где $\sum n_{тр}^{сп}$ – число транзитных с переработкой вагонов, отправляемых за сутки;

$\sum n_м$ – число местных вагонов, отправляемых со станции за сутки;

$\sum t_{пост}$ – суммарное время перерывов в работе маневрового локомотива за

сутки.

$П_{лок}$=1203+2×9/7×(24-1) = 7,58 ваг/ лок.

6.2.7 Коэффициент использования маневрового локомотива

Коэффициент использования локомотивов рассчитывается для каждого маневрового локомотива по сменному плану-графику рассчитывается по формуле (6.22)

$$\psi_л = \sum M_t / 1440 - \sum T_{тех}, \quad (6.22)$$

где $\sum Mt$ – время полезной работы каждого локомотива за смену, локомотиво-минут.

Коэффициент использования маневрового локомотива №1 парка «Д»:

$\psi_л$=160 / 1440-60=0,12.

Работа одного маневрового локомотива парка «Д» заключается в отцепке вагонов с техническими и коммерческими неисправностями, уменьшение и пополнение транзитных поездов.

Коэффициент использования маневрового локомотива №2 парка «Д»:

$\psi_л$=475 / 1440-60=0,35.

Работа второго маневрового локомотива парка «Д» заключается в обработке вагонов на пути текущего отцепочного ремонта, перестановка исправных вагонов на пути сортировочного парка для постановки их в поезда, подбор и подача неисправных вагонов из сортировочного парка на пути текущего отцепочного ремонта. Отцепка вагонов с техническими и коммерческими неисправностями.

Коэффициент использования маневрового локомотива парка «А»:

$\psi_л$=328 / 1440-60=0,23.

Работа маневрового локомотива парка «А» заключается в прицепке, отцепке вагонов от пассажирских и грузовых поездов, перестановка пригородных поездов, подача и уборка вагонов по погрузочно-выгрузочным, перегрузочным местам, путям необщего пользования.

Коэффициент использования горочных локомотивов №1 и №2:

$\psi_л$=618 / 1440-60=0,45,

$\psi_л$=492 / 1440-60=0,35.

Основная работа горочных локомотивов заключается в вытягивание и осаживание маневровых составов для расформирования и формирования составов четных и нечетных поездов.

Коэффициент использования маневрового локомотива формирования №1 и №2:

$\psi_л$=810+160 / 1440-60=0,70,

$\psi_л$=595+120 / 1440-60=0,52.

Основная работа локомотивов формирования заключается в формировании составов четных и нечетных поездов и перестановке их из сортировочного парка в парк отправления.

7 Вариант удлинения части путей сортировочного парка станции Крм в условиях реконструкции

Для того чтобы максимально сократить враждебность маневровых маршрутов с маршрутами следования поездных локомотивов, приёмом и отправлением поездов предлагается исключить перестановку составов четных поездов на пути парка «Б» за счет удлинения путей №9, №10, №11 сортировочного парка.

Данная мера позволит формировать поезда четного направления на 71 условный вагон, без необходимости перестановки в четный приемоотправочный парк «Б», что позволит сократить время на ожидание перестановки, уменьшит занятость восточной горловины станции.

Также уменьшится время необходимое на формирование четного поезда за счет сокращения времени на выполнение дополнительных операций части состава, переставляемой на путь сборки.

7.1 Технология работы после удлинения части путей парка «С»

После удлинения части сортировочных путей и формирования поездов в сортировочном парке исключается враждебность маршрутов:

- при следовании электровозов в парк «Г» и отправлении четного поезда своего формирования;
- при приеме нечетного поезда, прибывающего в расформирование и отправлении четного поезда своего формирования.

Время на формирование четного поезда после удлинения сортировочных путей №9, №10, №11 определяется по формуле (7.1)

$$T_{оф} = T^{гол}_{ПТЭ} + T^{хвост}_{ПТЭ} + T^{\square}_{подт} + T^{1}_{доп}, \quad (7.1)$$

где $T^{гол}_{птэ}$, $T^{хв}_{птэ}$ – технологическое время на выполнение операций, связанных с расстановкой вагонов по ПТЭ, соответственно, головной и хвостовой частей, мин;

$T_{подт}$ – затраты времени на подтягивание вагонов со стороны вытяжных путей

для ликвидации «окон» на путях сортировочного парка, мин;

$T^{1}_{доп}$ - время на дополнительные операции в приемоотправочном парке.

Для расчета используются формулы пятого раздела (5.18)-(5.20):

$T^{хв}_{ПТЭ} = 4+0,58\times23=17,34$ мин,

$T^{1}_{доп} = 0,13\times3+0,14\times3+8\times14\times0,01\times2+3+0,14\times8=7,17$ мин,

$T^{гол}_{ПТЭ} = 3,20+0,20\times47=12,6$ мин,

$T_{подт} = 0,08\times71=5,68$ мин,

$T_{оф} = 17,34+12,6+7,17+5,68=42,79$ мин.

Время на перестановку группы вагонов на путь сборки остается неизменным $T^{1}_{пер}=7,84$ мин.

Время на дополнительные операции в приемоотправочном парк ($T^{2}_{доп}$) и время на перестановку состава из сортировочного парка в приемоотправочный

парк ($T^2_{пер}$) при формировании чётного поезда не учитывается ввиду отсутствия необходимости в их выполнении после удлинения части путей сортировочного парка.

7.2 Анализ суточного плана-графика по второму варианту

В результате предложенных изменений сокращается простой транзитного с переработкой вагона за счет уменьшения времени на маневровую работу по формированию четных поездов.

Средний простой транзитного вагона с переработкой по второму варианту рассчитывается по формулам шестого раздела (6.3)-(6.14):

$t_{пп}=0,72+302,05/1203=0,72+0,25=0,97$ час,

$t_{рф}=10+12+5+18=45$ мин.= 0,75 час,

$c=12\times(1\text{-}2/10+10)=10,8$ *час*,

$t^{❑}_{нак}=10\times10,8\times68/1203=5,65$ час,

$t^{ож}_{ф}=873,88/1203=0,73$ час,

$t_{сп}=5,65+0,73=6,38$ час,

$t_{оф}=8\times42,79+5\times53,22+5\times40,53/13+5=45,09$ мин.=0,75 час,

$t^{ож}_{оф}=248,09/1203=0,21$ *час*.

Так как часть составов отправляется из сортировочного парка время перестановку принимается среднее на каждый сформированный состав.

$t_{ф}=0,75+0,21+0,13+7\times0,29/18=1,20$ час,

$t^{ож}_{по}=260,85/1203=0,22$ час,

$t_{по}=1,21+0,22=1,43$ час,

По формуле (6.2):

$t^{с/п}_{тр}=0,97+0,75+6,38+1,19+1,43=10,72$час.

7.3 Сравнение показателей первого и второго суточного плана-графика

Рассмотрим и сравним показатели по элементам, представленные в таблице 7.1, по первому и второму варианту суточного плана-графика.

Таблица 7.1 – Простой транзитного с переработкой вагона по элементам

В часах

Наименование показателя	1 вариант	2 вариант	Разница показателей
В парке прибытия	0,97	0,97	0
Расформирование	0,75	0,75	0
Накопление	6,57	6,38	-0,19
Формирование	1,87	1,19	-0,68
Ожидание отправления	1,52	1,43	-0,09
Итого	11,68	10,72	-0,96

На основе изложенных данных можно сделать следующие выводы:

- сокращение времени на операции по формированию за счет отсутствия необходимости в части дополнительных операций;
- уменьшение простоя в процессе формирования поездов за счет отсутствия перестановки четных поездов в парк «Б»;
- сокращение простоя вагонов в ожидании начала формирования за счет уменьшения времени на формирование;
- время на операции по формированию четных поездов с учетом перестановок после удлинения части путей составит 50,41 мин, что меньше на 26,83 мин по сравнению с первым вариантом.
- среднее время в ожидании отправления составляет 1,43 ч, что на 0,09 ч (5,4 мин) меньше по сравнению с первым вариантом, в том числе время с момента объединения локомотива до отправления сокращено с 0,47 ч до 0,41 ч (0,06 ч на каждый поезд);
- общее простой транзитного вагона с переработкой по второму варианту составит 10,72 ч, уменьшение составит на 0,96 ч (57,6 мин) к простою транзитного вагона с переработкой по первому варианту.

8 Технико-экономическое сравнение вариантов

Главной сложностью в перевозочном процессе является, потребность в четком взаимодействии всех элементов участвующих в перевозочном процессе и оказывающие влияние на эксплуатационные расходы транспорта, которые в свою очередь увеличивают себестоимость перевозок.

Снижение затрат определяется методом укрупненных расходных ставок. Для этого необходимо выявить экономию вагоночасов от снижения простоя транзитного с переработкой вагона при том же размере движения и умножить ее на укрупненную расходную ставку на один вагоночас.

Для определения экономической оценки улучшения эксплуатационной деятельности и расчета укрупненных ставок в зависимости от поставленной задачи, может производиться для разных вариантов анализа. Поэтому этот способ используется для определения экономической оценки эксплуатационной работы в

оперативных условиях при неизменных пропускных способностях перегонов и перерабатывающих способностях станций, расчет себестоимости перевозок в грузовом и пассажирском движении выполняется только в части переменных от объема работы расходов.

8.1 Расчет расходов, связанных с простоями по первому варианту суточного плана-графика

Годовые расходы, связанные с простоем транзитного с переработкой вагона определяются по формуле (8.1)

$$Э_1^{тр-сп} = \sum nt_1^{тр-сп} \times e_{в-ч} \times 365, \quad (8.1)$$

где $\sum nt_1^{тр-сп}$ – вагоно-часы простоя транзитного с переработкой вагона по первому варианту суточного план-графика;

$e_{в-ч}$ – себестоимость одного вагоно-часа простоя, 37 руб;

365 – количество дней в году.

$Э_1^{тр-сп} = 1203 \times 11{,}67 \times 37 \times 365 = 189\ 596\ 830{,}05$ руб.,

8.2 Расчет расходов, связанных с простоями по второму варианту суточного плана-графика

Годовые расходы, связанные с простоем транзитного с переработкой вагона определяются по формуле (8.3)

$$Э_2^{тр-сп} = \sum nt_2^{тр-сп} \times e_{в-ч} \times 365, \quad (8.2)$$

где $\sum nt_2^{тр-сп}$ – вагоно-часы простоя транзитного с переработкой вагона по второму

варианту суточного план-графика;

$e_{в-ч}$ – себестоимость одного вагоно-часа простоя, 37 руб;

$Э_2^{тр-сп} = 1203 \times 10{,}71 \times 37 \times 365 = 174\ 000\ 175{,}65$ руб,

Сравнение затрат, связанных с простоем транзитного с переработкой вагона представлено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Сравнение эксплуатационных расходов по первому и второму варианту

Показатель	Расходы, руб/год		Экономия
	по первому варианту	по второму варианту	
Простой транзитного с переработкой вагона	189 596 830,05	174 000 175,65	15 596 654,40

Годовая экономия за счет сокращения простоя определяется по формуле (8.3)

$$Э_{эк} = Э_1^{тр-сп} - Э_2^{тр-сп}, \quad (8.3)$$

$Э_{эк}$=189 596 830,05–174 000 175,65 = 15 596 654,40 руб.

8.3 Расчет окупаемости проекта реконструкции

Удлинение путей №№ 9с, 10с, 11с парка «С» предполагает частичную реконструкцию горловины сортировочного парк.

Для реализации проекта потребуется дополнительная отсыпка земляного полотна, укладка новых путей, переустройство части контактной сети, устройств СЦБ и связи.

Величина капиталовложения приведена в таблице 8.2 с учетом стоимости закупочных материалов, эксплуатации машин и механизмов, транспортных расходов, оплату труда.

Таблица 8.2 – Величина капиталовложений

Измеритель	Величина измерителя	Расходы, руб/год
ВСП	3000 метров	65 907 282,93
Земляное полотно	21000 м^3	19 191 782,40
Контактная сеть	2200 метров к/с	67 188 000,00
СЦБ	6 стрелочных переводов	30 540 000,00
Связь	2000 метров кабеля	3 540 000,00
Итого	-	186 367 065,33

Срок окупаемости проекта рассчитывается по формуле (8.4)

$$Т_{ок} = К / Э_{эк} - Э_{эр} \quad (8.4)$$

где К – капиталовложения, необходимые для проведения реконструкции,

$Э_{эк}$ – годовая экономия эксплуатационных расходов,

$Э_{эр}$ – эксплуатационные расходы (8% от суммы капиталовложений).

$T_{ок} = 186367065,33/(15596654,40 - 1490936,2264) = 13,21 \approx 14$ лет.

Следовательно, сравнивая расходы двух вариантов суточного план-графика установлено, что наиболее экономически выгоден является вариант два, при использовании которого сокращается расходы на простой транзитного с переработкой вагона и расходы, связанные с простоем сформированного поезда в ожидании отправления со станции. Экономия при сравнении двух вариантов составляет 15 596 654,40 руб./год. Потребные для реализации проекта капитальные вложения составят 186 367 065,33 руб. Таким образом проект окупается за 14 лет.

9 Безопасность и экологичность

9.1 Меры по снижению шума на станции

Проблема с уменьшением шума от железной дороги, является очень актуальной, т.к. очень много испробовано методов, и эти методы, как оказалось, мало эффективны. Хоть и большинство железных дорог находятся за чертой населенных пунктов, это не решило всей проблемы, ведь железная дорога проходит через населенные пункты, что создает неудобства для проживающих и вызывает загрязнение окружающей среды. Самый большой шум создают грузовые вагоны, их переоснащение не представляет особых технических трудностей, но реализация соответствующих мер требует больших затрат.

Наиболее шумными на станции Крм являются район горки, торможения вагонов на тормозных башмаках, расположения замедлителей, компрессоров и воздуходувной пневматической почты. Средние уровни звукового давления в этих районах достигает 90 Дб, а уровни вблизи источника – 130 Дб. В помещениях горочных постов, технических контор и других служебных

смещениях, расположенных по условиям работы в парках станций, высокие уровни шума вызываются как наружными источниками, так и внутренними.

Снижение шума осуществляется по следующим основным направлениям:

- в источнике образования (акустическое шлифование рельсов, переход на бесстыковой путь, вибродемпфирующие накладки на шейку рельса, нанесение на шейку рельса, тележку и колеса виброшумопоглощающей мастики, использование подрельсовых и подшпальных подкладок, нанесение слоя алюминия на тормозные диски, обточка бандажей колес);
- на пути распространения от источника шума до объекта защиты (акустические экраны и экранирующие сооружения, зеленые насаждения, градостроительные методы);
- в объекте защиты (конструктивно-строительные методы, обеспечивающие повышение звукоизоляции наружных конструкций зданий).

Задача борьбы с шумом в источнике возникновения может быть решена путём улучшения конструкции агрегата и коренного изменения технологического процесса, позволяющего заменить шумное оборудование более совершенным - малошумным. Прежде всего, в цехах необходимо устранить явные источники шума. Рассмотрим мероприятия по снижению шума отдельных процессов на станциях.

Например, на сортировочной горке при замене электропневматический привода замедлителя электрогидравлическим, устраняется шум выхлопа при отпуске замедлителей. Еще одной мерой для уменьшения шума выхлопа является углубление воздухосборников с электропневматическими клапанами в специальные колодцы закрытые сверху крышкой. Шум, вызванный ударами различных деталей замедлителей, уменьшается улучшением текущего содержания пути, устранением чрезмерных люфтов и зазоров заменой металлических соударяющихся деталей пластмассовыми и установкой резиновых прокладок между рельсами и рамой замедлителя. Данные мероприятия позволяют уменьшить шум замедлителей от торможения вагонов замедлителями до 90 дБ вблизи источника.

Снижение воздействия шума громкоговорящей связи на жителей, проживающих вблизи станций, достигается увеличением количества точек и снижением высоты подвески громкоговорителей, секционированием громкоговорителей по районам, установка световых индикаторов в помещениях исполнительного поста и в сортировочном парке, сокращением количества передаваемой информации. Полное прекращение передач в районе подгорочного парка возможно только при автоматизации роспуска вагонов с горки.

Шум вызывается вибрацией, поэтому любой способ сокращения колебаний приводит к уменьшению шума. Среди способов, направленных на сокращение вибрации, значительная роль должна отводиться демпфированию (уменьшению колебаний путём поглощения части энергии). Сущность демпфирования заключается в том, что вибрирующая поверхность покрывается материалом с большим внутренним трением (резиной, пробкой, фетром, асбестом, битумом и благодаря тому, что применяемые в строительстве материалы (кирпич, бетон,

сталь, дерево и др.) хорошо отражают звук, интенсивность шума в помещениях малого объёма обычно повышается на 5-15 Дб по сравнению с шумом, создаваемом теми же агрегатами на открытом воздухе.

Если изменения технологического процесса и мероприятия по борьбе с шумом в источнике не могут привести к достаточному снижению шума, применяются звукопоглощающие и звукоизолирующие конструкции и материалы, широко известные в современной строительной практике.

Звукопоглощение зависит от толщины звукопоглощающего материала, его свойств и размещения его в помещении. Для низкочастотных звуков можно приближённо считать, что звукопоглощение пропорционально толщине. Для звуков высоких частот звукопоглощение меньше зависит от толщины и здесь достаточна толщина 2-3 см.

Звукоизоляцией называют метод борьбы с шумом путём создания специальных устройств, препятствующих распространению шума по воздуху в каком-либо помещении, или путём создания конструкций, преграждающих передачу звука из одного в другое изолируемое помещение. При помощи

звукоизолирующих конструкций может быть получено снижение шума в цехе или соседних помещениях на 20-40 дб.

В производственных условиях звукоизоляция часто применяется вместе со звукопоглощением. Материалы, имеющие хорошие звукопоглощающие свойства, сравнительно легки и пористы. Материалы, хорошо препятствующие распространению воздушного шума, тяжелы и имеют плотную структуру.

При звукоизоляции окон служебных помещений необходимо применение упругих прокладок, утолщённых стёкол даст возможность повысить звукоизоляцию окон и уменьшить проникновение наружного шума на 15-18 Дб.

Интенсивный шум на предприятиях железнодорожного транспорта создаётся при выхлопе сжатого воздуха и при всасывании. Эти шумы возникают вследствие вихреобразования и пульсации давления. Снижение их в источнике представляет большие трудности, поэтому чаще всего снижение шума достигается при помощи глушителей. Основными типами являются активные и реактивные глушители.

Активные глушители основаны на принципе поглощения звуковой энергии, они просты по устройству и расчёту, наиболее эффективно работают на высоких частотах. Реактивные глушители основаны на принципе акустического фильтра они сложнее по устройству и расчёту, более эффективно используются при заглушении звуков низких частот. Известны также комбинированные глушители. Установка таких глушителей их позволяет уменьшить интенсивность шума на 23-25 Дб.

Уменьшение шума малой пневматической почты в помещениях на 10-15Дб достигается установлением кожухов и заменой стальных патронов полиэтиленовыми.

Следовательно, на станции Крм шум является одним из наиболее вредных факторов, влияющих на организм человека, поэтому борьба с ним требует особого и пристального внимания. При реконструкции и строительстве новых парков станции, необходимо предусматривать специальные меры для защиты от повышенного шума подвижного состава.

9.2 Снижение шума градостроительными методами

Уменьшение воздействия шума необходимо добиваться как при строительстве новых железнодорожных станций, путей и жилых районов, так и на существующих станциях. При новом строительстве рекомендуется создавать для жилых районов специальные санитарно-защитные зоны: от сортировочных горок – 400 - 500 метров, от путей движения транзитных поездов и маневровых районов – 100-150 метров.

Пересечения железнодорожных линий между собой в разных уровнях следует предусматривать для линий категорий: I, II - за пределами территории поселений; III, IV - за пределами территории жилых и общественно-деловых зон.

Однако есть жилые районы, в которые располагаются в непосредственной близости от железной дороги. В таком случае принимают дополнительные меры по снижению шума.

Основной мерой по снижению шума в таком случае является строительство экранирующих препятствий, которые не только поглощают и отражают звуковые волны, но и служат заграждением от несанкционированного прохода на территорию железнодорожных станций и пути перегонов.

Малоэффективна застройка пограничного с железной дорогой участка зданиями повышенной этажности башенного типа. Как правило, они имеют почти квадратную форму, но даже при расположении торцом к источнику шума экранирование этих зданий малоэффективно из-за малой протяженности.

Периметральная застройка, когда здание обращено фасадом к полотну железной дороги, создает более благоприятные условия проживания за ним, так как за зданием образуется область звуковой тени, где уровни звука могут быть ниже на 20-25 дБ, но такой способ застройки обладает существенным недостатком: все помещения, обращенные к магистрали, находятся в условиях дискомфорта.

Планировочная структура жилой застройки должна, предусматривать четкое функциональное районирование и зонирование территории. Необходимо отделение частей города, предназначенных для строительства жилых и

общественных зданий (селитебные зоны), от промышленных и других территорий, включая железнодорожные станции.

Необходимые разрывы между селитебными зонами и железнодорожной линией могут быть существенно сокращены, благодаря размещению высокоскоростных путей в тоннелях, выемках, за склонами естественного и искусственного рельефа, за специальными придорожными экранирующими сооружениями.

9.3 Расчёт шума в пределах жилого массива и составление плана мероприятий по его снижению до нормальных величин

На станции Крм между железной дорогой и жилым массивом открытый грунт, заканчивающийся двурядной полосой деревьев шириной 6 м., средней густоты, с кустарником. Между железнодорожной станцией и жилищным комплексом находится газон сменяющийся двумя рядами деревьев шириной 6 м. с сомкнутыми кронами высотой 7 м. с подлеском и кустарником.

Для расчёта величины шума приводят следующую схему снижения шума в городских условиях по формуле (9.1)

$$y_n = y_s - x_1 - x_2 - x_3 - x_4, \quad (9.1)$$

где y_n – уровень шума на интересующем нас расстоянии n метров от источника шума;

y_s – величина шума, измеренная шумомером на каком-то расстоянии от источника шума;

x_1 – снижение шума под влиянием сферического характера распространения звуковых волн в атмосфере;

x_2 – уменьшение шума, обусловленное типом земной поверхности;

x_3 – снижение шума, определяемое земными насаждениями;

x_4 – уменьшение шума экранирующими устройствами.

Таблица 9.1- Исходные материалы для расчета уровня шума

Расстояние от источника шума до	Величина шума по шумомеру, дБ	Расчетное расстояние от источника	Величины			л при 500 Гц, м
			а,	б,	h,	

шумомера, м		шума до жил. массива, м	м	м	м	
12	85	150	12	138	5,1	0,68

Уровень шума, замеренный шумомером в 12 м от железнодорожной станции (y_{12}) составил 85 дБ. Величина шума на интересующем нас расстоянии от железной дороги y_n =150 м снизится на значении x_1 по формуле (9.2)

$$x_1 = 10\ell g = \frac{r_{150}}{r12} = 10\ell g \frac{150}{12} = 10{,}97 \text{ дБ}, \quad (9.2)$$

где r_{150} – точка, удалённая на 150 м от железной дороги;

r_{12} – точка, расположенная на расстоянии 12 м от источника шума, в которой осуществился замер шумомером.

Уменьшение шума, обусловленное типом земной поверхности, определяется по формуле (9.3)

$$x_2 = k_1 \times x_{2,} \quad (9.3)$$

k_1 – коэффициент поглощения шума, составлявший для асфальта – 0,9, открытого грунта – 1,0, газона - 1,1.

Снижение шума, определяемое земными насаждениями, определяется по формуле (9.4)

$$x_3 = k_2 \times x_1, \quad (9.4)$$

где k_2 – коэффициент снижения звуковой энергии зелёными насаждениями, составлявший 1,2 для двухрядной полосы деревьев шириной 6 м, средней густоты, с кустарником и 1,5 для той же полосы с сомкнутыми кронами высотой не менее 7 м, с подлеском и кустарником.

Для расчёта x_4 вычисляется эмпирический параметр снижения уровня шума W, зависящий от высоты экрана h м (им может служить жилое или административное здание, сплошной забор, полосы из деревьев с подлеском и кустарником или без подлеска и кустарника), длины звуковой волны λ м, (при 500 Гц – 0,68 м), расстояния от источника шума до экрана α м, расстояния от источника шума до исследуемой точки, h м. В параметре включается постоянный

коэффициент, равный 1,414, эмпирические коэффициенты приведены в таблице 9.1. Зависимость выражается формулой (9.5)

$$W=1{,}414/\sqrt{\lambda}\sqrt{a+b/a\times b}\quad , \qquad (9.5)$$

В задании при α = 12 м, b = 138 м, h = 5,1 м, λ = 0,68 м,

по формуле (9.5)

$W=1{,}414\times 5{,}1/\sqrt{0{,}68}\times\sqrt{150/1656}=$ 2,6 , при W = 2.6, X_1= 22 дБ.

Таблица 9.2 – Снижение уровня шума за счёт экранирующего устройства

Эмпирический параметр, W	Снижение уровня шума, x_4, дБ	Эмпирический параметр, W	Снижение уровня шума, x_4 дБ
1,0	14	3.0	23
1,5	17	3.5	24
2.0	19	4.0	25
2,5	22	-	-

В решаемом примере расчётный уровень шума на расстоянии 150 м от шумового источника составит:

По формуле (9.1)

Y_{150} = 85 – 10,97 -10,97 – 3,8 - 22 = 37,2 дБ.

Шум отрицательно влияет на здоровье людей, вызывает ряд серьёзных заболеваний. В жилых домах, расположенных вблизи предприятий и транспортных магистралей, уровень шума не должен превышать в дневное время 55, ночное - 45 дБ.

В случае если уровень шума в жилищном массиве не соответствует нормативным величинам, то разрабатывается план мероприятий по его уменьшению. Обоснование осуществляется путём дополнительных расчётов с использованием вышеприведённой схемы и переменных величин x_1, x_2, x_3 и x_4.

Нужно добиться, чтобы уровень шума не превышал предельно допустимую величину.

Если же не представляется возможным снизить шум предельно допустимого уровня мерами, указанными выше, то в плане нужно рекомендовать строительство обходной железнодорожной линии.

В выполненном задании уровень шума в жилищном массиве составил 37,2 дБ. Это меньше предельно допустимого уровня днем и ночью. Следовательно, принимать меры для уменьшения величины шума нет необходимости. Если бы нормативы были превышены, то можно было бы увеличить коэффициент k_2 на 50% т.е. принять его равным 1.8. Для чего нужно между железной дорогой и районом жилой застройки посадить дополнительно один ряд деревьев шириной

6 м, средней густоты, с кустарником. Благодаря этому уровень шума в пределах жилой территории, находящейся на расстоянии 150 м от железнодорожной станции, уменьшается до 19,7 дБ, что соответствует нормативному уровню шума и днём, и ночью.

Заключение

В данном дипломном проекте был рассмотрен вариант удлинения путей «№9», «№10», «№11» участковой станции Крм, произведен анализ технологии работы станции после реконструкции.

Исходя из данных диаграмм суточных вагонопотоков и поездопотоков был построен суточный план-график работы станции и произведен расчет показателей.

Проведя анализ первого суточного план-графика станции Крм после строительства парка «Г» выяснили, что после завершения строительства парка «Г» появляется враждебность маршрутов в случае необходимости одновременного выполнения следующих операций:

– отправлении четных пассажирских поездов;

– приеме нечетных поездов, принимаемых в расформирование в парк «Б»;

– отправлении четных поездов своего формирования из парка «Б»;

– следовании поездных локомотивов из парка «Г» в локомотивное депо и обратно в парк «Г»;

– следовании поездных локомотивов поездов, принимаемых в расформирование и под поезда своего формирования;

– перестановке поездов своего формирования из парка «С» в парк «Б».

Так как прием и отправление поездов, подвод локомотивов является приоритетной задачей станции, то маневровая работа производится при освобождении стрелочных переводов, входящих в другие маршруты. Как следствие, из-за враждебности маршрутов увеличивается время на ожидание перестановки составов своего формирования.

Предложено удлинить пути «№9», «№10», «№11» сортировочного парка «С» для формирования поездов четного направления условной длиной 71 вагон и их последующего отправления с путей сортировочного парка.

Данная мера позволит формировать поезда четного направления на 71 условный вагон, без необходимости перестановки в четный приемоотправочный парк «Б», что позволит сократить время на ожидание перестановки, уменьшит занятость восточной горловины станции.

Построен второй вариант суточного плана-графика.

В связи с предлагаемой деталью выполнено технико-экономическое сравнение двух вариантов суточного плана-графика.

По итогам расчета показателей по второму суточному план-графику установлено, что общий простой транзитного вагона с переработкой составит 10,72 ч, уменьшение составит на 0,96 ч (57,6 мин) к простою транзитного вагона с переработкой по первому варианту. Время с момента объединения локомотива до отправления сокращено с 0,47 ч до 0,41 ч (0,06 ч на каждый поезд). По полученным показателям, произведено технико-экономическое сравнение вариантов.

В результате расчетов затраты по первому варианту составили 189 596 830,05 руб., по второму варианту 174 000 175,65 руб., разность составила 15 596 654,40 тыс. руб.

Стоимость предложенной реконструкции составляет 186 367 065,33 руб., срок окупаемости проекта 14 лет.

Список использованных источников

1. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность жизнедеятельности на железнодорожном транспорте: учебник для вузов железнодорожного транспорта / К.Б. Кузнецов (и др.); под ред К.Б. Кузнецова. – М. Маршрут, 2005. – 278 с.
2. Белов, И. В. Экономика железнодорожного транспорта: учебник для вузов железнодорожного транспорта / И. В. Белов, Н. П. Терешина. – М.: УМК МПС России, 2001. – 600 с.
3. Боровикова, М. С. Организация движения поездов на железнодорожном транспорте: учебник для вузов / М. С. Боровикова. – М.: Маршрут, 2003. – 368 с.
4. Буянова, В. К. Система организации вагонопотоков: учебник для вузов и техникумов железнодорожного транспорта / В. К. Буянова. – М.: Транспорт, 2007. – 223 с.
5. Гапанович, В. А. Прогрессивные технологии обеспечения безопасности движения поездов и сохранности перевозимых грузов: монография/ В.А. Гапанович. – М.: ГОУ, 2008. – 220 с.

6. ГОСТ 2.109-73. ЕСКД. Основные требования к чертежам. - Введ. 2012-01-01. – Москва: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2001.-IV, 27 с.:ил.
7. ГОСТ 2.105-95. ЕСКД. Общие требования к текстовым документам. – Введ. 2012-01-01. – Москва: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2001.-IV, 27 с.: ил.
8. Грунтов, П. С. Управление эксплуатационной работой и качеством перевозок на железнодорожном транспорте: учебник для вузов железнодорожного транспорта / П. С. Грунтов. – М.: Транспорт, 1994. – 360 с.
9. Демидова, Н. А. Организация работы железнодорожной станции: методические указания к дипломному проектированию / Н. А. Демидова, Е. Н. Светлакова. – Ч.: ЗабИЖТ, 2011. – 68 с.
10. Инструкция по движению поездов и маневровой работе на железнодорожном транспорте Российской Федерации. – М.: Минтранс России, 2012. – 447 с.
11. Инструктивные указания по организации вагонопотоков на железных дорогах Российской Федерации. – М.: Транспорт, 2007. – 80 с.
12. Кочнев, Ф. П. Управление эксплуатационной работой железных дорог: учебное пособие для вузов и техникумов / Ф. П. Кочнев. – М.: Транспорт, 1990. – 424 с.
13. Кудрявцев, В. А. Управление движением на железнодорожном транспорте: учебное пособие для вузов / В. А. Кудрявцев. – М.: Маршрут, 2003. – 200 с.
14. Нормы времени на маневровые работы, выполняемые на железнодорожных станциях ОАО «РЖД». – М.: ОАО «РЖД», 2006. – 104 с.
15. Правила по охране труда, экологической, промышленной и пожарной безопасности при техническом обслуживании и ремонте объектов инфраструктуры путевого комплекса ОАО «РЖД». – М.: ОАО «РЖД», 2013. – 97 с.

16. Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации: утв. Приказом Минтранса России от 23 июня 2022 г – М.: Минтранс России, 2022 г. – 255 с.
17. Правила оформления текстовых и графических документов. Нормоконтроль: положение. – И.: ИрГУПС. 2021 – 81с.
18. Служебное расписание движения пассажирских и пригородных поездов. – М.: Транспорт, 2015. – 84 с.
19. СТО РЖД 15.014-2012 Система управления охраной труда. Организация контроля и порядок его проведения. – М.: ОАО «РЖД», 2012. – 21 с.
20. СТО РЖД 1.15.011-2010 Система управления охраной труда. Организация обучения. – М.: ОАО «РЖД», 2010. – 43 с.
21. СТО РЖД 15.002-2012 Система управления охраной труда. Общие положения. – М.: ОАО «РЖД», 2012. – 57 с.
22. Технически-распорядительный акт железнодорожной станции Крм, утвержденный 13.10.2021 г. – 399 с.
23. Технологический процесс работы станции Крм, утвержденный 21.04.2023 г. – 326 с.
24. Федеральный Закон «Устав железнодорожного транспорта Российской Федерации» от 10. 01. 2003 №18-ФЗ.
25. Шубко, В. Г. Железнодорожные станции и узлы: учебник для вузов железнодорожного транспорта / В. Г. Шубко. – М.: УМК МПС России, 2002. – 368 с.
26. Выпускная квалификационная работа. Методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы для студентов специальности 23.05.04. «эксплуатация железных дорог» всех специализаций/ М.И. Коновалова, Е.Н. Светлакова, А.А. Банщикова, П.Е. Раевская, Н.В. Быкова, Г.С. Комисарчук. – Чита: ЗабИЖТ, 2018. – 44 с.
27. Организация производства на транспорте: Учеб. Пособие. /Минько Р.Н. – М.: Вузовский учебник: ИНФРА – М, 2015 г. – 160 с. – ISBN

28. Светлакова, Е.Н. Организация работы сортировочной станции. Учебное пособие к выполнению курсового проекта. – Чита: ИрГУПС, ЗабИЖТ, 2016 г. – 77 с. – ISBN 978-5-9908860-8.
29. Приказ ЦТ – 35 «Об установлении норм масс и длин пассажирских и грузовых поездов на участках, обслуживаемых Заб. Дирекцией тяги». – М.: 2019 г. – 20 с.
30. Светлакова, Е.Н. План экономического развития железнодорожной станции. Методические указания по выполнению курсовой работы. – Чита: ЗабИЖТ, 2013 г. – 42 с. – ISBN 978-5-9908859-6-7.

Приложение А

Таблица А1 – Ведомость путей парка «А»

№ путей	Назначение путей	Вместимость в условных вагонах
3	Приемо - отправочный. Пропуск пассажирских и грузовых поездов обоих направлений	59/33
I	Главный. Прием и отправление пассажирских и грузовых поездов обоих направлений. Пропуск грузовых поездов нечетного направления	59/33
II	Главный. Прием и отправление пассажирских и грузовых поездов обоих направлений. Пропуск грузовых поездов четного направления	75/41
IVАП	Главный. Пропуск пассажирских и грузовых поездов обоих направлений	80/44
IIАП	Главный. Пропуск пассажирских и грузовых поездов обоих направлений	80/44
3А	Для приема хозяйственных поездов, одиночных локомотивов, сплоток, ССПС нечетного направления	36
5	Приемо - отправочный. Прием грузовых поездов обоих направлений. Отправление нечетных поездов своего формирования	116/136
8	Приемо - отправочный. Прием грузовых поездов обоих направлений. Отправление нечетных поездов своего формирования	85/100
9	Приемо - отправочный. Прием грузовых поездов обоих направлений. Отправление нечетных поездов своего формирования	83/96

10	Приемо - отправочный. Прием грузовых поездов обоих направлений. Отправление нечетных поездов своего формирования	75/88
141	Соединительный	24
17а	Для отстоя пригородных электропоездов. Для смены локомотивов пассажирских поездов	23/12
18	Вытяжной. Для отстоя вагонов	45/47
44	Для отстоя пассажирских поездов. Для выгрузки угля	40/23
51	Для обгона локомотива и смены в парках "А", "Б", "В", "С"	8/2
52	Соединительный	2
53	Для обгона локомотива и смены в парках "А", "Б", "В", "С"	5/1
1п	Соединительный. Для разворота подвижного состава	15
2п	Соединительный. Для разворота подвижного состава	13
3п	Соединительный. Для разворота подвижного состава	19
25	Соединительный	8

Таблица А2 – Ведомость путей парка «Б»

№ путей	Назначение путей	Вместимость в условных вагонах
33А	Ходовой. Пропуск грузовых поездов обоих направлений	57
31	Приемо-отправочный грузовых поездов обоих направлений. Ходовой для пропуска локомотивов в (из) депо. Отправление грузовых поездов своего формирования обоих направлений	56/65
32	Приемо-отправочный грузовых поездов обоих направлений. Ходовой для пропуска локомотивов из (в) депо. Отправление грузовых поездов своего формирования обоих направлений	Чет - 50/58 Неч - 51/59
33	Приемо-отправочный грузовых поездов обоих направлений. Отправление грузовых поездов своего формирования обоих направлений	85/99
34	Приемо-отправочный грузовых поездов обоих направлений. Отправление грузовых поездов своего формирования обоих направлений	81/95
35	Приемо-отправочный грузовых поездов обоих направлений. Отправление грузовых поездов своего формирования обоих направлений	77/90
36	Приемо-отправочный грузовых поездов обоих направлений. Отправление грузовых поездов своего формирования обоих направлений	75/88
37	Приемо-отправочный грузовых поездов обоих направлений. Отправление грузовых поездов своего формирования обоих направлений	73/85
38	Приемо-отправочный грузовых поездов обоих направлений. Отправление грузовых поездов своего формирования обоих направлений	79/92
15б	Для обгона локомотива и смены в парке "Б	3
16	Для обгона локомотива и смены в парках "Б", "С" (пути 2с-8с)	4/1
17	Для обгона локомотива и смены в парках "Б", "В", "С"	3/1

Таблица А3 – Ведомость путей парка «В»

№ путей	Назначение путей	Вместимость в условных вагонах
64	Ходовой. Для пропуска грузовых поездов обоих направлений	64
59	Приемо-отправочный грузовых поездов обоих направлений. Отправление грузовых поездов своего формирования обоих направлений	55/64
60	Приемо-отправочный грузовых поездов обоих направлений. Отправление грузовых поездов своего формирования обоих направлений	56/65
61	Приемо-отправочный грузовых поездов обоих направлений. Отправление грузовых поездов своего формирования обоих направлений	56/65

Продолжение таблицы А3

№ путей	Назначение путей	Вместимость в условных вагонах
62	Приемо-отправочный грузовых поездов обоих направлений. Отправление грузовых поездов своего формирования обоих направлений. Пропуск четных грузовых поездов.	52/60
63	Для стоянки пожарного поезда. Отправочный	51
58	Для отстоя вагонов	6
13	Ходовой	44
27	Предохранительный тупик	6

Таблица А4 – Ведомость путей парка «Д»

№ путей	Назначение путей	Вместимость в условных вагонах
IП	Главный. Пропуск пассажирских и грузовых поездов обоих направлений	47/27
IА	Главный. Пропуск пассажирских и грузовых поездов обоих направлений	67/38
IБ	Главный. Пропуск пассажирских и грузовых поездов обоих направлений	12/7
IВ	Главный. Пропуск пассажирских и грузовых поездов обоих направлений. Отправочный для нечетных резервных локомотивов и хозяйственных единиц	35/20
IГ	Главный. Пропуск пассажирских и грузовых поездов обоих направлений	44/25
IIП	Главный. Пропуск пассажирских и грузовых поездов обоих направлений	36/21
IIА	Главный. Пропуск грузовых поездов обоих направлений	83/47
IIБ	Главный. Пропуск грузовых поездов обоих направлений	22/13
IIВ	Главный. Пропуск пассажирских и грузовых поездов обоих направлений. Отправочный для нечетных резервных локомотивов и хозяйственных единиц	25/15
IIГ	Главный. Пропуск пассажирских и грузовых поездов обоих направлений	37/21
IVВ	Главный. Пропуск грузовых поездов обоих направлений	24/28
IV	Главный. Пропуск грузовых поездов обоих направлений	116/135
IVА	Главный. Пропуск грузовых поездов обоих направлений	48/56
IVБ	Главный. Пропуск грузовых поездов обоих направлений	Чет 36/42 Неч 34/40
100	Приемо-отправочный грузовых поездов обоих направлений. Пропуск чётных грузовых поездов	91/106

Продолжение таблицы А4

№ путей	Назначение путей	Вместимость в условных вагонах
102	Приемо-отправочный грузовых поездов обоих направлений. Пропуск чётных грузовых поездов	91/106
104	Приемо-отправочный грузовых поездов обоих направлений. Пропуск чётных грузовых поездов	92/108
106	Приемо-отправочный грузовых поездов обоих направлений. Пропуск чётных грузовых поездов	Чет-98/114 Неч-97/113
108	Приемо-отправочный грузовых поездов обоих направлений. Пропуск чётных грузовых поездов	Чет-87/101 Неч-85/99
110	Приемо-отправочный грузовых поездов обоих направлений. Пропуск чётных грузовых поездов	85/98
112	Приемо-отправочный грузовых поездов обоих направлений. Пропуск чётных грузовых поездов	89/103
114	Приемо-отправочный грузовых поездов обоих направлений. Пропуск чётных грузовых поездов	94/109
116	Приемо-отправочный грузовых поездов обоих направлений. Пропуск чётных грузовых поездов	95/110
118	Приемо-отправочный грузовых поездов обоих направлений. Пропуск чётных грузовых поездов	99/115
140	Ходовой. Для пропуска грузовых поездов четного направления	71/83
124	Соединительный	2
123	Соединительный	26
151	Соединительный	41
120	Для отстоя вагонов. Для отстоя локомотивов технологического резерва	35
121	Для отстоя вагонов. Для отстоя локомотивов технологического резерва	35

Таблица А5 – Ведомость путей парка «Г»

№ путей	Назначение путей	Вместимость в условных вагонах
IP	Главный. Пропуск пассажирских и грузовых поездов обоих направлений	59 / 69
IЛ	Главный. Пропуск пассажирских и грузовых поездов обоих направлений	34 / 40
IK	Главный. Пропуск пассажирских и грузовых поездов обоих направлений	86 / 101
IЖ	Главный. Пропуск пассажирских и грузовых поездов обоих направлений	46 / 53
VI	Главный. Пропуск пассажирских и грузовых поездов обоих направлений	83 / 96
VIA	Главный. Пропуск пассажирских и грузовых поездов обоих направлений	81 / 95

Продолжение таблицы А5

№ путей	Назначение путей	Вместимость в условных вагонах
VIБ	Главный. Пропуск пассажирских и грузовых поездов обоих направлений	81/95
VIВ	Главный. Пропуск пассажирских и грузовых поездов обоих направлений	100/117
206	Приемо-отправочный грузовых поездов обоих направлений	104 / 121/73
207	Приемо-отправочный грузовых поездов обоих направлений	96 / 112/68
208	Приемо-отправочный грузовых поездов обоих направлений	96 / 111/68
209	Приемо-отправочный грузовых поездов обоих направлений	108 / 125/76
210	Приемо-отправочный грузовых поездов обоих направлений	121 / 140/85
211	Соединительный Для грузовых поездов обоих направлений	53 / 61
212	Соединительный Для всех поездов обоих направлений	55 / 64
213	Соединительный Для грузовых поездов обоих направлений.	86 / 100
214	Соединительный Для грузовых поездов обоих направлений.	93 / 108
216	Для отстоя вагонов	21 / 24
217	Для отстоя вагонов	23 / 26
218	Для отстоя вагонов	21 / 24

Таблица А6 – Ведомость путей парка «С»

№ путей	Назначение путей	Вместимость в условных вагонах
2с	Сортировочно-отправочный четных грузовых поездов	67
3с	Сортировочно-отправочный четных грузовых поездов	59
4с	Сортировочно-отправочный четных грузовых поездов	59
5с	Сортировочно-отправочный четных грузовых поездов	62
6с	Сортировочно-отправочный четных грузовых поездов	60
7с	Сортировочно-отправочный четных грузовых поездов	59
8с	Сортировочно-отправочный четных грузовых поездов	61
9с	Сортировочно-отправочный четных грузовых поездов	60
10с	Сортировочно-отправочный четных грузовых поездов	61
11с	Сортировочно-отправочный четных грузовых поездов	63

Продолжение таблицы А6

№ путей	Назначение путей	Вместимость в условных вагонах
12с	Сортировочно-отправочный четных грузовых поездов	40
13с	Сортировочно-отправочный четных грузовых поездов	36
14с	Сортировочно-отправочный четных грузовых поездов	37
15с	Сортировочно-отправочный четных грузовых поездов	41
16с	Сортировочно-отправочный четных грузовых поездов. Накопление местных вагонов	41
1	Путь надвига горки	4
2	Путь надвига горки	8
22	Горочная вытяжка	65
23	Горочная вытяжка	68
65	Ходовой. Для отстоя вагонов и локомотивов. Отправочный для нечетных поездов на тепловозной тяге	8

Специализация путей является скользящей.

Приложение Б

Технологические графики и нормы времени

Операция	Время в минутах	Исполнитель
До прибытия	10	
Извещение работников СТЦ, ПТО, ПКО сигналистов и ТЧД о номере поезда, пути и времени прибытия и отправления	1	ДСП
Выход работников	1	Работники ПКО, работники ПТО, работники ФГП ВО ЖДТ, сигналисты
Прибытие	10	ДСП, локомотивная бригада
Контрольная проверка состава во входной горловине	10	Работники ПКО, работники ПТО
Ожидание обработки	19	
Закрепление состава поезда	5	Сигналисты, ДСП
Размен поездных локомотивов	13	ДСП, локомотивная бригада
Ограждение	1	ДСП, оператор ПТО
Доставка перевозочных документов	30	Локомотивная бригада, ДСПП «Д»
Ввод сообщений в АСУ СТ о прибытии поезда	15	Оператор СТЦ
Обработка	45	
Техническое обслуживание с полным опробованием тормозов, вручение машинисту справки об обеспечении поезда тормозами и исправном их действии	45	Локомотивная бригада, работники ПТО
Коммерческий осмотр состава и устранение коммерческих неисправностей без отцепки вагонов	33	Работники ПКО
Прием под охрану вагонов с номенклатурными и опасными грузами	30	Работники ФГП ВО ЖДТ
Ожидание отправления	7	
Вручение отправляющейся локомотивной бригаде пакетов с документами, предупреждений, отметка в маршрутном листе	5	ДСПП, оператор СТЦ, локомотивная бригада
Снятие ограждения	1	Работники ПТО
Снятие закрепления	5	Сигналисты, ДСП
Регламент «Минута готовности»	1	Локомотивная бригада
После отправления	1	
Отправление	1	ДСП, локомотивная бригада
Общая продолжительность	71	

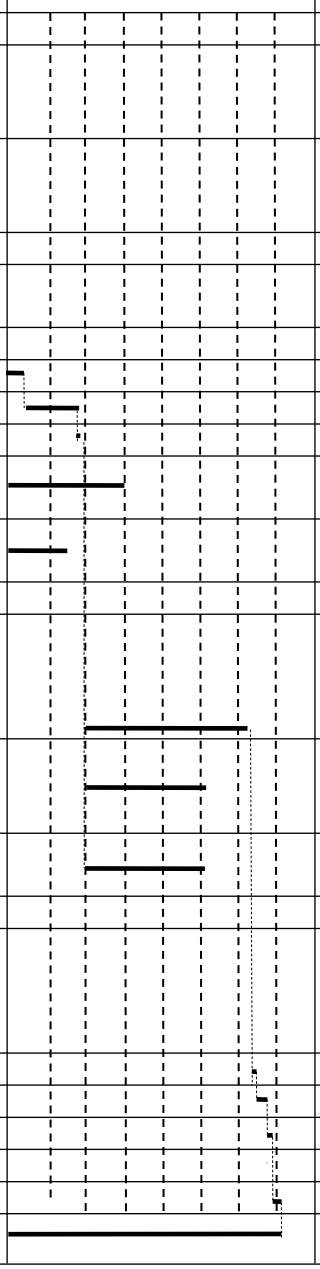


Рисунок Б.1 – Технологический график обработки транзитного поезда без изменения массы и длины со сменой локомотива

Операция	Время в минутах	Исполнитель
	10 20 30 40 50 60 70 80 90	
До прибытия	10	
Извещение работников СТЦ, ПТО, ПКО сигналистов и ТЧД о номере поезда, пути и времени прибытия и отправления	1	ДСП
Выход работников	1	Работники ПКО, работники ПТО, работники ФГП ВО ЖДТ, сигналисты
Прибытие	10	ДСП, локомотивная бригада
Контрольная проверка состава во входной горловине	10	Работники ПТО
Ожидание обработки	15	
Закрепление состава поезда	5	Сигналисты, ДСП
Отцепка и уборка поездного локомотива	6	ДСП, локомотивная бригада
Доставка перевозочных документов	5	Локомотивная бригада, ДСПП
Ввод сообщений в АСУ СТ о прибытии поезда	15	Оператор СТЦ
Ограждение	1	Оператор ПТО, ДСП
Обработка	45	
Техническое обслуживание с полным опробованием тормозов от УЗОТ	45	Локомотивная бригада, работники ПТО
Коммерческий осмотр состава и устранение коммерческих неисправностей без отцепки вагонов	33	Работники ПКО
Прием под охрану вагонов с номенклатурными и опасными грузами	30	Работники ФГП ВО ЖДТ
Ожидание локомотива	7	
Снятие ограждения	1	Оператор ПТО
Подача и прицепка поездного локомотива	6	ДСП, локомотивная бригада
Ожидание отправления	21	
Ограждение состава	1	ДСП, оператор ПТО
Зарядка тормозной магистрали	5	Локомотивная бригада
Сокращенное опробование тормозов, вручение машинисту «Справки об обеспечении поезда тормозами и исправном их действии»	14	Работники ПТО, локомотивная бригада
Вручение отправляющейся локомотивной бригаде пакетов с документами, предупреждений	5	ДСПП «Д», оператор СТЦ, локомотивная бригада
Снятие ограждения	1	Оператор ПТО
Снятие закрепления	5	Сигналисты, ДСП
Регламент «Минута готовности»	1	Локомотивная бригада
После отправления	1	
Отправление	1	ДСП, локомотивная бригада
Общая продолжительность	85	

Рисунок Б.2 – Технологический график обработки грузового поезда без изменения массы и длины со сменой локомотива, с пробой тормозов от УЗОТ

Операция	Время в минутах	Исполнитель
	10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120	
До прибытия	10	
Извещение работников СТЦ, ПТО, ПКО сигналистов и ТЧД о номере поезда, пути и времени прибытия и отправления	1	ДСП
Выход работников	1	Работники ПКО, работники ПТО, работники ФГП ВО ЖДТ, сигналисты
Прибытие	10	ДСП, локомотивная бригада
Контрольная проверка состава во входной горловине	10	Работники ПТО
Ожидание обработки	19	
Закрепление состава поезда	5	Сигналисты, ДСП
Размен поездных локомотивов	13	ДСП, локомотивная бригада
Ограждение	1	ДСП, оператор ПТО
Доставка перевозочных документов	5	Локомотивная бригада, ДСПП «Д»
Ввод сообщений в АСУ СТ о прибытии поезда	15	Оператор СТЦ
Обработка	45	
Техническое обслуживание с полным опробованием тормозов	45	Локомотивная бригада, работники ПТО
Коммерческий осмотр состава и устранение коммерческих неисправностей без отцепки вагонов	33	Работники ПКО
Прием под охрану вагонов с номенклатурными и опасными грузами	30	Работники ФГП ВО ЖДТ
Ожидание отправления	58	
Снятие ограждения	1	Оператор ПТО
Маневровая работа по отцепке, прицепке вагонов	30	ДСП, локомотивная бригада, составитель поездов
Ограждение состава поезда	1	ДСП, оператор ПТО
Зарядка тормозной магистрали	5	Локомотивная бригада
Сокращенное опробование тормозов, вручение машинисту справки об обеспечении поезда тормозами и исправном их действии	14	Локомотивная бригада, работники ПТО
Вручение локомотивной бригаде пакетов с документами, предупреждений, отметка в маршрутном листе	5	Локомотивная бригада, ДСПП «Д», оператор СТЦ
Снятие ограждения состава	1	Оператор ПТО
Снятие закрепления	5	Сигналисты, ДСП
Регламент «Минута готовности»	1	Локомотивная бригада
После отправления	1	
Отправление	1	ДСП, лок. бригада
Общая продолжительность	122	

Рисунок Б.3 – Технологический график обработки транзитного поезда со сменой локомотива и отцепкой неисправного вагона

Операция	Время в минутах		Исполнитель
		10 20 30 40 50 60 70	
До прибытия	10		
Извещение работников СТЦ, ПТО, ПКО сигналистов и ТЧД о номере поезда, пути и времени прибытия	1		ДСП
Выход работников	1		Работники ПКО, работники ПТО, работники ФГП ВО ЖДТ, сигналисты, ДСПП
Контрольная проверка состава во входной горловине	10		Работники ПКО, работники ПТО
Ожидание обработки по прибытию	12		
Закрепление состава поезда	5		Сигналисты, ДСПП парка «Б»
Отцепка поездного локомотива и выезд его с пути приема	6		ДСП, локомотивная бригада
Ограждение	1		ДСП, оператор ПТО
Доставка перевозочных документов в СТЦ (горочный пост)	20		Работники ПТО
Ввод сообщений в АСУ СТ о прибытии поезда	15		Оператор СТЦ
Проверка и штемпелевание перевозочных документов, корректировка ТНГЛ и передача данных в АСУ СТ, составление предварительной ТНГЛ	30		Оператор СТЦ
Обработка по прибытию	30		
Техническое обслуживание, подготовка состава к роспуску и доклад о технической готовности	30		Работники ПТО
Коммерческий осмотр состава и устранение коммерческих неисправностей без отцепки вагонов	30		Работники ПКО
Прием под охрану вагонов с номенклатурными и опасными грузами	30		Работники ФГП ВО ЖДТ
Ожидание расформирования	11		
Составление ТГНЛ и передача ее ДСПГ	20		Оператор СТЦ
Снятие ограждения	1		Оператор ПТО
Заезд и прицепка горочного локомотива	5		Локомотивная бригада, ДСП, составитель поездов
Уборка средств закрепления состава	5		Сигналисты, ДСПП парка «Б»
Продолжительность обработки	43		
Время готовности надвига	53		

Рисунок Б.4 – Технологический график обработки грузового поезда, поступающего в расформирование

Операция	Время в минутах		Исполнитель
		10 20 30 40 50 60 70 80	
Ожидание обработки по отправлению	4		
Извещение работников станции, участвующих в обработке состава	1		ДСП, ДСПП
Выход работников	1		Работники ПКО, работники ПТО, работники ФГП ВО ЖДТ, сигналисты, ДСПП
Ожидание локомотива	19		
Заезд и прицепка поездного локомотива	13		ДСП, локомотивная бригада
Отцепка и уборка маневрового локомотива	5		ДСП, локомотивная бригада, составитель поездов
Ограждение	1		ДСП, оператор ПТО
Обработка по отправлению	45		
Техническое обслуживание с полным опробованием тормозов, вручение машинисту справки об обеспечении поезда тормозами и исправном их действии	45		Локомотивная бригада, работники ПТО
Коммерческий осмотр состава	30		Работники ПКО
Прием под охрану вагонов с номенклатурными и опасными грузами	30		Работники ФГП ВО ЖДТ
Ожидание отправления	2		
Оформление натурного листа, пакетирование и пересылка в парк отправления перевозочных документов	15		Оператор СТЦ
Вручение локомотивной бригаде пакетов с документами, предупреждений, отметка в маршрутном листе	5		Локомотивная бригада, ДСПО, ДСПП парка
Снятие ограждения состава	1		Оператор ПТО
Регламент «Минута готовности	1		Локомотивная бригада
После отправления	1		
Отправление	1		ДСП, локомотивная бригада
Общая продолжительность	66		

Рисунок Б.5 – Технологический график обработки нечетного поезда своего формирования предъявляемого с поездным локомотивом

Операция	Время в минутах	Исполнитель
	10 20 30 40 50 60 70 80	
Ожидание обработки по отправлению	4	
Извещение работников станции, ПТО, ПКО о предъявлении состава поезда	1	ДСП, ДСПП
Выход работников	1	Работники ПКО, работники ПТО, работники ФГП ВО ЖДТ, сигналисты, ДСПП
Ограждение	1	Оператор ПТО, ДСПГ, ОПЦ №1
Обработка по отправлению	45	
Техническое обслуживание с полным опробованием тормозов от УЗОТ, подготовка состава к отправлению	45	Работники ПТО
Коммерческий осмотр состава	30	Работники ПКО
Прием под охрану вагонов с номенклатурными и опасными грузами	30	Работники ФГП ВО ЖДТ
Ожидание локомотива	11	
Оформление натурного листа, пакетирование и пересылка в парк отправления перевозочных документов	15	Оператор СТЦ
Снятие ограждения	1	Оператор ПТО
Заезд и прицепка поездного локомотива	10	ДСП, локомотивная бригада, ОПЦ №1
Ожидание отправления	27	
Ограждение	1	ОПЦ №1, локомотивная бригада, ДСПГ
Зарядка тормозной магистрали	5	Локомотивная бригада
Сокращенное опробование тормозов от поездного локомотива вручение машинисту справки об обеспечении поезда тормозами и исправном их действии	14	Локомотивная бригада, работники ПТО
Вручение локомотивной бригаде пакетов с документами, предупреждений, отметка в маршрутном листе	5	Локомотивная бригада, ДСПО ДСПП парка «Б»
Снятие ограждения состава	1	Оператор ПТО
Снятие закрепления	5	ОПЦ №1, сигналист
Регламент «Минута готовности	1	Локомотивная бригада
После отправления	1	
Отправление	1	ДСП, локомотивная бригада
Общая продолжительность	84	

Рисунок Б.6 – Технологический график обработки четного поезда своего формирования, с пробой тормозов от УЗОТ

Рисунок Б.7 – Технологический график работы сортировочной горки с двумя путями надвига и одним спускным путем, двумя горочными локомотивами

Таблица Б1 – Нормы времени на дополнительные технологические операции, входящие в состав маневровой работы

Операция	Норма времени
Получение распоряжения на маневровую работу	0,37
Доклад о выполнении маневровой работы	0,3
Укладка или изъятие тормозного башмака	0,06
Проход к месту производства операции	0,01
Укладка тормозного башмака с накатом	0,29
Изъятие тормозного башмака с осаживанием состава	0,41
Расцепление вагонов или локомотива с вагонами	0,08
Ограждение вагонов тормозными башмаками на путях сортировочного парка (при укладке одного тормозного башмака с одной стороны состава)	0,11
Открытие или закрытие двух концевых кранов автотормозной магистрали	0,14
Разъединение тормозных рукавов	0,12
Соединение тормозных рукавов	0,13
Зарядка воздушной магистрали и опробование автотормозов *n* вагонов маневровом составе	3 +0,14*n*

Продолжение таблицы Б1

Операция	Норма времени
Осмотр и проверка отсутствия препятствий к передвижению *n* вагонов	0,16*n*
Открытие ящика с тормозными башмаками	1,1

Приложение В

Ведомости для расчета простоев по первому суточному плану-графику

Таблица В1 – Ведомость для расчета простоя четных транзитных вагонов без переработки

Номер поезда	Время					Состав поезда	Вагоно-часы простоя
	прибытия		отправление		нахождение на станции		
	час	мин	час	мин			
2230	0	20	1	40	1,33	67	89,33
2456	0	30	1	50	1,33	67	89,33
2234	0	45	2	3	1,30	67	87,10
2534	0	55	2	20	1,42	67	94,92
2528	1	50	3	4	1,23	67	82,63
2530	2	5	3	15	1,17	68	79,33
2100	2	20	4	20	2,00	68	136,00
2560	2	30	4	5	1,58	68	107,67
2118	2	55	4	30	1,58	68	107,67
2580	3	10	4	40	1,50	68	102,00
2104	3	20	5	10	2,17	68	147,33
2120	3	30	4	50	1,33	67	89,33
2400	3	40	5	20	1,67	67	111,67
2536	3	55	5	48	1,88	68	128,07
2106	4	45	6	8	1,38	68	94,07
2114	5	20	6	29	1,15	68	78,20
2544	5	35	6	50	1,25	67	83,75
2562	5	45	7	0	1,25	67	83,75
2402	6	0	8	0	2,00	68	136,00
2404	6	20	7	36	1,27	68	86,13
2406	6	40	8	10	1,50	68	102,00
2418	7	0	8	20	1,33	68	90,67
2564	7	15	8	30	1,25	68	85,00
2420	7	30	8	40	1,17	68	79,33
2466	7	45	9	13	1,47	68	99,73

Продолжение таблицы В1

Номер поезда	Время					Состав поезда	Вагоно-часы простоя
	прибытия		отправление		нахождение на станции		
	час	мин	час	мин			
2540	8	15	9	25	1,17	68	79,33
2132	8	30	9	47	1,28	68	87,27
2122	8	40	9	57	1,28	68	87,27
2424	8	50	10	40	1,83	67	122,83
2582	9	0	11	0	2,00	67	134,00
2408	9	15	11	10	1,92	67	128,42
2414	9	30	11	26	1,93	67	129,53
2506	9	40	11	38	1,97	68	133,73
2128	9	55	11	48	1,88	67	126,18
2548	10	5	12	20	2,25	67	150,75
2410	10	20	12	50	2,50	67	167,50
2422	10	50	13	0	2,17	67	145,17
2426	11	10	13	11	2,02	67	135,12
2584	11	30	13	45	2,25	68	153,00
2138	11	50	14	0	2,17	67	145,17
2436	12	10	14	10	2,00	67	134,00
2550	12	45	14	20	1,58	67	106,08
2450	12	55	14	44	1,82	67	121,72
2438	13	5	15	10	2,08	67	139,58
2146	13	40	15	20	1,67	68	113,33
2140	14	26	15	30	1,07	67	71,47
2434	15	0	16	24	1,40	67	93,80
2144	15	10	16	34	1,40	67	93,80
2572	15	20	17	10	1,83	67	122,83
2468	15	30	17	20	1,83	67	122,83
2142	15	40	17	0	1,33	68	90,67
2442	16	10	17	40	1,50	67	100,50
2552	16	20	17	50	1,50	67	100,50

Продолжение таблицы В1

Номер поезда	Время				Нахождение на станции	Состав поезда	Вагоно-часы простоя
	прибытия		отправление				
	час	мин	час	мин			
2168	16	40	18	10	1,50	67	100,50
2170	17	15	18	25	1,17	67	78,17
2544	17	30	19	24	1,90	67	127,30
2158	17	50	19	34	1,73	68	117,87
2166	18	0	19	44	1,73	67	116,13
2448	18	15	19	54	1,65	67	110,55
2520	18	50	20	18	1,47	67	98,27
2568	19	10	20	28	1,30	67	87,10
2186	19	25	20	38	1,22	68	82,73
2246	19	40	20	50	1,17	67	78,17
2196	20	0	21	45	1,75	67	117,25
2198	20	40	21	55	1,25	67	83,75
2452	20	50	23	0	2,17	67	145,17
2204	21	0	22	40	1,67	68	113,33
2552	21	30	22	50	1,33	67	89,33
2256	22	0	23	34	1,57	67	104,97
2292	22	20	23	45	1,42	67	94,92
2192	22	40	0	10	1,50	67	100,50
2222	23	0	0	44	1,73	67	116,13
2224	23	10	0	54	1,73	67	116,13
2226	23	20	1	4	1,73	68	117,87
Итого							8047,86

Таблица В2 – Ведомость для расчета простоя нечетных транзитных вагонов без

переработки

Номер поезда	Время					Состав поезда	Вагоно-часы простоя
	прибытия		отправление		нахождение на станции		
	час	мин	час	мин			
2107	0	20	1	40	1,33	71	94,67
2257	0	40	1	30	0,83	71	59,17
2701	0	50	2	17	1,45	71	102,95
2227	1	0	2	27	1,45	71	102,95
2175	1	10	2	37	1,45	71	102,95
2351	1	20	2	47	1,45	71	102,95
2256	1	30	3	30	2,00	71	142,00
2101	2	0	3	50	1,83	71	130,17
2267	2	38	4	0	1,37	71	97,03
2239	2	48	4	10	1,37	71	97,03
2213	3	10	4	51	1,68	71	119,52
2241	3	40	5	1	1,35	71	95,85
2703	3	52	5	30	1,63	71	115,97
2809	4	20	5	40	1,33	71	94,67
2103	4	30	6	20	1,83	71	130,17
2177	4	40	5	50	1,17	71	82,83
2353	5	10	7	0	1,83	71	130,17
2109	5	20	7	10	1,83	71	130,17
2273	5	50	7	20	1,50	71	106,50
2811	6	0	7	42	1,70	71	120,70
2251	6	10	7	30	1,33	71	94,67
2183	6	20	8	2	1,70	71	120,70
2113	6	40	7	52	1,20	71	85,20
2303	6	50	8	17	1,45	71	102,95
2115	7	20	8	34	1,23	71	87,57
2309	7	30	9	8	1,63	71	115,97
2121	7	40	9	18	1,63	71	115,97

Продолжение таблицы В2

Номер поезда	Время					Состав поезда	Вагоно-часы простоя
	прибытия		отправление		нахождение на станции		
	час	мин	час	мин			
2123	8	2	9	47	1,75	71	124,25
2111	8	12	9	57	1,75	71	124,25
2169	8	22	9	37	1,25	71	88,75
2273	8	54	10	33	1,65	71	117,15
2211	9	8	10	18	1,17	71	82,83
2127	9	28	10	43	1,25	71	88,75
2137	9	38	10	53	1,25	71	88,75
2129	9	48	11	37	1,82	71	128,98
2707	10	2	10	47	0,75	71	53,25
2275	10	52	12	22	1,50	71	106,50
2133	11	2	12	32	1,50	71	106,50
2253	11	12	12	46	1,57	71	111,23
2135	11	50	13	8	1,30	71	92,30
2277	12	0	13	50	1,83	71	130,17
2279	12	26	14	20	1,90	71	134,90
2139	12	43	14	30	1,78	71	126,62
2313	13	18	14	55	1,62	71	114,78
2191	13	45	15	5	1,33	71	94,67
2143	13	55	15	25	1,50	71	106,50
2145	14	10	15	43	1,55	71	110,05
2957	14	20	15	53	1,55	71	110,05
2137	14	50	17	10	2,33	71	165,67
2151	15	40	17	21	1,68	71	119,52
2281	15	50	17	31	1,68	71	119,52
2155	16	4	18	10	2,10	71	149,10
2355	16	14	18	20	2,10	71	149,10
2305	16	30	17	41	1,18	71	84,02
2255	16	40	18	44	2,07	71	146,73

Продолжение таблицы В2

Номер	Время	Состав	Вагоно-часы

поезда	прибытия		отправление		нахождение на станции	поезда	простоя
	час	мин	час	мин			
2197	16	50	18	30	1,67	71	118,33
2147	17	40	19	10	1,50	71	106,50
2157	17	50	19	25	1,58	71	112,42
2709	18	10	19	37	1,45	71	102,95
2283	18	20	20	14	1,90	71	134,90
2315	18	30	20	45	2,25	71	159,75
2199	18	40	19	54	1,23	71	87,57
2817	19	30	21	0	1,50	71	106,50
2163	19	45	21	10	1,42	71	100,58
2165	20	0	21	45	1,75	71	124,25
2301	20	34	22	15	1,68	71	119,52
2959	20	44	22	30	1,77	71	125,43
2285	21	14	23	28	2,23	71	158,57
2287	21	30	23	38	2,13	71	151,47
2715	21	40	23	48	2,13	71	151,47
2167	22	10	0	10	2,00	71	142,00
2357	22	55	0	20	1,42	71	100,58
2289	23	10	0	30	1,33	71	94,67
Итого							8397,77

Таблица В3 – Ведомость для определения простоя транзитных с переработкой вагонов в ожидании расформирования

Номер поезда	Количество вагонов в составе	Время				Время в ожидании расформирования, час	Вагоно-часы простоя в ожидании расформирования
		прибытия	начало обработки	окончания обработки	заезда горочного локомотива		
2526	69	0:10	0:10	0:53	0:53	0,00	0,00
2458	67	1:40	1:40	2:23	2:33	0,17	11,17
3421	59	2:13	2:13	2:56	3:10	0,23	13,77
2949	71	3:30	3:40	4:23	4:23	0,17	11,83
3402	59	4:05	4:10	4:53	5:00	0,20	11,80
2534	70	5:10	5:10	5:53	5:53	0,00	0,00
3413	57	7:00	7:00	7:43	7:43	0,00	0,00
2578	70	8:00	8:00	8:43	9:25	0,70	49,00
2410	71	10:40	10:40	11:23	11:54	0,52	36,68
2705	75	11:30	11:30	12:13	12:40	0,45	33,75
2146	69	12:30	12:30	13:13	14:20	1,12	77,05
2168	68	14:00	14:00	14:43	15:23	0,67	45,33
3423	58	15:30	15:30	16:13	16:13	0,00	0,00
2150	69	17:00	17:00	17:43	17:43	0,00	0,00
2711	70	18:00	18:00	18:43	18:53	0,17	11,67
3404	58	20:18	20:18	21:01	21:01	0,00	0,00
2965	74	21:00	21:00	21:43	21:43	0,00	0,00
2188	69	22:30	22:30	23:13	23:13	0,00	0,00
Итого							302,05

Таблица В4 – Ведомость, для определения простоев транзитного с переработкой вагона от окончания накопления до начала обработки состава на пути отправления

Номер поезда	Количество вагонов	Время окончания накопления	Простой в ожидании формирования, ч.	Вагоно-часы простоя в ожидании формирования. ч.	Время начала формирования	Время затраченное на формирование. ч.	Время, необходимое на формирование, ч.	Простой в ожидании окончания формирования. ч.	Вагоно-часы в ожидании окончания формирования, ч.	Время начала обработки состава на пути отправления
3401	58	22:16	0,27	15,47	23:14	1,38	0,97	0,41	0,11	-
2412	71	21:34	0	0,00	21:04	1,47	0,83	0,64	45,20	22:32
2401	71	22:16	0	0,00	21:46	2,48	1,31	1,17	83,31	0:15
2403	71	22:16	2,40	170,40	1:10	2,17	1,31	0,86	60,82	2:50
2402	71	3:06	0	0,00	3:30	2,42	1,31	1,11	78,57	5:15
2422	69	6:26	0	0,00	6:50	1,80	1,31	0,49	33,81	8:08
2404	71	6:26	0,00	0,00	6:26	2,48	1,31	1,17	83,31	8:55
3422	60	6:26	2,20	132,00	0:00	0,70	0,68	0,02	1,20	9:20
2406	70	9:58	0,03	2,33	10:20	1,17	0,83	0,34	23,57	11:10
3414	60	9:58	0,43	26,00	0:00	0,70	0,97	-0,27	-16,20	11:06
2405	71	8:15	0,08	5,92	8:50	1,92	1,31	0,61	43,07	10:15
3403	53	8:15	2,25	119,25	10:50	1,27	0,97	0,30	0,68	-
2407	71	8:15	3,25	230,75	11:30	4,25	1,31	2,94	208,74	15:45
2408	67	14:53	0	0,00	14:43	2,28	1,31	0,97	65,21	17:00
2424	70	15:56	1,07	74,67	17:00	1,67	1,31	0,36	24,97	18:40
2409	71	16:16	1,40	99,40	17:40	2,32	1,31	1,01	71,47	19:59
3424	59	18:16	2,15	126,85	0:00	0,68	0,68	0,00	0,20	21:06
2410	71	18:16	1,47	104,13	19:44	1,90	1,31	0,59	41,89	21:38
Итого		-	-	1107,1	-	-	-	-	849,93	-

Технический и коммерческий осмотр составов 3401, 3403 производится на путях сортировочного парка до перестановки на путь отправления. Время, затраченное на формирование, определяется по суточному плану-графику

суммированием операций формирования и перестановки составов на путь отправления.

Таблица В5 – Ведомость для определения времени простоя транзитного с переработкой вагона на пути отправления

Номер поезда	Количество вагонов	Время начала обработки состава на пути отправления	Время отправления	Время, затраченное на обработку состава, ч.	Время, необходимое на обработку состава	Простой в ожидании отправления, ч.	Вагоно-часы простоя в ожидании отправления
3401	58	-	1:19	1,55	1,11	0,59	25,52
2412	71	22:32	0:00	1,47	1,20	0,27	18,93
2401	71	0:15	1:50	1,58	1,20	0,38	27,22
2403	71	2:50	4:35	1,75	1,20	0,55	39,05
2402	71	5:15	6:40	1,42	1,20	0,22	15,38
2422	69	8:08	9:34	1,43	1,20	0,23	16,10
2404	71	8:55	10:23	1,47	1,20	0,27	18,93
3422	60	9:20	10:50	1,50	1,20	0,30	18,00
2406	70	11:10	13:10	2,00	1,20	0,80	56,00
3414	60	11:06	12:40	1,57	1,20	0,37	22,00
2405	71	10:15	11:33	1,30	1,20	0,10	7,10
3403	53	-	13:34	1,13	1,11	0,17	1,06
2407	71	15:45	17:00	1,25	1,20	0,05	3,55
2408	67	17:00	18:40	1,67	1,20	0,47	31,27
2424	70	18:40	20:04	1,40	1,20	0,20	14,00
2409	71	19:59	21:21	1,37	1,20	0,17	11,83
3424	59	21:06	22:18	1,20	0,96	0,23	13,57
2410	71	21:38	23:10	1,53	1,20	0,33	23,67
Итого							349,14

Технический и коммерческий осмотр составов 3401, 3403 производится на путях сортировочного парка до перестановки на путь отправления. Время, затраченное на обработку состава, определяется по суточному-плану графику

суммированием операций, выполняемых при подготовке поезда к отправлению.

Таблица В6 – Ведомость для расчёта простоя местных вагонов

Номер поездв	Число местных вагонов	Нахождение вагонов на станции										
		от прибытия до подачи под грузовые операции				под грузовыми операциями			от окончания грузовых операций до отправления			
		время, ч		Простой вагонов. ч	Вагоно-часы простоя	Время начала уборки	Простой вагонов. ч	Вагоно-часы простоя	Номер поезда	Время отправления	Простой вагонов. ч	Вагоно-часы простоя
		Прибытие	Окончние подачи									
2949	2	3-40	2-10	22,50	45,00	15-30	13,33	26,67	3414	12-40	21,17	42,33
2146	2	12-30	2-10	13,67	27,33	15-30	13,33	26,67	3401	1-19	7,82	15,63
3423	1	14-30	2-10	11,67	11,67	15-30	13,33	13,33	3424	22-18	30,80	30,80
3404	4	20-18	2-10	5,87	23,47	15-30	13,33	53,33	3401	1-19	7,82	31,27
Всего	9	-	-	-	107,47	-	-	120,00	-	-	-	120,03

Приложение Г

Ведомости для расчета простоев по второму суточному плану-графику

Таблица Г1 - Ведомость для расчета простоя четных транзитных вагонов без переработки

Номер поезда	Время					Состав поезда	Вагоно-часы простоя
	прибытия		отправление		нахождение на станции		
	час	мин	час	мин			
2230	0	20	1	43	1,38	67	92,68
2456	0	30	1	53	1,38	67	92,68
2234	0	45	2	3	1,30	67	87,10
2534	0	55	2	20	1,42	67	94,92
2528	1	50	3	4	1,23	67	82,63
2530	2	5	3	15	1,17	68	79,33
2100	2	20	4	20	2,00	68	136,00
2560	2	30	4	5	1,58	68	107,67
2118	2	55	4	30	1,58	68	107,67
2580	3	10	4	40	1,50	68	102,00
2104	3	20	5	15	2,08	68	141,67
2120	3	30	4	50	1,33	67	89,33
2400	3	40	5	35	1,92	67	128,42
2536	3	55	5	45	1,83	68	124,67
2106	4	45	6	8	1,38	68	94,07
2114	5	20	6	29	1,15	68	78,20
2544	5	35	6	44	1,15	67	77,05
2562	5	45	7	0	1,25	67	83,75
2402	6	0	8	0	2,00	68	136,00
2404	6	20	7	35	1,25	68	85,00
2406	6	40	8	10	1,50	68	102,00
2418	7	0	8	20	1,33	68	90,67
2544	7	15	8	43	1,47	68	99,73
2420	7	30	8	53	1,38	68	94,07
2466	7	45	9	23	1,63	68	111,07

Продолжение таблицы Г1

Номер поезда	Время				нахождение на станции	Состав поезда	Вагоно-часы простоя
	прибытия		отправление				
	час	мин	час	мин			
2466	7	45	9	23	1,63	68	111,07
2540	8	15	9	33	1,30	68	88,40
2132	8	30	9	47	1,28	68	87,27
2122	8	40	9	57	1,28	68	87,27
2424	8	50	10	40	1,83	67	122,83
2582	9	0	11	0	2,00	67	134,00
2408	9	15	11	10	1,92	67	128,42
2418	9	20	11	26	1,90	67	127,30
2506	9	30	11	38	1,87	68	126,93
2128	9	55	11	48	1,88	67	126,18
2548	10	5	12	30	2,42	67	161,92
2420	10	20	12	50	2,50	67	167,50
2422	10	50	13	0	2,17	67	145,17
2426	11	10	13	10	2,00	67	134,00
2584	11	30	13	45	2,25	68	153,00
2138	11	50	14	0	2,17	67	145,17
2436	12	10	14	10	2,00	67	134,00
2550	12	45	14	20	1,58	67	106,08
2450	12	55	14	44	1,82	67	121,72
2438	13	5	15	10	2,08	67	139,58
2146	13	40	15	20	1,67	68	113,33
2140	14	26	15	30	1,07	67	71,47
2434	15	0	16	24	1,40	67	93,80
2144	15	10	16	34	1,40	67	93,80
2572	15	20	17	10	1,83	67	122,83
2468	15	30	17	20	1,83	67	122,83
2142	15	40	17	0	1,33	68	90,67
2442	16	10	17	40	1,50	67	100,50

Продолжение таблицы Г1

Номер поезда	Время				нахождение на станции	Состав поезда	Вагоно-часы простоя
	прибытия		оправления				
	час	мин	час	мин			
2552	16	20	17	50	1,50	67	100,50
2168	16	40	18	10	1,50	67	100,50
2170	17	15	18	25	1,17	67	78,17
2544	17	30	19	24	1,90	67	127,30
2158	17	50	19	34	1,73	68	117,87
2166	18	0	19	44	1,73	67	116,13
2448	18	15	19	54	1,65	67	110,55
2520	18	50	20	18	1,47	67	98,27
2568	19	10	20	28	1,30	67	87,10
2186	19	20	20	38	1,30	68	88,40
2246	19	40	21	0	1,33	67	89,33
2196	20	0	21	45	1,75	67	117,25
2198	20	40	21	55	1,25	67	83,75
2452	20	50	22	30	1,67	67	111,67
2204	21	0	22	40	1,67	68	113,33
2552	21	30	22	50	1,33	67	89,33
2256	22	0	23	44	1,73	67	116,13
2292	22	20	23	54	1,57	67	104,97
2192	22	40	0	10	1,50	67	100,50
2222	23	0	0	44	1,73	67	116,13
2224	23	10	0	54	1,73	67	116,13
2206	23	20	1	4	1,73	68	117,87
Всего						4985	8065,52
Простой четного вагона без переработки							1,62

Таблица Г2 - Ведомость для расчета простоя нечетных транзитных вагонов без

переработки

Номер поезда	Время				Состав поезда	Вагоно-часы простоя
	прибытия		отправление		нахождение на станции	
	час	мин	час	мин		
2107	0	20	1	50	1,50	71	106,50
2257	0	40	1	30	0,83	71	59,17
2701	0	50	2	17	1,45	71	102,95
2227	1	0	2	27	1,45	71	102,95
2175	1	10	2	37	1,45	71	102,95
2351	1	20	2	47	1,45	71	102,95
2265	1	30	3	30	2,00	75	150,00
2101	2	0	3	50	1,83	71	130,17
2267	2	38	4	30	1,87	71	132,53
2239	2	48	4	51	1,95	71	138,45
2213	3	10	4	16	1,10	71	78,10
2241	3	40	5	1	1,35	71	95,85
2703	3	52	5	30	1,63	71	115,97
2809	4	20	5	40	1,33	71	94,67
2103	4	30	6	20	1,83	71	130,17
2177	4	40	5	50	1,17	71	82,83
2353	5	10	7	0	1,83	71	130,17
2109	5	20	7	10	1,83	71	130,17
2273	5	50	7	20	1,50	71	106,50
2811	6	0	7	42	1,70	71	120,70
2251	6	10	7	30	1,33	71	94,67
2183	6	20	8	2	1,70	71	120,70
2113	6	40	7	52	1,20	71	85,20
2303	6	50	8	17	1,45	71	102,95
2115	7	20	8	34	1,23	71	87,57
2309	7	30	9	8	1,63	71	115,97
2121	7	40	9	18	1,63	71	115,97

Продолжение таблицы Г2

Номер поезда	Время					Состав поезда	Вагоно-часы простоя
	прибытия		отправление		нахождение на станции		
	час	мин	час	мин			
2123	8	2	9	47	1,75	71	124,25
2111	8	12	9	57	1,75	71	124,25
2169	8	22	9	37	1,25	71	88,75
2273	8	54	10	33	1,65	71	117,15
2211	9	8	10	18	1,17	71	82,83
2127	9	28	10	43	1,25	71	88,75
2137	9	38	10	53	1,25	71	88,75
2129	9	48	11	37	1,82	71	128,98
2707	10	2	10	47	0,75	71	53,25
2311	10	14	12	5	1,85	71	131,35
2275	10	52	12	22	1,50	71	106,50
2133	11	2	12	32	1,50	71	106,50
2253	11	12	12	46	1,57	71	111,23
2135	11	50	13	8	1,30	71	92,30
2277	12	0	13	50	1,83	71	130,17
2279	12	26	14	0	1,57	71	111,23
2139	12	43	14	30	1,78	71	126,62
2313	13	18	14	55	1,62	71	114,78
2191	13	45	15	5	1,33	71	94,67
2143	13	55	15	25	1,50	71	106,50
2145	14	10	15	43	1,55	71	110,05
2957	14	20	15	53	1,55	71	110,05
2137	14	50	17	10	2,33	73	170,33
2151	15	40	17	21	1,68	71	119,52
2281	15	50	17	31	1,68	71	119,52
2155	16	4	18	0	2,07	71	146,73
2355	16	14	18	20	2,10	71	149,10
2305	16	30	17	41	1,18	71	84,02

Продолжение таблицы Г2

Номер	Время	Состав	Вагоно-часы

поезда	прибытия		отправление		нахождение на станции	поезда	простоя
	час	мин	час	мин			
2255	16	40	18	44	2,07	71	146,73
2197	16	50	18	30	1,67	71	118,33
2147	17	40	19	10	1,50	71	106,50
2157	17	50	19	25	1,58	71	112,42
2709	18	10	19	40	1,50	71	106,50
2283	18	20	20	14	1,90	71	134,90
2315	18	30	20	45	2,25	71	159,75
2199	18	40	20	0	1,33	71	94,67
2817	19	30	21	0	1,50	71	106,50
2163	19	45	21	10	1,42	71	100,58
2165	20	0	21	45	1,75	71	124,25
2301	20	34	22	15	1,68	71	119,52
2959	20	44	22	30	1,77	71	125,43
2285	21	15	23	28	2,22	71	157,38
2287	21	30	23	38	2,13	71	151,47
2715	21	40	23	48	2,13	71	151,47
2167	22	10	0	10	2,00	71	142,00
2357	22	55	0	20	1,42	71	100,58
2289	23	10	0	30	1,33	71	94,67
Всего						5260	8428,53
Простой нечетного вагона без переработки							1,60

Таблица ГЗ – Ведомость для определения простоя транзитных с переработкой вагонов в ожидании расформирования

Номер поезда	Количество вагонов в составе	Время				Время в ожидании расформирования, час	Вагоно-часы простоя в ожидании расформирования
		прибытия	начало обработки	окончания обработки	заезда горочного локомотива		
2526	69	0:10	0:10	0:53	0:53	0,00	0,00
2458	67	1:40	1:40	2:23	2:33	0,17	11,17
3421	59	2:13	2:13	2:56	3:10	0,23	13,77
2949	71	3:30	3:40	4:23	4:23	0,17	11,83
3402	59	4:05	4:10	4:53	5:00	0,20	11,80
2534	70	5:10	5:10	5:53	5:53	0,00	0,00
3413	57	7:00	7:00	7:43	7:43	0,00	0,00
2578	70	8:00	8:00	8:43	9:25	0,70	49,00
2410	71	10:40	10:40	11:23	11:54	0,52	36,68
2705	75	11:30	11:30	12:13	12:40	0,45	33,75
2146	69	12:30	12:30	13:13	14:20	1,12	77,05
2168	68	14:00	14:00	14:43	15:23	0,67	45,33
3423	58	15:30	15:30	16:13	16:13	0,00	0,00
2150	69	17:00	17:00	17:43	17:43	0,00	0,00
2711	70	18:00	18:00	18:43	18:53	0,17	11,67
3404	58	20:18	20:18	21:01	21:01	0,00	0,00
2965	74	21:00	21:00	21:43	21:43	0,00	0,00
2188	69	22:30	22:30	23:13	23:13	0,00	0,00
Итого							302,05

Таблица Г4 – Ведомость, для определения простоев транзитного с переработкой вагона от окончания накопления до начала обработки состава на пути отправления

Номер поезда	Количество вагонов	Время окончания накопления	Простой в ожидании формирования, ч.	Вагоно-часы простоя в ожидании формирования. ч.	Время начала формирования	Время затраченное на формирование. ч.	Время, необходимое на формирование, ч.	Простой в ожидании окончания формирования. ч.	Вагоно-часы в ожидании окончания формирования, ч.	Время начала обработки состава на пути отправления
3401	58	22:16	0,27	15,47	22:32	1,38	0,97	0,41	23,78	-
2412	71	21:34	0,00	0,00	21:25	0,92	0,83	0,09	6,15	22:20
2401	71	22:16	0,40	28,40	22:40	1,68	1,31	0,37	26,51	0:21
2403	71	22:16	2,40	170,40	0:40	2,08	1,31	0,77	54,91	2:45
2402	71	3:06	0,00	0,00	2:55	0,92	0,83	0,09	6,15	3:50
2422	69	6:26	0,00	0,00	6:20	0,92	0,83	0,09	5,98	7:15
2404	71	6:26	0,00	0,00	6:25	1,42	0,83	0,59	41,65	7:50
3422	60	6:26	2,20	132,00	8:38	0,70	0,7	0,00	0,00	9:20
2406	70	9:58	0,08	5,83	10:03	0,92	0,83	0,09	6,07	10:58
3414	60	9:58	0,43	26,00	10:24	0,70	0,7	0,00	0,00	11:06
2405	71	8:15	0,08	5,92	8:20	1,45	1,31	0,14	9,94	9:47
3403	53	8:15	2,25	119,25	10:30	1,27	0,97	0,30	15,90	-
2407	71	8:15	2,75	195,25	11:00	1,55	1,31	0,24	17,04	12:33
2408	67	14:53	0,00	0,00	14:42	0,93	0,83	0,10	6,92	15:38
2424	70	15:56	0,00	0,00	15:35	0,92	0,83	0,09	6,07	16:30
2409	71	16:16	0,40	28,40	16:40	1,58	1,31	0,27	19,41	18:15
3424	59	18:16	2,15	126,85	20:25	0,78	0,78	0,00	0,20	21:12
2410	71	18:16	0,28	20,12	18:33	0,95	0,83	0,12	8,52	19:30
Итого		-	-	873,88	-	-	-	-	274,83	-

Технический и коммерческий осмотр составов 3401, 3403 производится на путях сортировочного парка до перестановки на путь отправления. Время, затраченное на формирование, определяется по суточному плану-графику

суммированием операций формирования и перестановки составов на путь отправления.

Таблица Г5 – Ведомость для определения времени простоя транзитного с переработкой вагона на пути отправления

Номер поезда	Количество вагонов	Время начала обработки состава на пути отправления	Время отправления	Время, затраченное на обработку состава, ч.	Время, необходимое на обработку состава	Простой в ожидании отправления, ч.	Вагоно-часы простоя в ожидании отправления
3401	58	-	1:19	1,55	1,11	0,59	25,52
2412	71	22:20	23:34	1,23	1,20	0,03	2,37
2401	71	0:21	1:40	1,32	1,20	0,12	8,28
2403	71	2:45	4:05	1,33	1,20	0,13	9,47
2402	71	3:50	5:10	1,33	1,20	0,13	9,47
2422	69	7:15	8:30	1,25	1,20	0,05	3,45
2404	71	7:50	9:10	1,33	1,20	0,13	9,47
3422	60	9:20	10:50	1,50	1,20	0,30	18,00
2406	70	10:58	12:13	1,25	1,20	0,05	3,50
3414	60	11:06	12:40	1,57	1,20	0,37	22,00
2405	71	9:47	11:10	1,38	1,20	0,18	13,02
3403	53	-	13:40	1,13	1,11	0,17	1,06
2407	71	12:33	14:40	2,12	1,20	0,92	65,08
2408	67	15:38	16:50	1,20	1,20	0,00	0,00
2424	70	16:30	18:00	1,50	1,20	0,30	21,00
2409	71	18:15	19:40	1,42	1,20	0,22	15,38
3424	59	21:12	22:18	1,10	0,97	0,13	7,67
2410	71	19:30	20:50	1,33	1,20	0,13	9,47
Итого							232,39

Технический и коммерческий осмотр составов 3401, 3403 производится на путях сортировочного парка до перестановки на путь отправления. Время, затраченное на обработку состава, определяется по суточному плану-графику

суммированием операций выполняемых при подготовке поезда к отправлению.

Таблица Г6 – Ведомость для расчёта простоя местных вагонов

Номер поездв	Число местных вагонов	Нахождение вагонов на станции										
		от прибытия до подачи под грузовые операции				под грузовыми операциями			от окончания грузовых операций до отправления			
		время, ч		Простой вагонов. ч	Вагоно-часы простоя	Время начала уборки	Простой вагонов. ч	Вагоно-часы простоя	Номер поезда	Время отправления	Простой вагонов. ч	Вагоно-часы простоя
		Прибытие	Окончние подачи									
2949	2	3-40	2-10	22,50	45,00	15-30	13,33	26,67	3414	12-40	21,17	42,33
2146	2	12-30	2-10	13,67	27,33	15-30	13,33	26,67	3401	1-19	7,82	15,63
3423	1	14-30	2-10	11,67	11,67	15-30	13,33	13,33	3424	22-18	30,80	30,80
3404	4	20-18	2-10	5,87	23,47	15-30	13,33	53,33	3401	1-19	7,82	31,27
Всего	9	-	-	-	107,47	-	-	120,00	-	-	-	120,03