

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

---

**ПМ.01 ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРЕВОЗОЧНОГО ПРОЦЕССА**  
**(ПО ВИДАМ ТРАНСПОРТА)**

**МДК.01.01 ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕВОЗОЧНОГО ПРОЦЕССА**  
**(ПО ВИДАМ ТРАНСПОРТА)**

**Методические рекомендации и контрольные задания**  
**для студентов заочной формы обучения**  
**по специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на**  
**транспорте (по видам)**

УДК 656.2

Методические рекомендации предназначены выполнения контрольной работы и курсового проекта студентами заочной формы обучения специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) по МДК.01.01 Технология перевозочного процесса (по видам транспорта)

Автор

*Дрогальцева Н.В.* – преподаватель ЛТЖТ – филиала РГУПС.

Рецензент

*Барвинская Н.Н.* – преподаватель ЛТЖТ – филиала РГУПС

Рассмотрено на заседании цикловой комиссии профессиональных модулей специальности 23.02.01, протокол от 31.08.2023 г. №1.

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

## СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка	4
Содержание МДК.01.01	7
Задание на контрольную работу № 1	15
Контрольная работа № 1	16
Методические рекомендации по выполнению контрольной работы №1	21
Задание на курсовой проект	30
Методические рекомендации по выполнению курсового проекта	46
Вопросы для самопроверки при подготовке к защите курсового проекта	87
Приложение А	89
Список используемых источников	90

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические рекомендации для выполнения контрольных работ и курсового проекта обучающимися заочного отделения составлены на основе рабочей программы профессионального модуля ПМ.01 Организация перевозочного процесса (по видам транспорта) по МДК.01.01 Технология перевозочного процесса (по видам транспорта) специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам).

С целью овладения МДК.01.01 и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

– ведения технической документации, контроля выполнения заданий и графиков;

– использования в работе информационных технологий для обработки оперативной информации;

– расчета норм времени на выполнение операций.

уметь:

– анализировать документы, регламентирующие работу транспорта в целом, и его объектов в частности;

– применять компьютерные средства.

знать:

– оперативное планирование, формы и структуру управления работой на транспорте (по видам);

– основы эксплуатации технических средств транспорта (по видам);

– систему учета, отчета и анализа работы;

– основные требования к работникам по документам, регламентирующим безопасность движения на транспорте.

Освоение МДК.01.01 Технология перевозочного процесса (по видам транспорта) заключается в изучении теоретического материала на учебных

занятиях, самостоятельного изучения вопросов для самоконтроля, выполнения контрольной работы и курсового проекта.

Методические рекомендации содержат задания на контрольную работу; таблицу выбора вариантов; задание на курсовой проект и подробную методику его выполнения; вопросы для самоконтроля при подготовке к защите курсового проекта.

Контрольная работа состоит из семи заданий. Шесть заданий представляют собой задачи, седьмое задание – теоретический вопрос.

Домашняя контрольная работа выполняется по одному из 50 вариантов в сроки, указанные учебным планом, и сдаются в техникум на рецензию. Номер варианта определяется обучающимся по последним двум цифрам шифра.

Контрольная работа выполняется в учебной тетради в клетку, с обязательным отведением полей, ручкой одного цвета, четким почерком, через строчку или в электронном виде на листах формата А4 с рамками и штампом на 15 мм. Объем работы не должен превышать 20 страниц машинописного текста, набранного через 1,5 интервал (поля: верх – 15 мм, низ – 30 мм; правое – 10 мм; левое – 25 мм), шрифтом Times New Roman, размер – 14. Рукописным способом объем контрольной работы не должен превышать ученической тетради в 18 листов.

Каждое задание необходимо начинать с новой страницы. Схемы, рисунки выполняются в этой же тетради или на отдельном листе, а затем вклеиваются или подшиваются. В конце работы приводится список используемых источников, ставится дата выполнения и подпись студента. После получения отрецензированной преподавателем работы, обучающийся просматривает все замечания, вносит соответствующие исправления и дополнения. Незачётная контрольная работа выполняется заново или частично, в зависимости от рекомендаций преподавателя, в той же тетради, не изымая из неё замечаний.

Курсовой проект «Технологический процесс работы участковой железнодорожной станции» предусмотрен программой МДК.01.01 Технология

перевозочного процесса (по видам транспорта). Курсовой проект носит практический характер и должен выполняться в соответствии с действующими приказами и инструктивными указаниями ОАО РЖД, с учетом передовых методов и приемов труда, новейших достижений транспортной науки и техники.

Курсовой проект выполняется по индивидуальному заданию, выбранному по исходным данным и двум последним цифрам шифра. Оформление курсового проекта выполняется в соответствии с методическими указаниями по оформлению курсовых и дипломных проектов.

Курсовой проект состоит из пояснительной записки и графической части.

Пояснительная записка должна быть объемом 40-60 страниц рукописного текста или при применении компьютера. Названия разделов пояснительной записки указаны в задании на курсовой проект.

Первоначально в каждом разделе очень кратко указываются основные принципиальные условия, которые характеризуют собой все дальнейшее направление разработки данного раздела, иначе говоря, ставится цель. Далее излагается содержание отдельных вопросов раздела с достаточно полным объяснением всех принятых положений и решений с соответствующими расчетами и обоснованиями, технологическими и другими схемами и графиками.

Во всех разделах проекта и, в особенности, при разработке плана-графика работы участковой железнодорожной станции должны быть соблюдены требования обеспечения безопасности движения поездов и маневровой работы.

В курсовом проекте не допускается переписывание отдельных положений из учебников, инструкций и т. д.

Графическая часть проекта должна включать один лист формата А1 с выполненным суточным планом-графиком работы участковой железнодорожной станции.

Выполненный курсовой проект сдается в техникум на проверку. После получения рецензии курсовой проект допускается к защите. Зачтенную контрольную работу и защищенный курсовой проект обучающийся представляет на дифференцированный зачет.

## СОДЕРЖАНИЕ МДК.01.01

**Тема 1.1 Основы организации перевозок на железнодорожном транспорте.**

*Исходные понятия и определение эксплуатационной работы железных дорог*

Основные требования к управлению движением на железнодорожном транспорте

Вопросы для самоконтроля

1. Транспортный процесс и его характеристики.
2. Основные понятия эксплуатационной работы железных дорог.
3. Перспективы развития железнодорожного транспорта.

*Документы, регламентирующие эксплуатационную работу железных дорог*

Нормативно-правовая база деятельности железнодорожного транспорта.

Вопросы для самоконтроля

1. Какие документы являются Федеральными законами?
2. Какие документы являются нормативными?
3. Какие документы являются правовыми?
4. Документы, регламентирующие безопасность движения на железнодорожном транспорте
5. Структурное реформирование железнодорожной отрасли

*Классификация и индексация поездов*

Понятие о поезде и сопровождающих его документах. Классификация грузовых и пассажирских поездов. Понятие индекса поезда. Нумерация и индексация поездов

Вопросы для самоконтроля

1. По каким признакам классифицируются поезда?
2. Сколько цифр в индексе поезда?

### *Система управления на железнодорожном транспорте*

Формы и структура управления эксплуатационной работой железнодорожного транспорта.

#### Вопросы для самоконтроля

1. Структурное реформирование железнодорожной отрасли.
2. Составить структуру управления эксплуатационной работой железнодорожного транспорта.

## **Тема 1.2 Управление и технология работы железнодорожных станций**

### *Общие сведения о работе железнодорожных станций*

Назначение и классификация железнодорожных станций, их техническое оснащение. Общая характеристика работы железнодорожных станций. Документы, регламентирующие работу железнодорожных станций

#### Вопросы для самоконтроля

1. С чего начинается и где заканчивается перевозочный процесс?
2. Основные требования при организации производственно-хозяйственной деятельностью железнодорожной станции?

### *Технологический процесс работы железнодорожной станции*

Понятие о технологическом процессе, его содержание.

#### Вопросы для самоконтроля

1. Типовые технологические процессы, их роль в перевозочном процессе.
2. Порядок разработки и утверждения технологического процесса железнодорожной станции.
3. На какой железнодорожной станции не составляется технологический процесс?
4. Кто составляет технологический процесс?



5.Последовательность разработки технологического процесса железнодорожной станций

*Маневровая работа*

Понятие маневровой работы. Маневровые районы. Технические средства для производства маневровых операций.

Вопросы для самоконтроля

1. Виды маневров.
2. Элементы маневровой работы.
3. Нормирование маневровых операций.
4. Организация маневровой работы.
5. Руководство маневрами.
6. Техника безопасности при производстве маневров.

*Организация работы промежуточных станций*

Техническая характеристика промежуточных станций, структура управления, выполняемые операции. Порядок приема, отправления и пропуска поездов на промежуточных станциях.

Вопросы для самоконтроля

1. Операции, выполняемые на промежуточных станциях.
2. Нормирование маневровых операций на промежуточных станциях.
3. Какими локомотивами выполняется маневровая работа на промежуточных станциях.
4. Работа со сборными поездами.

*Технология обработки транзитных поездов на участковых и сортировочных станциях*

Технология обработки транзитных поездов, проходящих станцию без переработки или с частичной переработкой. Техническое обслуживание и коммерческий осмотр поездов.

Вопросы для самоконтроля

1. Технология обслуживания поездов, следующих со сменой локомотивов.

2. Технология обслуживания поездов, следующих со сменой поездных бригад.

*Технология обработки поездов по прибытии на технических железнодорожных станциях*

Предварительная информация о поездах, поступающих в переработку.

Вопросы для самоконтроля

1. Натурный лист поезда, его содержание.
2. Сортировочный листок, его назначение, содержание и порядок составления.
3. Технология обработки поездов по прибытии.
4. Организация коммерческого и технического обслуживания.

*Технология расформирования и формирования поездов на горочных железнодорожных станциях*

Организация работы сортировочной горки. Технические средства для управления роспуском вагонов

Вопросы для самоконтроля

1. Определение горочного цикла и горочного интервала.
2. Технологические графики работы сортировочной горки.
3. Расчет перерабатывающей способности сортировочных горок, способы ее повышения.
4. Техника безопасности при работе на горочных станциях.

*Обработка составов по отправлению на технических железнодорожных станциях*

Процесс накопления вагонов на состав. Организация формирования поездов и перестановка поездов в парк отправления. Обработка поездов в парке отправления.

Вопросы для самоконтроля

1. Организация осмотра и безотцепочного ремонта вагонов на путях сортировочного парка

2. Организация осмотра и безотцепочного ремонта вагонов в парке отправления.

3. Техника безопасности в парке отправления при обработке поездов.

*Организация обработки поездной информации и перевозочных документов*

Назначение, оборудование и размещение на железнодорожной станции станционного технологического центра. Операции, выполняемые СТЦ. Кодирование объектов железнодорожного транспорта. Информационное обеспечение железнодорожных станций.

#### Вопросы для самоконтроля

1. Получение информации о подходе поездов.
2. Обработка перевозочных документов,
3. Корректировка натурального листа состава прибывшего поезда по данным перевозочных документов,
4. Списывание состава поезда.
5. Технический и коммерческий осмотры состава поезда.
6. Учет накопления вагонов.
7. Подборка документов на формируемые составы поездов.

*Взаимодействие в работе элементов железнодорожной станции между собой и с прилегающими перегонами*

Принципы взаимодействия основных элементов железнодорожной станции между собой и с прилегающими перегонами. Условия рационального взаимодействия в работе парков железнодорожной станции и сортировочных устройств между собой и с прилегающими перегонами. Основные методы расчета по обеспечению взаимодействия.

#### Вопросы для самоконтроля

1. Условия рационального взаимодействия в работе парков железнодорожной станции и сортировочных устройств между собой и с прилегающими перегонами.
2. Основные методы расчета по обеспечению взаимодействия.

### *Организация местной работы на железнодорожных станциях*

Технология работы с местными вагонами. Особенности технологии работы с местными вагонами на сортировочных, участковых и грузовых железнодорожных станциях. Организация руководства.

#### Вопросы для самоконтроля

1. Подготовка порожних вагонов под погрузку опасных грузов.
2. Организация подачи и уборки местных вагонов.
3. Особенности организации маневровой работы с местными вагонами.
4. Нормирование маневровой работы с местными вагонами.
5. Простой местных вагонов на железнодорожной станции.

### *Суточный план-график работы железнодорожной станции*

Назначение, содержание, порядок и методика разработки суточного плана-графика работы железнодорожной станции. Особенности суточных планов-графиков участковых, сортировочных, грузовых и пассажирских железнодорожных станций.

#### Вопросы для самоконтроля

1. Показатели работы железнодорожной станции, определяемые по суточному плану-графику.
2. Методика расчета норм простоя вагонов с расчленением его по элементам.

### *Руководство работой железнодорожной станции*

Цели и задачи оперативного планирования работы железнодорожной станции. Виды оперативных планов, порядок их составления. Оперативное руководство работой железнодорожной станции.

#### Вопросы для самоконтроля

1. Работа станционного и маневрового диспетчера.
2. Работа дежурных по станциям.
3. Работа дежурных по горкам.
4. Работа дежурных по паркам.

5. График исполненной работы.
6. Контроль выполнения технологического процесса.

*Учет и анализ работы железнодорожной станции*

Значение и виды учета. Действующие формы учета и отчетности. Учет простоя вагонов на железнодорожной станции.

Вопросы для самоконтроля

1. Цель, значение и виды анализа работы железнодорожной станции.
2. Оперативный, периодический и целевой анализы.
3. Анализ графика исполненной работы.

*Особенности работы железнодорожной станции в зимних условиях*

Основные мероприятия по подготовке железнодорожной станции к работе в зимних условиях. Организация и технология работы железнодорожной станции зимой.

Вопросы для самоконтроля

1. Организация уборки снега.
2. Очередность уборки станционных путей.
3. Снегоборьба на железнодорожных станциях.
4. Обеспечение охраны труда и техника безопасности работников железнодорожной станции в зимних условиях.

*Обеспечение безопасности движения на железнодорожной станции*

Обеспечение безопасности движения поездов и маневровой работы на железнодорожной станции. Факторы, определяющие состояние безопасности движения поездов.

Вопросы для самоконтроля

1. Организационные меры, направленные на обеспечение безопасности движения.
2. Контроль выполнения требований безопасности движения.

*Организация работы железнодорожного узла*

Значение железнодорожных и транспортных узлов в перевозочном процессе. Особенности технологии работы железнодорожных узлов в зависимости от характера работы.

#### Вопросы для самоконтроля

1. Структура вагонопотоков в железнодорожном узле.
2. Распределение работы в железнодорожном узле.
3. Специализация железнодорожных станций в узле.
4. Схемы рациональных маршрутов следования вагонопотоков в железнодорожном узле.
5. Оперативное планирование и руководство работой в железнодорожном узле.

## ЗАДАНИЕ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ № 1

Задание на контрольную работу № 1 составлено в 50 вариантах. Номер варианта определяется двумя последними цифрами шифра студента по таблице 1. Теоретический вопрос носит описательный характер, практические – состоят из расчетной части.

Таблица 1 – Варианты контрольной работы № 1

Две последние цифры шифра	Номер варианта	Номера вопросов и задач	Две последние цифры шифра	Номер варианта	Номера вопросов и задач
01 51	1	1,20,22,32,41,60,62	26 76	26	10,14,25,33,50,54,65
02 52	2	2,19,27,35,42,59,67	27 77	27	7,18,28,36,47,58,68
03 53	3	3,17,25,33,43,57,65	28 78	28	5,16,21,34,45,56,71
04 54	4	4,15,28,37,44,55,68	29 79	29	6,13,26,31,46,53,66
05 55	5	5,11,21,31,45,51,61	30 80	30	8,17,23,37,48,57,63
06 56	6	6,13,26,38,46,53,66	31 81	31	5,15,27,39,45,55,77
07 57	7	7,14,24,34,47,54,64	32 82	32	6,14,24,32,46,54,74
08 58	8	8,12,22,39,48,52,62	33 83	33	2,12,29,39,42,52,79
09 59	9	9,13,29,36,49,53,69	34 84	34	8,18,21,35,48,58,61
10 60	10	10,20,25,32,50,60,65	35 85	35	9,20,26,37,49,60,66
11 61	11	2,15,22,40,42,55,62	36 86	36	2,17,25,39,42,57,65
12 62	12	3,16,30,33,43,56,70	37 87	37	4,11,30,35,44,51,75
13 63	13	1,18,27,37,41,58,77	38 88	38	6,16,27,31,46,56,77
14 64	14	4,19,21,34,44,59,61	39 89	39	7,19,23,38,47,59,63
15 65	15	5,13,28,38,45,53,78	40 90	40	7,12,29,40,47,52,69
16 66	16	9,15,25,31,49,55,75	41 91	41	6,17,24,34,46,57,74
17 67	17	10,14,22,39,50,54,72	42 92	42	4,13,27,36,44,53,67
18 68	18	7,15,30,35,47,55,70	43 93	43	5,16,30,40,45,56,80
19 69	19	8,11,24,40,48,51,74	44 94	44	4,18,22,32,44,58,72
20 70	20	6,17,29,32,46,57,79	45 95	45	7,13,29,35,47,53,69
21 71	21	1,18,21,40,41,58,77	46 96	46	2,15,23,38,42,55,70
22 72	22	2,11,30,36,42,51,80	47 97	47	5,12,28,33,45,52,68
23 73	23	4,20,27,40,44,60,67	48 98	48	3,11,24,36,43,51,64
24 74	24	9,14,22,33,49,54,62	49 99	49	10,19,26,34,50,59,76
25 75	25	3,16,28,37,43,56,78	50 00	50	6,14,23,31,46,54,63

# КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

## Задание 1-10

Определить технологическое время на расформирование состава с вытяжного пути.

**Исходные данные** приведены в таблице 1.1.

Маневры по расформированию состава выполняются серийными толчками.

Таблица 1.1

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Приведенный уклон пути, ‰	2,8	2,1	1,2	2,7	3,1	4,0	1,9	1,8	2,4	2,0
Среднее число вагонов в составе, $m$	55	50	60	65	53	58	63	61	57	65
Среднее число отцепов в составе, $g_0$	10	15	13	9	11	14	18	20	16	21

## Задание 11-20

Рассчитать технологическое время на окончание формирования состава одногруппного поезда при накоплении вагонов на одном пути.

**Исходные данные** приведены в таблице 1.2.

Таблица 1.2

Вариант	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Число расцепок	0,6	0,35	0,3	0,7	0,4	0,45	0,5	0,55	0,4	0,65
Среднее число вагонов в составе	55	50	60	65	53	58	63	61	57	65

## Задание 21-30

Определить технологическое время на окончание формирования состава сборного поезда.

**Исходные данные** приведены в таблице 1.3.

Таблица 1.3

Вариант	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Количество вагонов в формируемом составе	55	50	60	65	53	58	63	61	57	65



Продолжение таблицы 1.3

Вариант	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Среднее число отцепов в составе сборного поезда	15	17	20	13	21	16	28	21	18	29
Среднее число поездных групп в одном составе	5	6	5	4	6	5	5	4	6	6

**Задание 31-40**

Определить технологическое время на расформирование состава тепловозом на сортировочной горке. Парки приема и сортировки расположены последовательно.

**Исходные данные** приведены на рисунке 1.1 и в таблице 1.4.

Длину физического вагона ( $\ell_в$ ) принять 14 м. Локомотив находится на горбе сортировочной горки.

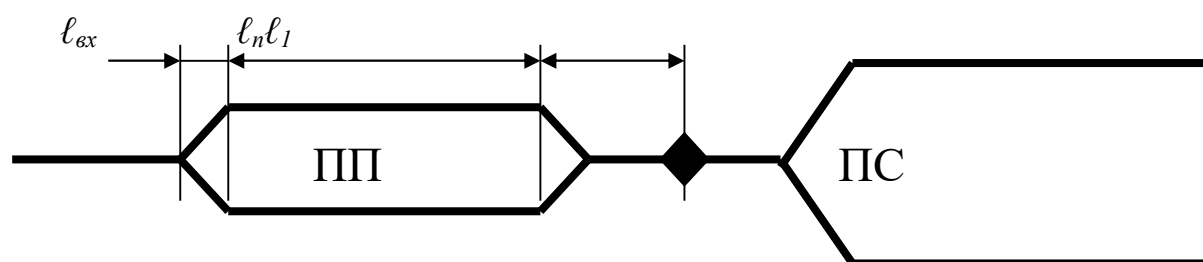


Рисунок 1.1 – Схема расположения парков

Таблица 1.4– Исходные данные

№ п/п	Исходные данные	№ задачи									
		механизированная					немеханизированная				
		31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1	Количество вагонов в составе ( $m_c$ )	55	50	65	60	65	55	50	60	65	55
2	Среднее число отцепов в составе ( $g_n$ )	17	15	18	20	18	18	16	21	17	19
3	Среднее расстояние от горба горки до предельного столбика парка приема ( $\ell_1$ )	320	350	500	400	500	460	380	430	470	450
4	Полезная длина путей парка приема ( $\ell_n$ )	850	1050	1250	850	1250	1250	850	1050	1250	1050
5	Средняя скорость заезда локомотива ( $V_з$ )	30	25	27	24	27	30	29	28	26	25
6	Длина входной горловины парка приема ( $\ell_{вх}$ )	300	360	340	280	400	420	310	370	380	350
7	Средняя скорость надвига состава на горку ( $V_n$ )	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

### Задание № 41-50

Определить технологическое время на расформирование состава тепловозом на сортировочной горке, если парк приема и сортировки расположены параллельно. Локомотив находится на горбе сортировочной горки. Горочный тепловоз ЧМЭ-3.

**Исходные данные** приведены на рисунке 1.2 и в таблице 1.5.

Длину физического ( $l_{ваг}$ ) принять 14 м, длину тепловоза ( $l_{лок}$ ) принять 18 м.

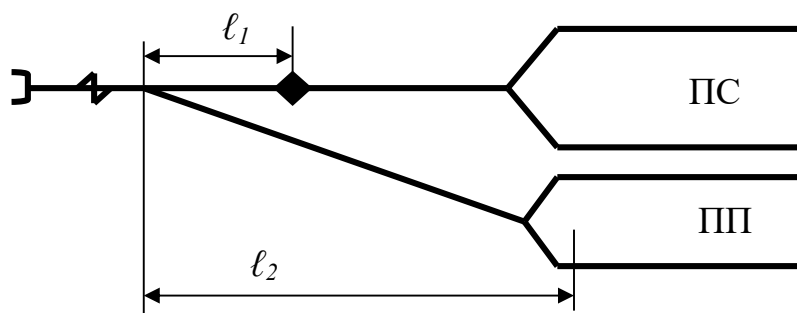


Рисунок 1.2 – Схема расположения парков

Таблица 1.5– Исходные данные

№ п/п	Исходные данные	№ задачи									
		механизированная					немеханизированная				
		41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
1	Количество вагонов в составе ( $m_c$ )	65	55	70	60	65	60	55	60	65	50
2	Среднее число отцепов в составе ( $g_0$ )	22	18	25	19	23	24	17	20	21	16
3	Среднее расстояние от горба горки до стрелки горочной вытяги ( $l_1$ )	300	400	360	390	340	340	370	380	350	320
4	Расстояние от предельного столбика парка приема до стрелки горочной вытяги ( $l_2$ )	450	570	560	550	490	500	530	550	510	490
5	Средняя скорость заезда локомотива ( $V_3$ )	29	25	27	24	28	30	26	25	28	30
6	Средняя скорость надвига состава на горку ( $V_H$ )	6	7	6	6	5	6	6	8	6	7

## Задание № 51-60

Построить технологический график работы сортировочной горки при одном и двух горочных локомотивах. Расположение парков приема и сортировочного-последовательное.

Определить горочный цикл, горочный технологический интервал.

Определить суточную перерабатывающую способность сортировочной горки.

**Исходные данные** приведены в таблице 1.6.

Таблица 1.6

№ п/п	Исходные данные	№ задачи									
		51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
1	Время заезда горочного локомотива за составом ( $t_з$ ), мин	4	5	4	3	4	5	4	5	4	3
2	Время надвига состава до вершины горки ( $t_н$ ), мин.	4	4	3	4	5	3	4	3	4	5
3	Время роспуска состава с горки на пути парка сортировки ( $t_р$ ), мин.	8	9	10	9	10	8	10	9	9	8
4	Время на окончание формирования с одновременным осаживанием вагонов в сортировочном парке ( $t_{ос}$ ), мин.	12	14	13	10	15	13	14	13	11	16
5	Число вагонов в составе ( $m_c$ )	50	65	60	50	60	65	55	65	60	55
6	Время выполнения постоянных операций, не зависящих от объема сортировки вагонов (ремонт пути, обработка местных вагонов и др.) ( $\Sigma T_{пост}$ ), мин.	30	40	50	60	50	40	30	60	40	50
7	Коэффициент, учитывающий возможные перерывы в работе $\alpha_{вр}$	0,95	0,96	0,97	0,97	0,96	0,95	0,96	0,97	0,95	0,97
8	Осаживание вагонов в сортировочном парке производится после роспуска составов $N_p$	2	3	4	3	2	3	4	3	2	3

## Задание 61-80

61. Организация работы сортировочной горки. Технические средства для управления роспуском вагонов.

62. Укажите назначение и размещение на железнодорожной станции станционного технологического центра обработки поездной информации и перевозочных документов (СТЦ). Операции, выполняемые в СТЦ.

63. Организация формирования поездов и перестановка поездов в парк отправления.

64. Обработка поездов в парке отправления. Привести график технического обслуживания состава по отправлению.

65. Понятие о едином технологическом процессе работы железнодорожных путей необщего пользования и железнодорожных станций примыкания. Организация местной работы на железнодорожных станциях.

66. Суточный план-график работы железнодорожной станции.

67. Учет и анализ работы железнодорожной станции.

68. Обеспечение безопасности движения на железнодорожной станции.

69. Организация работы железнодорожной станции в зимних условиях.

70. Организация работы железнодорожного узла.

71. Основные требования к управлению движением на железнодорожном транспорте.

72. Назначение и классификация железнодорожных станций, их техническое оснащение.

73. Документы, регламентирующие перевозочный процесс.

74. Понятие о поезде и сопровождающих его документах.

75. Классификация грузовых и пассажирских поездов.

76. Понятие индекса поезда. Нумерация и индексация поездов

77. Понятие о технологическом процессе работы железнодорожной станции, его содержание.

78. Натурный лист поезда, его содержание. Сортировочный листок, его назначение, содержание и порядок составления.

79. Виды маневров. Элементы маневровой работы.

80. Технология обработки поездов по прибытии. Организация коммерческого и технического обслуживания.

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ №1**

### **Задание 1-10**

Технологическое время расформирования состава с вытяжного пути определяется по формуле:

$$T_p = T_c + T_{oc}, \quad (1.1)$$

где  $T_c$  - технологическое время на сортировку, мин.;

$T_{oc}$  - технологическое время на осаживание вагонов, мин.

Технологическое время на сортировку определяется по формуле:

$$T_c = A \cdot g_o + B \cdot m_c, \quad (1.2)$$

где  $g_o$  - число отцепов в составе.

$m_c$  - состав поезда в физических вагонах, ваг.

$A, B$  - коэффициенты, зависящие от уклона вытяжного пути и от способа производства маневров (табл. 1.7).

Технологическое время на осаживание вагонов определяется по формуле:

$$T_{oc} = 0,06 \cdot m_c, \quad (1.3)$$

Таблица 1.7–Значение параметров *A* и *B* при определении времени на расформирование-формирование составов на вытяжках

Приведенный уклон пути следования отцепов по вытяжному пути и 100 м стрелочной зоны, ‰	Способ расформирования			
	рейсами осаживания		толчками	
	A	B	A	B
менее 1,5	0,81	0,40	0,73	0,34
1,5—4,0	-	-	0,41	0,32
более 4,0	-	-	0,34	0,30

*Пример:*

При выполнении сортировки вагонов серийными толчками:  $m=60$  ваг;  $q=5$ . приведенный уклон пути 2,1‰.

В этом случае  $A=0,41$  мин;  $B=0,32$  мин

$$T_{\text{сop}} = 0,41 \cdot 5 + 0,32 \cdot 60 = 22,8 \text{ мин}$$

$$T_{\text{oc}} = 0,06 \cdot 60 = 3,6 \text{ мин}$$

$$T_p = 22,8 + 3,6 = 26,4 \approx 27 \text{ мин}$$

### Задание 11-20

Технологическое время формирования одногруппного поезда определяется по формуле:

$$T_{\text{фор}}^{\text{уч}} = T_{\text{ПТЭ}} + T_{\text{под}}, \quad (2.1)$$

где  $T_{\text{ПТЭ}}$  – время на расстановку вагонов в составе в соответствии с ПТЭ;

$T_{\text{под}}$  – время на подтягивание состава к горловине сортировочного парка.

$$T_{\text{ПТЭ}} = B + E \cdot m_{\text{ф}}, \quad (2.2)$$

где  $B$  и  $E$  – нормативное время, зависящее от числа расцепок в формируемом составе (табл. 1.8).

$$T_{\text{под}} = 0,08 \cdot m_{\text{ф}}, \quad (2.3)$$

Таблица 1.8–Значение параметров для определения технологического времени на расстановку вагонов в составе согласно требованиям ПТЭ

$\rho_0$	В	Е	Ж	И	$\rho_0$	В	Е	Ж	И
0	-	-	1,80	0,300	0,50	1,60	0,10	2,90	0,440
0,05	0,16	0,03	0,91	0,314	0,55	1,76	0,11	3,01	0,454
0,10	0,32	0,03	2,02	0,328	0,60	1,92	0,12	3,12	0,468
0,15	0,48	0,03	2,13	0,342	0,65	2,08	0,13	3,23	0,482
0,20	0,64	0,04	2,24	0,356	0,70	2,24	0,14	3,34	0,496
0,25	0,80	0,05	2,35	0,370	0,75	2,40	0,15	3,45	0,510
0,30	0,96	0,06	2,46	0,384	0,80	2,56	0,16	3,56	0,524
0,35	1,12	0,07	2,57	0,398	0,85	2,72	0,17	3,67	0,538
0,40	1,28	0,08	2,68	0,412	0,90	2,88	0,18	3,78	0,552
0,45	1,44	0,09	2,79	0,426	0,95	3,04	0,19	3,89	0,566
					1,00	3,20	0,20	4,00	0,580

*Пример:*

*Определить технологическое время на расстановку вагонов в составе в соответствии с ПТЭ, если количество вагонов в составе  $m_{\phi}=65$  ваг., число расцепок  $\rho_0=0,45$ .*

*По числу расцепок в таблице 1.8 определяются нормативные коэффициенты В и Е. При  $\rho_0=0,45 \rightarrow V=1,44; E=0,09$ .*

$$T_{\text{ПТЭ}}=1,44+0,09 \cdot 65=7,29 \text{ мин}$$

### **Задание 21-30**

Технологическое время на формирование многогруппного поезда определяется по формуле:

$$T_{\text{фор}}^{\text{сб}}=T_{\text{сор}}+T_{\text{сб}}, \quad (3.1)$$

где  $T_{\text{сор}}$  – время на сортировку вагонов (рассчитывается по формуле 1.2);

$T_{\text{сб}}$ – время на сборку вагонов.

$$T_{сб} = 1,8 \cdot p + 0,3 \cdot m_{сб} \quad (3.2)$$

где  $p$  – количество путей, с которых собираются вагоны;

$m_{сб}$  – число собираемых вагонов.

$$m_{сб} = \frac{m(k-1)}{k}, \quad (3.3)$$

где  $k$  – количество групп в составе.

$$p = k - 1 \quad (3.4)$$

*Пример:*

*При выполнении сборки количество вагонов в составе  $m=60$  ваг. Групп в составе  $k=6$ .*

*Определяем среднее количество переставляемых вагонов:*

$$m_{сб} = \frac{60(6-1)}{6} = 50 \text{ ваг}$$

$$T_{сб} = 1,8 \cdot 5 + 0,3 \cdot 50 = 24 \text{ мин}$$

### **Задание 31-40**

Технологическое время на расформирование состава с сортировочной горки при последовательном расположении парка приема и сортировочного определяется по формуле:

$$T_{расф}^Г = t_з + t_н + t_p + t_{ос}, \quad (4.1)$$

где  $t_з$  – время на заезд горочного локомотива в парк приема за составом при последовательном расположении парков, определяется по формуле:

$$t_з = 0,06 \cdot \frac{(2 \cdot l_{вх} + l_н + l_1)}{V_з} + t_{п.д.}, \quad (4.2)$$

где  $l_{вх}$  – длина входной горловины станции со стороны парка приема;



$l_{п}$  – полезная длина приемоотправочного пути;

$l_1$  – среднее расстояние от горба горки до предельного столбика парка приема;

$t_{п.д.}$  – время на перемену направления движения локомотива (0,15 мин);

$V_з$  – скорость заезда горочного локомотива в парк приема за составом.

$t_н$  – время на надвиг состава на горб сортировочной горки, определяется по формуле:

$$t_н = 0,06 \cdot \frac{l_1}{V_н}, \quad (4.3)$$

где  $V_н$  – скорость надвига состава до горба сортировочной горки.

$t_р$  – время на роспуск состава с сортировочной горки, определяется по формуле:

$$t_р = 0,06 \cdot \frac{l_{вар} \cdot m_c}{V_p} \cdot \left(1 - \frac{1}{2 \cdot g_0}\right), \quad (4.4)$$

где  $l_{вар}$  – длина физического вагона в метрах;

$m_c$  – количество вагонов в составе;

$g_p$  – число отцепов;

$V_p$  – скорость роспуска состава с сортировочной горки, зависящая от отношения:  $\frac{m_c}{g_0}$ , определяется по нормативной таблице 1.9.

Таблица 1.9 – Расчетная скорость роспуска состава с сортировочной горки в зависимости от среднего числа вагонов в отцепе

Среднее число вагонов в отцепе	Скорость роспуска состава с сортировочной горки, км/ч			
	механизированной		немеханизированной	
	сортировочные пути оборудованы вагонными замедлителями	сортировочные пути не оборудованы вагонными замедлителями	с тормозной позицией на спускной части	без тормозной позиции на спускной части
5,0	9,20	7,08	5,58	3,35
4,2	8,91	6,85	5,24	3,14
3,6	8,65	6,65	4,95	2,97
3,2	8,39	6,45	4,73	2,84
2,8	8,20	6,30	4,50	2,70
2,5	7,90	6,10	4,30	2,60
2,3	7,70	5,90	4,20	2,50
2,1	7,50	5,80	4,00	2,40
1,8	7,20	5,60	3,80	2,30
1,6	7,00	5,40	3,70	2,20
1,4	6,70	5,20	3,60	2,20
1,2	6,60	5,10	3,50	2,10
1,0	6,50	5,00	3,40	2,00

*Пример:*

Количество вагонов в составе  $m_c = 60$  ваг.; число отцепов  $g_p = 20$ ; горка механизированная, пути не оборудованы вагонными замедлителями.

$60/12 = 5,0$  – отсюда, в соответствии с таблицей 1.9  $V_p = 7,08$  км/ч.

Время на осаживание вагонов в подгорочном парке, определяется по формуле 1.3.

## Задание 41-50

Определить технологическое время на расформирование состава тепловозом на механизированной горке, если парк приема и сортировки расположены параллельно.

Технологическое время на расформирование состава с сортировочной горки при параллельном расположении парка приема и сортировочного определяется по формуле:

$$T_{\text{расф}}^{\Gamma} = t_3 + t_b + t_n + t_p + t_{\text{ос}}, \quad (5.1)$$

$$t_3 = 0,06 \cdot \frac{(l_1 + l_2)}{V_3} + t_{\text{п.д.}}, \quad (5.2)$$

где  $l_1$  – среднее расстояние от горба горки до предельного столбика парка приема;

$l_2$  – расстояние от предельного столбика парка приема до маневого светофора.

$t_b$  – время на вытягивание состава на вытяжной путь, определяется по формуле:

$$t_b = 0,06 \cdot \frac{l_b}{V_b}, \quad (5.3)$$

где  $l_b$  – расстояние вытягивания состава;

$V_b$  – скорость вытягивания состава на вытяжной путь ( $V_b = 15-25$  км/ч).

$t_n$  – время на надвиг состава на горб сортировочной горки, определяется по формуле 4.3.

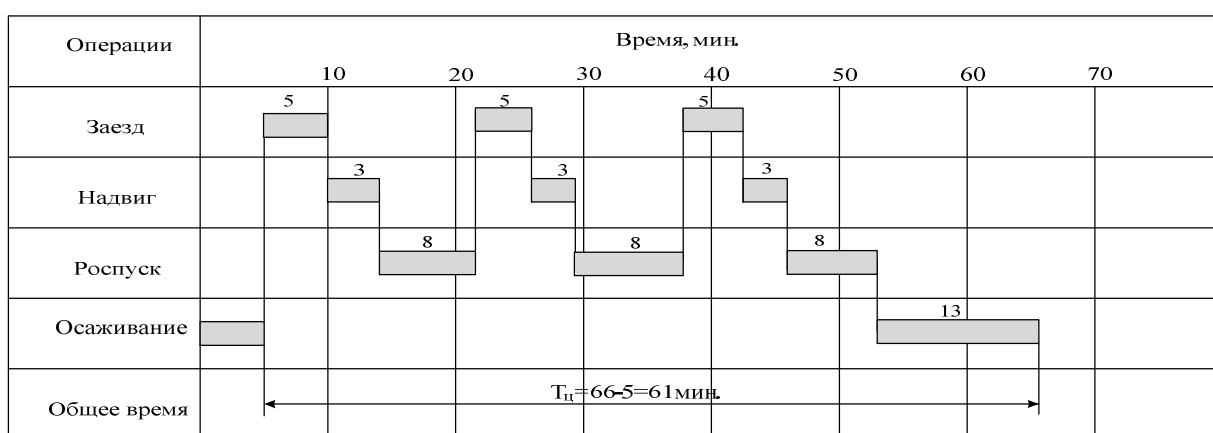
$t_p$  – время на роспуск состава с сортировочной горки, определяется по формуле 4.4.

Время на осаживание вагонов определяется по формуле 1.3.

## Задание 51-60

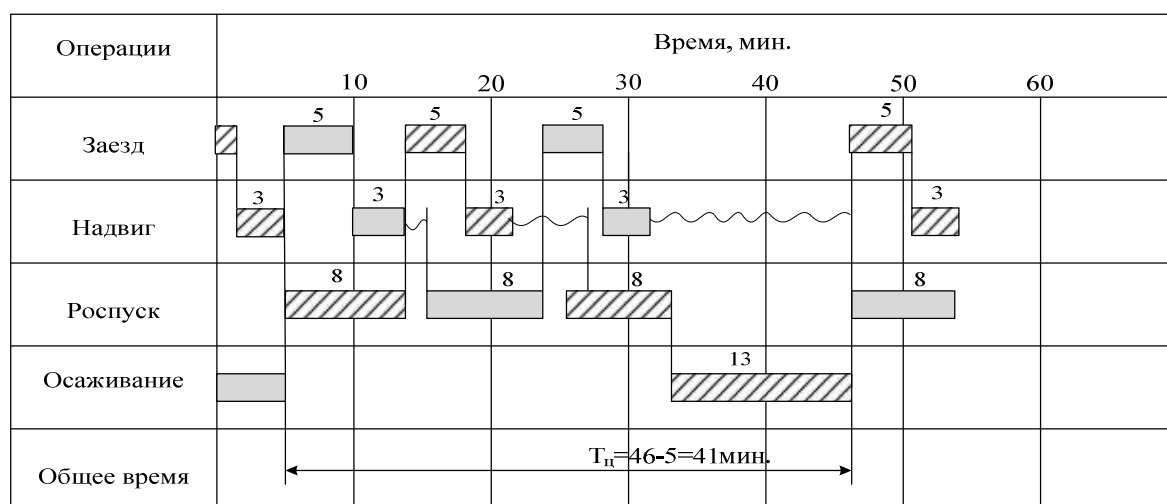
При составлении графика работы сортировочной горки с одним путем надвига и одним горочным локомотивом при автоматизации процесса сортировки, следует помнить, что один локомотив может выполнять операции последовательно друг за другом, а осаживание выполняется после заданного количества роспуска составов.

График 1.1 –График работы с одним путем надвига и одним горочным ЛОКОМОТИВОМ



При составлении графика работы горки с двумя путями надвига и двумя горочными локомотивами при автоматизации процесса сортировки, необходимо помнить, что операцию роспуска двумя локомотивами одновременно выполнять нельзя. Также нельзя одновременно выполнять роспуск и осаживание.

График 1.2 –График работы горки с двумя путями надвига и двумя горочными локомотивами



Горочный технологический интервал определяется по формуле:

$$t_{г.и.} = \frac{T_{г.ц.}}{N_p}, \quad (6.1)$$

где  $T_{г.ц.}$  – значение горочного цикла;

$N_p$  – количество распускаемых вагонов в цикле.

В задаче интервал нужно рассчитать два раза: для работы одним локомотивом и для работы двумя локомотивами.

Перерабатывающая способность сортировочной горки определяется по формуле:

$$П_г = \frac{(1440 \cdot \alpha_{вр} - T_{пост.}) \cdot T_c}{t_{г.и.}}, \quad (6.2)$$

где  $\alpha_{вр}$  – коэффициент, учитывающий возможные перерывы в использовании горки из-за враждебности маршрутов;

$T_{пост.}$  – суммарное за сутки время технологических перерывов в роспуске составов, связанное с экипировкой горочных локомотивов, сменой локомотивных бригад, ремонтом горочных устройств, повторной сортировкой для выборки вагонов-«чужаков», попавших при сортировке не на специализированный путь и т.д.;

$m_c$  – среднее число вагонов в расформировываемых составах;

$t_{г.и.}$  – горочный интервал.

В задаче перерабатывающую способность нужно рассчитать два раза: для работы одним локомотивом и для работы двумя локомотивами. Затем сравнить их и сделать вывод.

## ЗАДАНИЕ НА КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

1. Схема участковой железнодорожной станции «Н» поперечного типа, расположенной на двухпутной линии (рис.1).

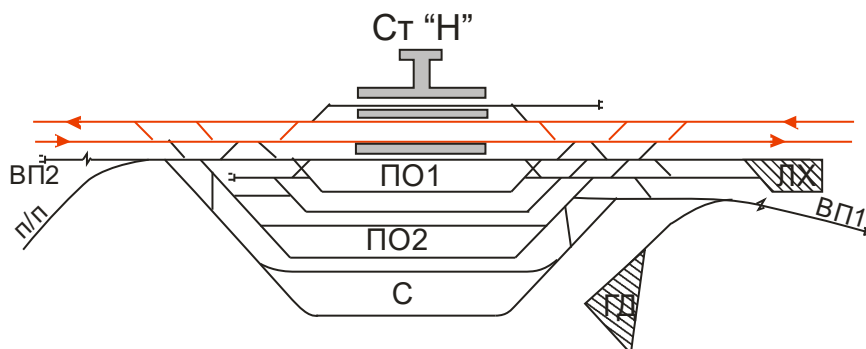


Рисунок 1–Схема участковой станции

2. Схема участков, примыкающих к станции «Н» (рис.2).

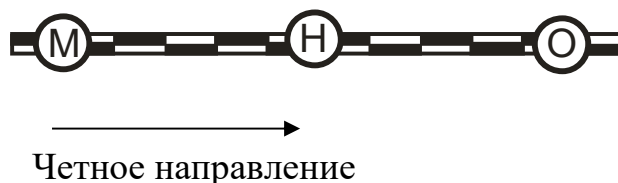


Рисунок 2–Схема железнодорожных участков

3. Характеристика участков, примыкающих к станции «Н» (табл.1).

Таблица 1

Участок	Количество главных путей	Средства сигнализации и связи	Тип и серия локомотива		Время хода поезда по прилегающим перегонам	
			пассажирского	грузового	пассажирского	грузового
М-Н	2	АБ	ЧС4	ВЛ80	10	15
Н-О	2	АБ	ЧС4	ВЛ80	10	15

4. Характеристика станционных устройств (табл.2 и 3).

Таблица 2

Для всех вариантов		
Количество путей	главных	2
	пассажирских	1
	ПОП1	4
	ПОП2	4
	СП	8

Таблица 3

Варианты (предпоследняя цифра шифра)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Полезная длина приемоотправочных путей		1050	1250	1050	1050	1250	1050	1050	1250	1050	1050
Оборудование стрелок главных и приемоотправочных путей		ЭЦ									
Длина входных горловин	четной	400	480	420	440	500	410	470	550	565	460
	нечетной	500	560	510	520	580	490	530	600	630	520
Расстояние от начала горловины ПОП до стрелки вытяжного пути		390	440	400	410	480	390	450	500	540	420
Расстояние от стрелки вытяжного пути до начала горловины СП		490	540	500	510	580	490	550	590	610	500
Расстояние от предельного столбика сортировочного парка до	грузового двора	900	800	1110	1200	980	2100	990	1500	2000	1700
	п/п завода	2200	2000	2500	2100	2800	2700	2050	2700	2250	2900
Серия маневрового локомотива		ТЭМ-3					ЧМЭ-3				
Уклон вытяжек, %		1,9	2,3	3,9	2,7	2,1	3,3	2,6	3,7	2,0	3,5
Число отцепов в поезде	участковом	15	16	13	17	19	18	12	14	16	19
	сборном	22	23	20	21	24	19	18	24	23	25
Число расцепок		0,3	0,6	0,25	0,4	0,2	0,45	0,5	0,55	0,35	0,3
Число групп в сборном поезде		5	6	5	6	7	6	5	6	5	7

Примечание:

✓ Расформирование-формирование составов производится с вытяжного пути толчками.

✓ Подача вагонов на завод производится локомотивом станции.

✓ Локомотивное депо обслуживает локомотивы всех направлений.

5. План формирования поездов на станции «Н» (табл.4).

Таблица 4

Станция назначения поезда	Назначение групп вагонов	Категория поезда
<i>М</i>	Станция <i>М</i> и далее	Участковый
<i>М</i>	На промежуточные станции участка <i>М-Н</i>	Сборный
<i>О</i>	Станция <i>О</i> и далее	Участковый
<i>О</i>	На промежуточные станции участка <i>Н-О</i>	Сборный

6. Размер грузовой работы (табл.5).

Таблица 5

Варианты (последняя цифра шифра)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Размер погрузки	грузовой район	40	42	40	50	45	38	39	59	46	28
	завод	-	30	22	40	19	20	50	-	20	50

Примечание:

✓ На грузовых пунктах производятся двоянные операции продолжительностью 3 часа

✓ Погрузка 1,5 часа

✓ Выгрузка 1,5 часа

7. Остатки вагонов на сортировочных путях на 0.00 часов (табл.6).

Таблица 6

Номер варианта (сумма цифр шифра)	Назначение вагонов			
	Станция <i>М</i> и далее	На промежуточные станции участка <i>М-Н</i>	Станция <i>О</i> и далее	На промежуточные станции участка <i>Н-О</i>
1	10	40	23	15
2	13	28	17	28
3	15	30	10	40
4	28	20	49	20
5	40	10	31	45
6	20	-	5	18
7	45	10	23	20
8	51	13	17	39
9	37	20	3	35
10	2	36	18	24
11	-	40	6	30
12	9	37	21	11
13	18	19	30	10
14	20	41	20	49
15	39	20	10	31
16	35	5	-	5
17	24	10	10	23
18	30	15	13	17
19	11	1	35	5
20	42	34	24	10



8.Расписание движения грузовых поездов и разложение их по назначению вагонов (последняя цифра шифра)

1 вариант										
№ п.п	№ поезда	Время прибытия	Количество вагонов	Назначение вагонов						
				М	Н-М	О	Н-О	Станция Н		
								всего	в том числе грузовой двор	завод
Со стороны станции М										
1	2102	0.52	60			60				
2	2104	2.00	60			60				
3	2106	3.30	60			60				
4	2108	4.30	60			60				
5	3104	5.10	60			20	30	10	5	5
6	3106	6.35	60			20	20	20	10	10
7	2110	7.45	60			60				
8	2112	8.30	60			60				
9	2114	8.56	60			60				
10	2116	9.30	60			60				
11	2118	10.00	60			60				
12	2120	11.30	60			60				
13	3402	12.10	60			20	23	17		17
14	3108	13.20	60			25	23	12	12	
15	2122	14.07	60			60				
16	2124	16.00	60			60				
17	2126	18.20	60			60				
18	3110	19.00	60			21	19	20	20	
19	2128	20.00	60			60				
20	2130	21.30	60			60				
21	2132	22.15	60			60				
Со стороны станции О										
1	2101	0.20	60	60						
2	2103	1.10	60	60						
3	3103	2.40	60	25	25			10	10	
4	2105	3.15	60	60						
5	2107	4.40	60	60						
6	2109	5.30	60	60						
7	3401	6.10	60	21	29			10	10	
8	2111	7.20	60	60						
9	2113	9.51	60	60						
10	2115	11.00	60	60						
11	2117	11.40	60	60						
12	3109	12.15	60	15	25			20		20
13	2119	13.30	60	60						
14	2121	14.10	60	60						
15	2123	15.30	60	60						
16	2125	16.06	60	60						
17	3111	17.20	60	30	30					
18	2127	18.40	60	60						
19	3113	21.00	60	22	18			20	10	10

2 вариант										
№ п.п	№ поезда	Время прибытия	Количество вагонов	Назначение вагонов						
				М	Н-М	О	Н-О	Станция Н		
								всего	в том числе грузовой двор	завод
Со стороны станции М										
1	2102	1.20	63			63				
2	2104	2.40	63			63				
3	2106	3.30	63			63				
4	2108	4.30	63			63				
5	3104	5.00	63			23	20	20	10	10
6	3106	6.35	63			19	24	20	10	10
7	2110	7.45	63			63				
8	2112	8.00	63			63				
9	2114	8.30	63			63				
10	2116	9.30	63			63				
11	2118	10.00	63			63				
12	2120	11.30	63			63				
13	3402	12.10	63			26	20	17		17
14	2122	13.00	63			63				
15	2124	16.31	63			63				
16	2126	18.20	63			63				
17	3108	19.00	63			28	15	20		20
18	2128	20.00	63			63				
19	2130	21.30	63			63				
20	3110	22.00	63			29	24	10		10
21	2132	22.10	63			63				
Со стороны станции О										
1	2101	0.50	63	63						
2	2103	1.19	63	63						
3	3103	2.40	63	25	28			10	10	
4	2105	3.15	63	63						
5	2107	4.40	63	63						
6	2109	5.30	63	63						
7	3401	6.10	63	20	33			10	10	
8	2111	7.20	63	63						
9	2113	9.00	63	63						
10	2115	11.00	63	63						
11	2117	11.40	63	63						
12	3109	12.15	63	39	14			10		10
13	2119	13.30	63	63						
14	2121	14.10	63	63						
15	2123	15.30	63	63						
16	2125	16.18	63	63						
17	2127	18.40	63	63						
18	3111	21.00	63	34	20			9	9	
19	3113	21.30	60	25	18			20	10	10

3 вариант										
№ п.п	№ поезда	Время прибытия	Количество вагонов	Назначение вагонов						
				М	Н-М	О	Н-О	Станция Н		
								всего	в том числе грузовой двор	завод
Со стороны станции М										
1	2102	0.50	50			50				
2	2104	2.00	50			50				
3	2106	2.30	50			50				
4	2108	4.30	50			50				
5	3104	5.00	50			10	20	20	10	10
6	3106	6.55	50			20	10	20	10	10
7	2110	7.45	50			50				
8	2112	8.00	50			50				
9	2114	8.30	50			50				
10	2116	9.30	50			50				
11	2118	10.00	50			50				
12	2120	11.30	50			50				
13	3402	12.00	50			20	13	17		17
14	2122	13.00	50			50				
15	2124	16.00	50			50				
16	2126	18.20	50			50				
17	3112	19.00	50			20	10	20		20
18	2128	20.00	50			50				
19	2130	21.30	50			50				
20	2132	22.10	50			50				
21	3110	22.20	50			19	21	10		10
Со стороны станции О										
1	2101	0.15	50	50						
2	2103	1.10	50	50						
3	3103	2.40	50	15	25			10	10	
4	2105	4.15	50	50						
5	2107	4.40	50	50						
6	2109	5.30	50	50						
7	3401	6.10	50	20	20			10	10	
8	2111	7.20	50	50						
9	2113	9.00	50	50						
10	2115	11.00	50	50						
11	2117	11.40	50	50						
12	3109	12.15	50	20	20			10		10
13	2119	13.30	50	50						
14	2121	14.10	50	50						
15	2123	15.30	50	50						
16	2125	16.00	50	50						
17	2127	18.40	50	50						
18	3111	21.00	50	11	20			19	19	
19	3113	23.00	50	25	15			10		10

4 вариант										
№ п.п	№ поезда	Время прибытия	Количество вагонов	Назначение вагонов						
				М	Н-М	О	Н-О	Станция Н		
								всего	в том числе грузовой двор	завод
Со стороны станции М										
1	2102	0.51	59			59				
2	2104	2.03	59			59				
3	2106	2.30	59			59				
4	2108	4.30	59			59				
5	3104	5.08	59			19	20	20	10	10
6	3106	6.55	59			21	18	20	10	10
7	2110	7.45	59			59				
8	2112	8.00	59			59				
9	2114	8.36	59			59				
10	2116	9.30	59			59				
11	2118	10.00	59			59				
12	2120	11.30	59			59				
13	3402	12.00	59			20	12	27		27
14	2122	13.00	59			59				
15	2124	16.00	59			59				
16	2126	18.20	59			59				
17	3112	19.09	59			19	20	20		20
18	2128	20.20	59			59				
19	2130	21.30	59			59				
20	2132	22.19	59			59				
21	3110	22.45	59			29	20	10		10
Со стороны станции О										
1	2101	0.50	59	59						
2	2103	1.10	59	59						
3	3103	2.40	59	25	24			10	10	
4	2105	3.15	59	59						
5	2107	4.40	59	59						
6	2109	5.30	59	59						
7	3401	6.10	59	30	19			10	10	
8	2111	7.20	59	59						
9	2113	9.00	59	59						
10	2115	11.00	59	59						
11	2117	11.40	59	59						
12	3109	12.15	59	19	30			10		10
13	2119	13.30	59	59						
14	2121	14.10	59	59						
15	2123	15.30	59	59						
16	2125	16.00	59	59						
17	2127	18.40	59	59						
18	3111	21.00	59	20	20			19	19	
19	3113	23.00	59	22	18			19		19

5 вариант										
№ п.п	№ поезда	Время прибытия	Количество вагонов	Назначение вагонов						
				М	Н-М	О	Н-О	Станция Н		
								всего	в том числе грузовой двор	завод
Со стороны станции М										
1	2102	1.20	60			60				
2	2104	2.40	60			60				
3	2106	3.30	60			60				
4	2108	4.30	60			60				
5	3104	5.00	60			27	13	20	10	10
6	3106	6.35	60			19	21	20	10	10
7	2110	7.45	60			60				
8	2112	8.00	60			60				
9	2114	8.30	60			60				
10	2116	9.30	60			60				
11	2118	10.00	60			60				
12	2120	11.30	60			60				
13	3402	12.10	60			23	20	17		17
14	2122	13.00	60			60				
15	2124	16.31	60			60				
16	2126	18.20	60			60				
17	3112	19.00	60			20	20	20		20
18	2128	20.00	60			60				
19	2130	21.30	60			60				
20	2132	22.10	60			-				
21	3110	22.25	60			29	21	10		10
Со стороны станции О										
1	2101	0.53	60	60						
2	2103	1.19	60	60						
3	2105	3.29	60	60						
4	2107	4.40	60	60						
5	3103	5.10	60	15	15			30	15	15
6	2109	5.30	60	60						
7	3401	6.04	60	20	30			10	10	
8	2111	6.31	60	60						
9	2113	9.00	60	60						
10	2115	11.00	60	60						
11	2117	11.40	60	60						
12	3109	12.15	60	29	21			10		10
13	2119	13.10	60	60						
14	2121	14.10	60	60						
15	2123	15.30	60	60						
16	2125	16.18	60	60						
17	2127	18.40	60	60						
18	3111	21.00	60	14	27			19	19	
19	3113	23.00	60	22	18			20		20

6 вариант										
№ п.п	№ поезда	Время прибытия	Количество вагонов	Назначение вагонов						
				М	Н-М	О	Н-О	Станция Н		
								всего	в том числе грузовой двор	завод
Со стороны станции М										
1	2102	1.20	62			62				
2	2104	2.45	62			62				
3	2106	3.30	62			62				
4	2108	4.30	62			62				
5	3104	5.17	62			22	20	20	10	10
6	3106	6.35	62			19	21	22	12	10
7	2110	7.45	62			62				
8	2112	8.02	62			62				
9	2114	8.30	62			62				
10	2116	9.30	62			62				
11	2118	10.00	62			62				
12	2120	11.30	62			62				
13	3402	12.10	62			25	20	17		17
14	2122	13.00	62			62				
15	2124	16.33	62			62				
16	2126	18.20	62			62				
17	3112	19.00	62			20	22	20		20
18	2128	20.00	62			62				
19	2130	21.30	62			62				
20	2132	22.10	62			62				
21	3110	23.15	62			29	21	12		12
Со стороны станции О										
1	2101	0.50	62	62						
2	2103	1.19	62	62						
3	3103	2.43	62	25	15			22	10	12
4	2105	3.15	62	62						
5	2107	4.40	62	62						
6	2109	5.30	62	62						
7	3401	6.10	62	20	32			10	10	
8	2111	7.20	62	62						
9	2113	9.00	62	62						
10	2115	11.00	62	62						
11	2117	11.40	62	62						
12	3109	12.15	62	39	13			10		10
13	2119	13.30	62	62						
14	2121	14.10	62	62						
15	2123	15.30	62	62						
16	2125	16.18	62	62						
17	2127	18.40	62	62						
18	3111	21.00	62	23	20			19	19	
19	3113	23.30	62	22	18			22		22

7 вариант										
№ п/п	№ поезда	Время прибытия	Количество вагонов	Назначение вагонов						
				М	Н-М	О	Н-О	Станция Н		
								всего	в том числе грузовой двор	завод
Со стороны станции М										
1	2102	1.20	65			65				
2	2104	3.00	65			65				
3	2106	3.30	65			65				
4	2108	4.30	65			65				
5	3104	5.00	65			17	28	20	10	10
6	3106	6.35	65			19	26	20	10	10
7	2110	7.45	65			65				
8	2112	8.00	65			65				
9	2114	8.30	65			65				
10	2116	9.30	65			65				
11	2118	10.00	65			65				
12	2120	11.30	65			65				
13	3402	12.10	65			28	20	17		17
14	2122	13.00	65			65				
15	2124	16.31	65			65				
16	2126	18.20	65			65				
17	3112	19.00	65			18	27	20		20
18	2128	20.00	65			65				
19	2130	21.30	65			65				
20	2132	22.10	65			65				
21	3110	23.15	65			29	24	12		12
Со стороны станции О										
1	2101	0.55	65	65						
2	2103	1.19	65	65						
3	3103	2.48	65	25	18			22	10	12
4	2105	3.45	65	65						
5	2107	4.40	65	65						
6	2109	5.30	65	65						
7	3401	6.10	65	29	26			10	10	
8	2111	7.20	65	65						
9	2113	9.00	65	65						
10	2115	11.00	65	65						
11	2117	11.40	65	65						
12	3109	12.15	65	24	31			10		10
13	2119	13.30	65	65						
14	2121	14.10	65	65						
15	2123	15.30	65	65						
16	2125	16.18	65	65						
17	2127	18.40	65	65						
18	3111	21.00	65	26	20			19	19	
19	3113	23.30	65	22	21			22		22

8 вариант										
№ п/п	№ поезда	Время прибытия	Количество вагонов	Назначение вагонов						
				М	Н-М	О	Н-О	Станция Н		
								всего	в том числе грузовой двор	завод
Со стороны станции М										
1	2102	1.10	58			58				
2	2104	2.20	58			58				
3	2106	3.30	58			58				
4	2108	4.30	58			58				
5	3104	5.10	58			20	18	20	10	10
6	3106	6.35	58			19	19	20	10	10
7	2110	7.45	58			58				
8	2112	8.00	58			58				
9	2114	8.30	58			58				
10	2116	9.30	58			58				
11	2118	10.03	58			58				
12	2120	11.30	58			58				
13	3402	12.10	58			23	18	17		17
14	2122	13.00	58			58				
15	2124	16.31	58			58				
16	2126	18.20	58			58				
17	3112	19.12	58			20	18	20		20
18	2128	20.05	58			58				
19	2130	21.30	58			58				
20	2132	22.10	58			58				
21	3110	23.05	58			22	24	12		12
Со стороны станции О										
1	2101	0.58	58	58						
2	2103	1.19	58	58						
3	3103	2.42	58	15	21			22	10	12
4	2105	3.15	58	58						
5	2107	4.40	58	58						
6	2109	5.30	58	58						
7	3401	6.10	58	25	23			10	10	
8	2111	7.20	58	58						
9	2113	9.00	58	58						
10	2115	11.00	58	58						
11	2117	11.40	58	58						
12	3109	12.15	58	29	11			18		18
13	2119	13.30	58	58						
14	2121	14.10	58	58						
15	2123	15.30	58	58						
16	2125	16.18	58	58						
17	2127	18.40	58	58						
18	3111	21.00	58	21	18			19	19	
19	3113	23.30	58	20	21			17		17



9 вариант										
№ п/п	№ поезда	Время прибытия	Количество вагонов	Назначение вагонов						
				М	Н-М	О	Н-О	Станция Н		
								всего	в том числе грузовой двор	завод
Со стороны станции М										
1	2102	1.20	60			60				
2	2104	2.40	60			60				
3	2106	3.30	60			60				
4	2108	4.30	60			60				
5	3104	5.00	60			17	23	20	10	10
6	3106	6.35	60			19	21	20	10	10
7	2110	7.45	60			60				
8	2112	8.00	60			60				
9	2114	8.30	60			60				
10	2116	9.30	60			60				
11	2118	10.00	60			60				
12	2120	11.30	60			60				
13	3402	12.10	60			23	20	17		17
14	2122	13.00	60			60				
15	2124	16.31	60			60				
16	2126	18.20	60			60				
17	3112	19.00	60			20	20	20		20
18	2128	20.00	60			60				
19	2130	21.30	60			60				
20	2132	22.10	60			60				
21	3110	23.05	60			24	24	12		12
Со стороны станции О										
1	2101	0.05	60	60						
2	2103	1.06	60	60						
3	3103	2.40	60	15	23			22	10	12
4	2105	3.15	60	60						
5	2107	4.50	60	60						
6	2109	5.30	60	60						
7	3401	6.10	60	26	24			10	10	
8	2111	7.15	60	60						
9	2113	9.00	60	60						
10	2115	11.00	60	60						
11	2117	11.40	60	60						
12	3109	12.15	60	22	20			18		18
13	2119	13.30	60	60						
14	2121	14.01	60	60						
15	2123	15.30	60	60						
16	2125	16.18	60	60						
17	2127	18.40	60	60						
18	3111	21.00	60	21	20			19	19	
19	3113	23.30	60	22	21			17		17

10 вариант										
№ п/п	№ поезда	Время прибытия	Количество вагонов	Назначение вагонов						
				М	Н-М	О	Н-О	Станция Н		
								всего	в том числе грузовой двор	завод
Со стороны станции М										
1	2102	0.20	67			67				
2	2104	1.40	67			67				
3	2106	3.30	67			67				
4	2108	4.30	67			67				
5	3104	5.00	67			27	20	20	10	10
6	3106	6.35	67			19	28	20	10	10
7	2110	7.45	67			67				
8	2112	8.00	67			67				
9	2114	8.30	67			67				
10	2116	9.30	67			67				
11	2118	10.00	67			67				
12	2120	11.30	67			67				
13	3402	12.10	67			30	20	17		17
14	2122	13.00	67			67				
15	2124	16.31	67			67				
16	2126	18.20	67			67				
17	3112	19.00	67			20	27	20		20
18	2128	20.00	67			67				
19	2130	21.30	67			67				
20	2132	22.10	67			67				
21	3110	23.05	67			28	27	12		12
Со стороны станции О										
1	2101	0.50	67	67						
2	2103	1.23	67	67						
3	3103	2.50	67	20	25			22	10	12
4	2105	3.45	67	67						
5	2107	4.40	67	67						
6	2109	5.30	67	67						
7	3401	6.10	67	20	27			20	20	
8	2111	7.20	67	67						
9	2113	9.00	67	67						
10	2115	11.00	67	67						
11	2117	11.40	67	67						
12	3109	12.15	67	18	31			18		18
13	2119	13.30	67	67						
14	2121	14.10	67	67						
15	2123	15.30	67	67						
16	2125	16.18	67	67						
17	2127	18.40	67	67						
18	3111	21.00	67	28	20			19	19	
19	3113	22.30	67	22	28			17		17

9. Расписание движения пассажирских и пригородных поездов  
(предпоследняя цифра шифра)

1 вариант			
Со стороны станции М		Со стороны станции О	
Номер поезда	Время прибытия	Номер поезда	Время прибытия
604	0.30	1	0.35
602	2.40	25	5.55
82	6.00	6351	7.40
6352	7.25	71	11.20
72	10.25	81	15.10
26	14.40	6353	17.30
6354	17.15	601	19.40
20	18.50	6355	20.30
6356	20.25	19	23.05
2	22.55	603	23.45
2 вариант			
Со стороны станции М		Со стороны станции О	
Номер поезда	Время прибытия	Номер поезда	Время прибытия
604	0.50	1	0.05
602	2.00	25	5.00
82	6.10	6351	8.00
6352	7.10	71	10.00
72	10.30	81	15.00
26	14.40	6353	17.30
6354	17.15	601	19.40
20	18.55	6355	20.30
6356	20.25	19	23.05
2	22.55	603	23.45
3 вариант			
Со стороны станции М		Со стороны станции О	
Номер поезда	Время прибытия	Номер поезда	Время прибытия
604	0.15	1	1.45
602	3.40	25	5.05
82	5.30	6351	7.50
6352	9.00	71	10.30
72	10.25	81	15.00
26	14.40	6353	17.30
6354	17.15	601	20.00
20	19.40	6355	20.30
6356	20.25	19	23.05
2	22.55	603	23.45
4 вариант			
Со стороны станции М		Со стороны станции О	
Номер поезда	Время прибытия	Номер поезда	Время прибытия
604	0.15	1	0.10
602	1.10	25	5.00
82	6.20	6351	8.00

Продолжение таблицы

4 вариант			
Со стороны станции М		Со стороны станции О	
Номер поезда	Время прибытия	Номер поезда	Время прибытия
6352	7.05	71	12.00
72	10.25	81	15.55
26	14.40	6353	17.30
6354	17.15	601	19.40
20	18.45	6355	20.30
6356	20.55	19	23.05
2	21.55	603	23.45
5 вариант			
Со стороны станции М		Со стороны станции О	
Номер поезда	Время прибытия	Номер поезда	Время прибытия
604	0.30	1	0.25
602	2.00	25	5.45
82	5.30	6351	7.40
6352	7.05	71	11.20
72	10.25	81	15.00
26	14.40	6353	17.30
6354	17.15	601	19.40
20	18.55	6355	20.30
6356	20.25	19	23.05
2	22.55	603	23.45
6 вариант			
Со стороны станции М		Со стороны станции О	
Номер поезда	Время прибытия	Номер поезда	Время прибытия
604	0.50	1	0.20
602	2.00	25	3.45
82	5.55	6351	8.30
6352	7.25	71	10.00
72	10.25	81	15.00
26	14.40	6353	17.30
6354	17.15	601	19.40
20	18.45	6355	20.30
6356	20.25	19	23.05
2	22.55	603	23.45
7 вариант			
Со стороны станции М		Со стороны станции О	
Номер поезда	Время прибытия	Номер поезда	Время прибытия
604	0.30	1	0.25
602	2.40	25	5.55
82	6.00	6351	7.55
6352	7.25	71	12.50
72	10.25	81	15.00
26	14.40	6353	17.30
6354	17.15	601	19.40
20	18.40	6355	20.30

Продолжение таблицы

7 вариант			
Со стороны станции М		Со стороны станции О	
Номер поезда	Время прибытия	Номер поезда	Время прибытия
6356	20.25	19	23.05
2	22.55	603	23.45
8 вариант			
Со стороны станции М		Со стороны станции О	
Номер поезда	Время прибытия	Номер поезда	Время прибытия
604	0.20	1	0.20
602	1.50	25	4.15
82	6.00	6351	7.00
6352	7.05	71	10.00
72	10.25	81	15.00
26	14.40	6353	17.30
6354	17.15	601	19.40
20	18.50	6355	20.30
6356	20.45	19	23.05
2	21.55	603	23.45
9 вариант			
Со стороны станции М		Со стороны станции О	
Номер поезда	Время прибытия	Номер поезда	Время прибытия
604	0.30	1	0.35
602	2.00	25	5.10
82	6.00	6351	8.00
6352	7.15	71	10.30
72	10.25	81	15.00
26	14.40	6353	17.30
6354	17.15	601	19.40
20	18.50	6355	20.30
6356	20.25	19	23.05
2	21.55	603	23.45
10 вариант			
Со стороны станции М		Со стороны станции О	
Номер поезда	Время прибытия	Номер поезда	Время прибытия
604	0.50	1	0.10
602	2.00	25	5.00
82	6.00	6351	8.30
6352	7.05	71	10.00
72	10.55	81	15.00
26	14.40	6353	17.30
6354	17.15	601	19.40
20	19.35	6355	20.30
6356	20.25	19	23.05
2	21.05	603	23.45

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

Получив задание на курсовой проект, обучающийся вычерчивает немасштабную схему заданной участковой станции и сетку суточного плана-графика работы железнодорожной станции. Число путей в парках железнодорожной станции должно соответствовать индивидуальному заданию на проектирование.

Примерные вопросы, входящие в состав пояснительной записки:

Введение

1. Общие вопросы работы железнодорожной станции
  - 1.1 Техническая характеристика железнодорожной станции
  - 1.2 Эксплуатационная характеристика железнодорожной станции
  - 1.3 Специализация парков и железнодорожных путей
  - 1.4 Маршруты следования поездов, вагонов и локомотивов
2. Оперативное руководство и планирование работы железнодорожной станции
3. Технология обработки поездов
  - 3.1 Технология обработки транзитного поезда без переработки без смены локомотива со сменой локомотивной бригады
  - 3.2 Технология обработки состава по прибытию
  - 3.3 Технология обработки поездов своего формирования
4. Организация маневровой работы
5. Нормирование технологических операций
  - 5.1 Расчет времени занятия горловин железнодорожной станции, связанного с приемом и отправлением поездов
  - 5.2 Расчет технологических норм времени на выполнение маневровых операций
6. Разработка суточного плана-графика
7. Расчет показателей работы железнодорожной станции

7.1 Вагонооборот железнодорожной станции

7.2 Расчет простоя транзитных вагонов без переработки

7.3 Расчет простоя транзитных вагонов с переработкой

7.4 Расчет простоя местного вагона

7.5 Коэффициент сдвоенных операций

7.6 Простой местного вагона под одной грузовой операцией

7.7 Норма рабочего парка на железнодорожной станции

7.8 Коэффициент использования маневровых локомотивов

7.9 Коэффициент использования приемоотправочных путей

8 Мероприятия по обеспечению безопасности движения поездов и охране труда работников железнодорожной станции

9 Организация работы участковой станции в зимних условиях.

Заключение

Пояснительная записка начинается с введения, в котором кратко освещаются:

- роль железнодорожного транспорта в экономике страны и его основные задачи на современном этапе;
- роль участковых станций в перевозочном процессе;
- документы, регламентирующие работу железнодорожной станции;
- задачи и содержание технологического процесса работы участковых станций;
- цель и задачи курсового проекта.

## 1 Общие вопросы работы железнодорожной станции

Для составления технической и эксплуатационной характеристики используются исходные данные задания.

### 1.1 Техническая характеристика железнодорожной станции

В технической характеристике железнодорожной станции согласно задания указывается наименование железнодорожных участков, примыкающих к железнодорожной станции (рис.1.1) и дается их характеристика.

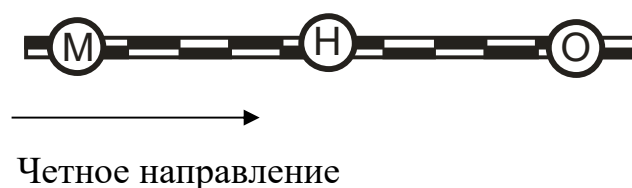


Рисунок 1.1 –Схема железнодорожных участков

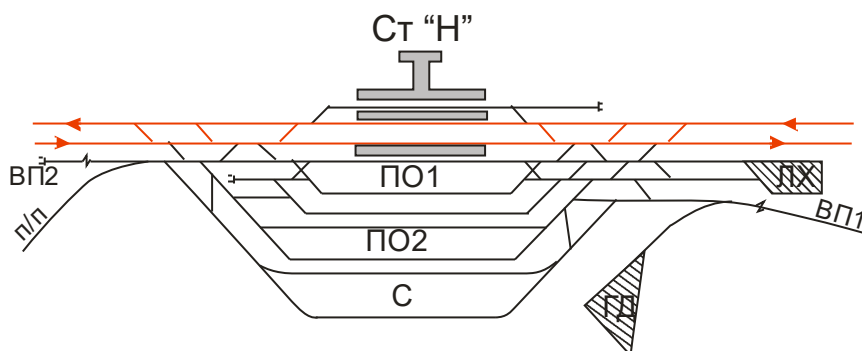


Рисунок 1.2–Схема железнодорожной станции

По заданной схеме железнодорожной станции (рис.1.2) описывается:

- основное назначение участковой станции;
- к какому типу она относится, ее путевое развитие, техническое оснащение;
- наличие грузовых устройств;
- число главных путей и средства сигнализации и связи при движении поездов на прилегающих к железнодорожной станции участках;
- основные сооружения и устройства локомотивного и вагонного хозяйства, серии маневровых локомотивов;



– тип и серия поездных локомотивов в грузовом и пассажирском движении, нормы длины составов грузовых поездов.

Характеризуются устройства для расформирования составов поездов, способ производства маневров. Определяется размещение служебно-технических заданий и помещений, пунктов управления.

## **1.2 Эксплуатационная характеристика железнодорожной станции**

В эксплуатационной характеристике указываются: основной характер выполняемой на железнодорожной станции работы, суточный объем транзитного вагонопотока без переработки и с переработкой, объем местной работы (погрузки, выгрузки), количество транзитных поездов и вагонов углового потока и направление их следования.

Также перечисляются работы, выполняемые на железнодорожной станции:

– прием и отправление пассажирских и пригородных поездов четного нечетного направлений;

– прием и отправление грузовых поездов четного и нечетного направления;

– расформирование и формирование сборных и участковых поездов четного и нечетного направлений;

– смена локомотивов или локомотивных бригад от всех транзитных поездов;

– техническое и коммерческое обслуживание поездов и вагонов.

Объем выполняемой эксплуатационной работы определяется по заданным размерам грузового и пассажирского движения. Данные расписания прибытия грузовых поездов и вагонов представляются в виде косых таблиц корреспонденции вагонопотоков между железнодорожными станциями.

В первую очередь рассчитываются размеры транзитного поезд- и вагонопотока. Данные заносятся в таблицу 1.1.

Для обработки данных транзитного с переработкой и местного вагонопотоков из расписания прибытия выписываются в таблицу поездообразования последовательно все поезда, поступающие в переработку по времени прибытия.

Таблица 1.1 – Косая таблица поездо- и вагонопотока транзитного без переработки

Со станций	На станции				Итого	
	М		О			
	поездов	вагонов	поездов	вагонов	поездов	вагонов
М	–	–				
О			–	–		
Итого					$N_{тр}^{\delta/п}$	$U_{тр}^{\delta/п}$

В таблице поездообразования указывается разложение составов по назначениям групп вагонов заданного плана формирования и поступления местных вагонов на грузовые фронты. Суммируются итоги вагонов, производится заадресовка местных вагонов по отправлению, определяются общие вагонопотоки (местные и транзитные с переработкой), рассчитывается число поездов своего формирования для каждого назначения плана формирования поездов по формуле 1.1.

Расчет поездообразования производится по таблице 1.2.

На основании таблицы 1.2 разрабатывается косая таблица корреспонденции транзитного с переработкой и местного вагонопотоков. Данные сводят в таблицу 1.3. По местному вагонопотоку определяется избыток и недостаток порожних вагонов по таблице 1.4.

Таблица 1.2 –Расчетная ведомость поездообразования (пример)

№ поезда	Прибытие		Разложение состава						Итого вагонов
	время, ч.мин.	станция отправления	станция М и далее	участок М-Н	станция О и далее	участок О-Н	грузовой район	путь необщего пользования	
3103	2.40	О	15	25	-	-	10	-	50
3104	5.09	М	-	-	20	20	5	5	50
3401	6.13	О	20	20	-	-	-	10	50
3106	6.35	М	-	-	20	10	10	10	50
3402	12.10	М	-	-	25	15	10	-	50
3109	12.15	О	25	15	-	-	-	10	50
3112	19.00	М	-	-	17	18	10	5	50
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
3111	21.00	О	10	20	-	-	10	10	50
Итого прибыло			70	80	82	63	55	50	400
Определение местных вагонов			30	20	18	37	-	-	105
Всего отправлено вагонов			100	100	100	100	-	-	400
Отправление поездов			2	2	2	2	-	-	8

Таблица 1.3 –Косая таблица транзитного с переработкой (тр.с/п) и местного (м) вагонопотоков (пример)

Со станции	На станции				Н	Итого вагонов		Всего прибыло		
	М		О			тр.с/п	м	тр.с/п, м, ваг.	поездов	
	тр.с/п	м	тр.с/п	м						
М	-	-	145	-	55	145	55	200	4	
О	150	-	-	-	50	150	50	200	4	
Н	-	50	-	55	-	-	-	-	-	
Итого	вагонов	150	50	145	55	105	295	105	400	8
Всего отправлено	вагонов	200		200		-	400		400	
	поездов	4		4		-	-		8	

Таблица 1.4 –Баланс порожних вагонов (*пример*)

Пункты	Выгрузка, ваг.	Погрузка, ваг.	Баланс	
			избыток, ваг.	недостаток, ваг.
Грузовой район	55	37	18	-
Путь необщего пользования	30	50	-	20
Итого	85	87	18	20

Общий результат по железнодорожной станции (избыток или недостаток) определяется по формуле:

$$\bar{U}_{\text{пор}} = U_{\text{выг}} - U_{\text{п}}, \quad (1.1)$$

*Пример:*

$$\bar{U}_{\text{пор}} = 85 - 87 = -2 \text{ вагона}$$

Недостаток двух вагонов покрывается из регулировки.

### 1.3 Специализация парков и железнодорожных путей

Правильная специализация парков и путей железнодорожной станции позволяет лучше использовать путевое развитие, сократить до минимума враждебные поездные и маневровые маршруты. На железнодорожной станции выделяют отдельные пути для пассажирских поездов, приёма и отправления грузовых поездов, пропуска локомотивов в депо и из депо под поезда, для манёвровой работы по расформированию и формированию поездов, для накопления вагонов. Определённая специализация путей обеспечивает безопасность движения при приёме транзитных поездов с обоих направлений и позволяет расформировывать, формировать и перестанавливать на путь отправления сформированные составы одновременно с приёмом и пропуском поездов. Возможен пропуск локомотивов в депо одновременно с приёмом и отправлением поездов. Пути сортировочного парка специализируются для

накопления вагонов транзитных – по назначениям поездов и групп, установленных планом формирования, а местных (под грузовые операции) – по районам и пунктам грузовой работы. Для каждого назначения формируемых железнодорожной станцией поездов желательно выделять отдельные пути, так как может быть повторная сортировка вагонов. Для сборных поездов выделяют по одному пути на каждое примыкающее направление. Ещё есть диспетчерские пути (или отсевные). Их диспетчер использует для регулирования работы парка в зависимости от складывающейся оперативной обстановки. Специализация двух или более вытяжных путей для формирования поездов должна учитывать возможность одновременной работы на них маневровых локомотивов.

Специализация путей, не входящих в парк (*пример*):

I – главный путь для приема и отправления нечетных пассажирских поездов;

II – главный путь для приема и отправления четных пассажирских поездов;

3 – пассажирский приемоотправочный путь для поездов обоих направлений;

13 – ходовой путь для прохода поездного локомотива.

Для удобства специализацию путей и парков можно свести в таблицы 1.5 и 1.6.

Таблица 1.5–Специализация путей приемоотправочных парков (*пример*)

Парки	Номер пути	Специализация путей
ПОП1	5	Для приема и отправления четных транзитных поездов без переработкой
	...	...
ПОП2	4	Для приема и отправления четных транзитных поездов без переработкой
	6	Для приема и отправления четных транзитных поездов

Таблица 1.6 – Специализация путей сортировочного парка (*пример*)

Номер пути	Специализация пути
1	<b>Отсевой</b>
2	Для накопления вагонов на станцию М и далее
3	Для накопления вагонов на участок Н-М
4	Для накопления вагонов на станцию О и далее
5	Для накопления вагонов на участок Н-О
6	Для местных вагонов на грузовой район
7	Для местных вагонов на п/п
8	<b>Отсевой</b>

#### **1.4 Маршруты следования поездов, вагонов и локомотивов**

Для правильной организации работы железнодорожной станции разрабатываются наиболее рациональные маршруты следования по станционным путям поездов, вагонов и локомотивов. При разработке маршрутов следует соблюдать требования: обеспечить поточность передвижения, установить кратчайшие пробеги локомотивов, обеспечить наименьшую враждебность маршрутов, обеспечить безопасность движения поездов и маневровых передвижений.

Маршруты следования поездов по прибытию и отправлению поездов по станционным путям, поездных локомотивов и маневровых составов целесообразно представить в форме таблиц 1.7- 1.9.

Таблица 1.7–Маршруты следования поездов

Номер пути	Стрелки, входящие в маршрут	Номер пути	Стрелки, входящие в маршрут
	Маршруты приема		Маршруты отправления
I		I	
II		II	
3		3	
...	...	...	...

Таблица 1.8– Маршруты движения поездных локомотивов

Номер пути	Стрелки, входящие в маршрут	Номер пути	Стрелки, входящие в маршрут
	В локомотивное депо		Из локомотивного депо
7		7	
6		6	
...	...	...	...

Таблица 1.9– Маршруты следования маневровых составов

Наименование маршрута	Стрелки, входящие в маршрут
Перестановка состава с 7 пути на ВП2	
Вытягивание состава с пути СП на ВП	
...	...

Маршруты следования поездов различных категорий, групп вагонов и локомотивов по железнодорожной станции могут изменяться в зависимости от поездной и маневровой обстановки.

## 2 Оперативное руководство и планирование работы железнодорожной станции

В этом разделе приводится схема оперативного управления участковой железнодорожной станции. Указываются виды информации о подходе поездов, получаемой станцией «Н», виды оперативных планов этой станции и показатели планов.

### 3 Технология обработки поездов

Средняя продолжительность технического осмотра равна:

$$t_{mo} = \frac{\tau \cdot m}{k_{gp}}, \quad (3.1)$$

где  $m$  – число вагонов в составе;

$\tau$  – среднее время обработки группой осмотрщиков одного вагона (транзитного поезда без переработки 0,8-1,0; поступившего в расформирование 1,0; своего формирования 1,3);

$k_{gp}$  – число групп осмотрщиков в бригаде ПТО.

*Пример:*

$$t_{mo} = 1.53/2 = 27 \text{ мин}$$

Загрузка бригады составит:

$$\psi_{gp} = \frac{N_p \cdot t_{го}}{1440 \cdot Б}, \quad (3.2)$$

где  $N_p$  - суточное количество прибывающих в расформирование поездов;

Б - количество бригад, работающих одновременно.

*Пример:*

$$\psi_{gp} = \frac{40 \cdot 27}{1440 \cdot 1} = 0,75$$



На основании расчетов необходимо построить графики обработки составов. В данном разделе приводятся графики обработки поездов по категориям:

### 3.1 Грузовых транзитных поездов без переработки

Порядок обработки транзитных поездов должен учитывать смену локомотива или локомотивной бригады на железнодорожной станции. Пример такого графика приведен на графике 3.1.

График 3.1 – Обработка транзитного поезда без переработки, без смены локомотива (со сменой локомотивной бригады) (пример)

№ п/п	Наименование операций	До прибытия	Время, мин.				Исполнитель
			5	10	15	20	
1	Получение от поездного диспетчера сообщения о номере, назначении и времени прибытия поезда	1					ДСП
2	Получение извещения о времени выхода поезда с соседней станции, оповещение работников, участвующих в обработке	1					ДСП, оператор СТЦ, поста списывания, работники ПТО, ПКО
3	Извещение работников СТЦ, ПТО, ПКО, дежурного по депо о номере, времени прибытия и пути приема поезда. Выписывание предупреждений	2					ДСП, оператор СТЦ,
4	Выход на путь приема работников, участвующих в обработке поезда	5					Работники ПТО, СТЦ, ПКО
5	Списывание состава во входной горловине и следование поезда в парк с передачей номеров вагонов в СТЦ, технический осмотр на ходу поезда	7					Локомотивная бригада, оператор поста списывания
4	Ограждение прибывшего состава и локомотива		2				Локом. бригада, оператор ПТО
5	Техническое обслуживание состава			10-20			Работники ПТО
6	Коммерческий осмотр и устранение неисправностей			10-20			Работники ПКО
7	Прием и сдача локомотива, пакета с грузовыми документами, вручение предупреждений. Сокращенное опробование автотормозов и отправление поезда			10-20			Локомотивная бригада, работники ПТО и др.
	Общая продолжительность			10-20			

### 3.2 Грузовых поездов, поступающих в разборку

Пример такого графика приведен ниже (график 3.2).

График 3.2 – График обработки поезда, прибывшего в расформирование, в парке прибытия (*пример*)

№ п/п	Наименование операций	Время, мин.				Исполнитель
		До прибытия	5	10	15	
1	Получение сообщения с соседней станции о подходе поезда	1				ДСП
2	Извещение работников, участвующих в обработке состава, о номере поезда, пути и времени прибытия	2				ДСП
3	Выход к пути приема работников, участвующих в обработке поезда	2				Работн. ПТО ПКО, ВОХР, сиг.
4	Списывание прибывающего состава и передача сообщения 201 в ИВЦ о прибытии	5	2			Оператор поста спис.СТЦ
5	Прием перевозочных документов и сверка их с ТГНЛ и результатами списывания.			10		Старший оператор СТЦ
6	Закрепление состава, отцепка поездного локомотива, ограждение и предъявление к осмотру. Уборка поездного локомотива		5			ДСП, лок. бригада, сигналист, опер. ПТО
7	Техническое обслуживание состава			10-20		Раб. ПТО
8	Передача результата технического обслуживания оператору ПТО парка прибытия				1	Осмотр рем. ПТО опер. ПТО
9	Составление сообщения 291 о результатах осмотра, передача его в ИВЦ, получение подтверждения из ИВЦ о приеме				2	Оператор ПТО, ИВЦ
10	Коммерческий осмотр вагонов			10-20		Приемщ. ПТО
11	Сообщение дежурному по железнодорожной станции и старшему приемосдатчику об окончании осмотра				1	Приемщ. ПТО, ДСП ст.прием- щик
12	Снятие ограждения. Выдача сортировочного листка дежурному по горке, составителю горки, маневровому диспетчеру				2	ИВЦ, ДСПГ, ДСП, составитель
	Общая продолжительность			16-26		

### 3.3 Грузовых поездов своего формирования

График 3.3 – График обработки поезда своего формирования в парке отправления (пример)

№ п/п	Наименование операций	Время, мин.			Исполнитель
		До прибытия	20	40	
1	Согласование времени и пути выставления состава из СП в ПО	1			Маневровый диспетчер, ДСП
2	Извещение работников ПТО, всех причастных работников о пути выставления, назначении и времени отправления поезда	1			ДСП
3	Выход причастных работников в обработку поезда к пути выставления поезда	2			Работники ПТО, приемосдатчики ПКО, ДСПП
4	Списывание состава с передачей номеров в ИВЦ и СТЦ				Оператор СТЦ поста списывания
5	Подборка документов				Оператор СТЦ
6	Пакетирование документов				Оператор СТЦ
7	Закрепление состава, уход маневрового локомотива, ограждение состава		10		ДСПП, машинист
8	Технический осмотр ремонт вагонов, навешивание хвостовых сигналов.			25-30	Осмотрщики-ремонтники ПТО
9	Коммерческий осмотр, устранение неисправностей			25-30	Приемосдатчики ПКО
10	Получение извещения об окончании обработки состава, снятие ограждения и передача в ИВЦ сообщения 293			2	Оператор ПТО
11	Расчет и выдача натурального листа и справки машиниста в ПОП			12	Оператор СТЦ, оператор ПТО
12	Объединение натурального листа и перевозочных документов			6	ДСПП, оператор при ДСПП
13	Прицепка поезда локомотива, снятие закрепления состава, навешивание хвостовых сигналов			2	ДСП, ДСПП, локомотивная бригада
14	Опробывание тормозов			10-20	Лок.бриг., работники ПТО
15	Вручение перевозочных и поездных документов, отправление			5	ДСПП, ДСП
	Общая продолжительность		50-60		

## 4 Организация маневровой работы

Раздел содержит описание подготовки составов к расформированию, перечень средств для расформирования поездов, описание технологии расформирования и формирования поездов, обработки пунктов местной работы.

## 5 Нормирование технологических операций

В данном разделе приводятся следующие расчеты:

### 5.1 Расчет времени занятия горловин железнодорожной станции, связанного с приемом и отправлением поездов

Время занятия горловин прибывающими поездами определяется по формуле:

$$t_z = t_m + \frac{0,06 \cdot L_{np}}{V_{вх}} + t_b, \quad (5.1)$$

где  $t_m$  – время на приготовление маршрута приема ( $t_m = 0,1$  мин.);

$L_{np}$  – расстояние, на котором находится поезд во время приготовления маршрута;

$V_{вх}$  – входная скорость поезда (принять  $V_{вх} = 35 - 45$  км/ч);

$t_b$  – время, за которое машинист поезда воспринимает показания светофора ( $t_b = 0,05$ ).

Расстояние, которое поезд проходит при приеме определяем из рисунка 5.1.

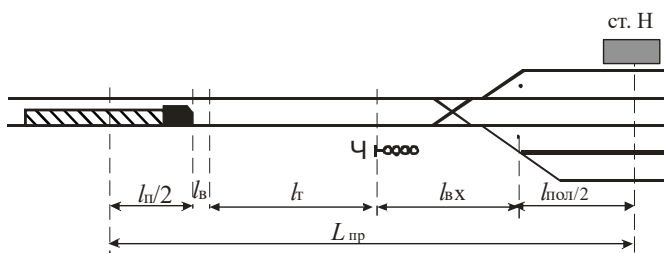


Рисунок 5.1 – Схема расположения поезда

$$L_{\text{пр}} = l_{\text{п}} / 2 + l_{\text{т}} + l_{\text{вх}} + \frac{l_{\text{пол}}}{2}, \quad (5.2)$$

где  $l_{\text{п}}$  – длина поезда;

$l_{\text{т}}$  – тормозной путь (длина блок-участка, можно принять 1400 м) ;

$l_{\text{вх}}$  – входная горловина (по заданию);

$l_{\text{пол}}$  – полезная длина пути (по заданию).

Длину грузового поезда определяется по количеству вагонов в составе:

$$l_{\text{п}} = m_{\text{с}} \cdot l_{\text{ваг.}} + l_{\text{л}}, \quad (5.3)$$

где  $m_{\text{с}}$  – число вагонов в составе;

$l_{\text{ваг.}}$  – длина вагона (можно принять  $l_{\text{ваг.}}=14,5$  м);

$l_{\text{л}}$  – длина локомотива (для локомотива ВЛ 80 можно принять  $l_{\text{л}}=32,84$  м).

Время занятия горловин отправляющимися поездами определяется по формуле:

$$t_3 = t_{\text{м}} + \frac{0,06 \cdot L_{\text{от}}}{V_{\text{вых}}} + t_{\text{в}}, \quad (5.4)$$

где  $L_{\text{от}}$  – расстояние, на котором находится поезд во время приготовления маршрута;

$V_{\text{вых}}$  – выходная скорость поезда (можно принять  $V_{\text{вых}} = 30 - 40$  км/ч);

Расстояние, которое поезд проходит по отправлению определяем из рисунка 5.2.

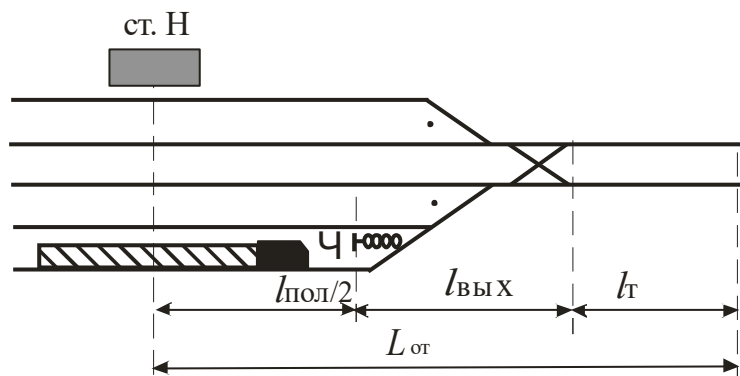


Рисунок 5.2 – Схема расположения поезда

$$L_{от} = l_{пол} / 2 + l_{вых} + l_{бл1} + l_{бл2}, \quad (5.5)$$

где  $l_{вых}$  – длина выходной горловины.

В курсовом проекте необходимо рассчитать время занятия горловин пассажирским поездом аналогично расчету занятия горловины грузовым поездом (длина пассажирского состава задается руководителем проекта).

## **5.2 Расчет технологических норм времени на выполнение маневровых операций**

### **5.2.1 Время на перестановку составов по путям железнодорожной станции**

Время на перестановку составов по станционным путям зависит от расстояния, на которое выполнялась перестановка и скорости, с которой выполнялись маневровые передвижения. Нормы времени на эти операции берем из расчетных таблиц (приложение А).

В соответствии с расположением приемоотправочных парков, сортировочных устройств и вытяжных путей на станции, маневры по расформированию составов выполняют с вытяжного пути (ВП) 2 (по согласованию с руководителем проекта).

Определяем время на перестановку состава из ПОП на вытяжной путь. Перестановка состоит из двух полурейсов: заезда маневрового локомотива за составом ( $l_1$ ) и вытягивания состава на ВП.

$$l_{пер} = l_1 + l_2, \quad (5.6)$$

По длине полурейсов определяется время, необходимое на полурейс и общее время на перестановку.

Расчет сводится в таблицу 5.1.

*Пример:*

Таблица 5.1 –Расчет норм времени на перестановку составов из ПОП на ВП

Наименование полурейса	Длина полурейса, м	Число вагонов	Продолжительность полурейса, мин.
Заезд маневрового локомотива за составом в ПОП	$l_1 = l_{гор} + l_{лок} + 10$	0	2,11
Вытягивание состава на ВП	$l_2 = l_{гор} + l_{ваг} \cdot m_c + l_{лок} + 10$	60	6,19
Общее время			9,3 ≈ 10

*Примечание:*

Продолжительность полурейса можно определить в таблице ПА.1 приложения А.

$$l_1 = l_{гор} + l_{лок} + 10$$

$$l_1 = 400 + 35 + 10 = 445 \text{ м}$$

$$t_1 = 2,11 \text{ мин.}$$

Таблица П.А.1

Длина полурейса, м		Заезд маневрового локомотива	Перестановка вагонов и составов при числе вагонов в составе								
от	до		1...5	6... 10	11...20	21...30	31...40	41...50	51...60	61...70	71...80
351	400	1,81	1,83	1,90	1,99	2,11	2,24	2,36	2,49	2,61	2,74
401	500	2,11	2,13	2,20	1,29	2,41	2,54	2,66	2,79	2,91	3,04
501	600	2,51	2,53	2,60	2,69	2,81	2,94	3,06	3,19	3,31	3,44

$$l_2 = l_{гор} + l_{ваг} \cdot m_c + l_{лок} + 10$$

$$l_2 = 400 + 14,5 \cdot 60 + 35 + 10 = 1315 \text{ м}$$

$$t_2 = 3,19 \text{ мин.}$$

Таблица П.А.1

Длина полурейса, м		Заезд маневрового локомотива	Перестановка вагонов и составов при числе вагонов в составе								
от	до		1...5	6... 10	11...20	21...30	31...40	41...50	51...60	61...70	71...80
351	400	1,81	1,83	1,90	1,99	2,11	2,24	2,36	2,49	2,61	2,74
401	500	2,11	2,13	2,20	1,29	2,41	2,54	2,66	2,79	2,91	3,04
1201	1400	5,51	5,53	5,60	5,69	5,81	5,94	6,06	6,19	6,31	6,44
1401	1600	6,31	6,33	6,40	6,49	6,61	6,74	6,86	6,99	7,11	7,24

Аналогично определяется время на перестановку составов из сортировочного парка в ПОП.

Перестановка состава из СП в ПОП состоит из трех полурейсов: вытягивания состава из СП на ВП, перестановки с ВП в ПОП и возвращения маневрового локомотива на ВП.

Определяется время на подачу и уборку вагонов на грузовые точки, холостой проезд локомотива.

Время на подачу вагонов на грузовую точку определяется по формуле:

$$T_{\text{под}} = t_{\text{подб}} + t_{\text{сл}}, \quad (5.7)$$

где  $t_{\text{подб}}$  – технологическое время на подборку вагонов;

$t_{\text{сл}}$  – время следование вагонов с путей сортировочного парка до фронта погрузки и выгрузки.

$$t_{\text{подб}} = T_{\text{сор}} + T_{\text{сб}}, \quad (5.8)$$

где  $T_{\text{сор}}$  – время, необходимое на сортировку вагонов по грузовым фронтам (выполняется осаживанием) определяется по формуле 1.2 методических рекомендаций; где  $g$  – число отцепов (по согласованию с руководителем проекта);  $m$  – число подаваемых вагонов.



$T_{сб}$  – время, необходимое на сборку вагонов на путях сортировочного парка, определяется по формуле 3.2 методических рекомендаций

*Пример:*

*При выполнении сортировки вагонов по грузовым точкам маневры выполняются осаживанием. Количество сортируемых вагонов:  $m=10$  ваг.; число отцепов:  $g = 3$ .*

*В этом случае  $A=0,81$  мин.;  $B=0,40$  мин.*

$$T_{сop} = 0,81 \cdot 3 + 0,40 \cdot 10 = 6,43 \text{ мин}$$

*При выполнении сборки количество переставляемых вагонов  $m=10$  ваг. Групп в маневровом составе  $k=3$ .*

*Определяем среднее количество переставляемых вагонов:*

$$m_{сб} = \frac{10(3 - 1)}{3} = 7 \text{ ваг}$$

$$T_{сб} = 1,8 \cdot 2 + 0,3 \cdot 7 = 5,7 \text{ мин}$$

*Определяем технологическое время на подборку вагонов:*

$$t_{подб} = 6,43 + 5,7 = 12,13 \text{ мин}$$

Время на уборку вагонов с грузовой точки определяется по формуле:

$$T_{уб} = t_{сл} + t_{сop}, \quad (5.9)$$

### **5.2.2 Время на расформирование составов**

В курсовом проекте нужно определить время расформирования участкового и сборного поездов согласно исходным данным. Расчеты производятся в соответствии с методикой, изложенной в данных методических рекомендациях по выполнению контрольной работы (задание 1-10).

### 5.2.3 Время на формирование участкового поезда

Расчеты производятся в соответствии с методикой, изложенной в данных методических рекомендациях по выполнению контрольной работы (задание 11-20).

### 5.2.4 Время на формирование сборного поезда

Расчеты производятся в соответствии с методикой, изложенной в данных методических рекомендациях по выполнению контрольной работы (задание 21-30).

## 5.3 Расчет потребного числа маневровых локомотивов

Потребное число маневровых локомотивов определяется по формуле:

$$M = \frac{\Sigma T_{ман} + T_{пост}}{1440 - T_{эк} - 2 \cdot T_{см}}, \quad (5.10)$$

где  $\Sigma T_{ман}$  – общее время работы маневрового локомотива за сутки;

$T_{пост}$  – время работы маневрового локомотива не связанной с работой на станции (можно принять 200-350 мин/сутки);

$T_{эк}$  – время на экипировку локомотива (60 мин.);

$T_{см}$  – время необходимое на смену локомотивной бригады (20 мин.).

Расчет общего время работы маневрового локомотива за сутки на железнодорожной станции выполняется в таблице 5.4.

Таблица 5.4 –Расчет общего время работы маневрового локомотива

Наименование операций	Продолжительность операций	Количество операций	Общее время на операции
Перестановка состава из ПОП на ВП			
Расформирование состава участковый сборный			
Формирование: участковый сборный			
Перестановка состава из СП в ПОП			
Уборка вагонов с грузового двора			
...	...	...	...
Общее время			$\Sigma$

Рассчитанное число маневровых локомотивов может быть откорректировано после построения суточного плана-графика.

## 6 Разработка суточного плана-графика

После расчета нормативов времени обработки составов в парках, продолжительности операций поездной и маневровой работы необходимого количества маневровых средств, бригад и средств механизации следует комплексно проанализировать работу железнодорожной станции. Для этого составляют суточный план-график.

На нем в масштабе времени показывают:

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

выделением операций обработки составов и ожидания отправления;

– отправление поездов по графику на все примыкающие к станции направления.

При построении плана-графика обязательно учитывают возможную враждебность различных передвижений, время освобождения устройств (пути, горки, вытяжного пути), локомотивов и бригад после выполнения операций, что позволяет выявить межоперационный простой и простой поездов из-за неприема станцией вследствие недостаточности путевого развития.

В курсовом проекте этот раздел выполняется в пояснительной записке и на сетке суточного плана-графика.

В пояснительной записке отражается теоретическая часть вопроса. Суточный план-график начинается с прокладки приема транзитных поездов без переработки, транзитных с переработкой и пассажирских поездов.

На перегоне прокладывается линия хода поезда с точкой прибытия на линии станции «Н», а затем откладывается назад по времени время хода по перегону.

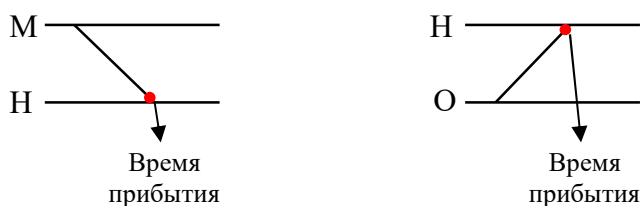


Рисунок 6.1 – Схема прокладки поездов

Затем поезда показывают на пути приема в ПОП1 нечетные, в ПОП2 четные. Продолжительность стоянки поезда в приемоотправочном парке отмечается в соответствии графиков обработки поездов (графики 3.1, 3.2). Перед остановкой поезда на пути приема поезд проходит входную горловину станции, а после отправления – выходную горловину. Это время также показывается на графике.

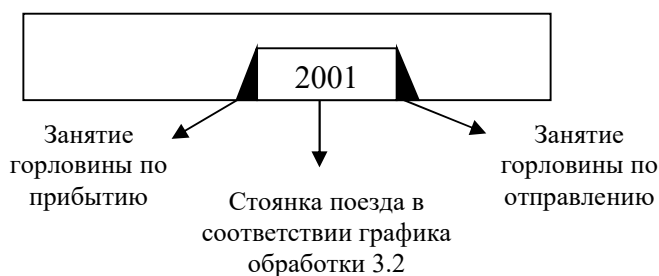


Рисунок 6.2 – Схема обработки прямого поезда в парке приема

Поезда, которые приходят в расформирование на станцию «Н», также принимаются в ПОП на пути соответственно специализации. Для расформирования состава, его переставляют маневровым локомотивом на вытяжной путь.

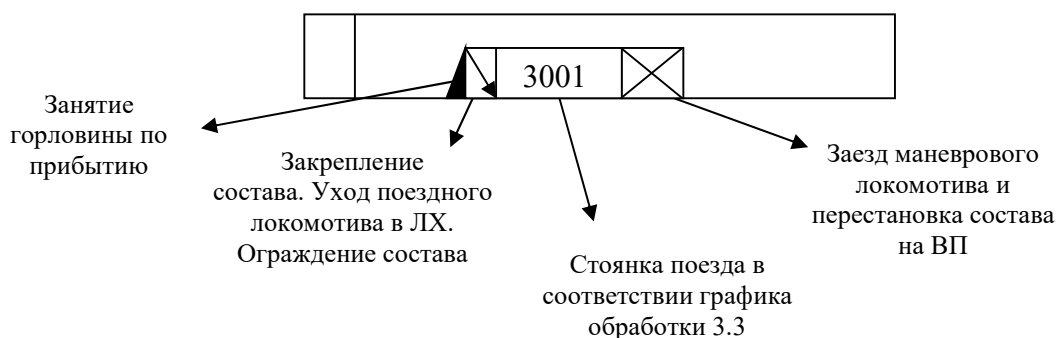


Рисунок 6.3 – Схема обработки поезда в расформирование в парке приема

После прибытия поезда в расформирование и его обработки в парке приема, на графике показывают расформирование состава, занятость маневрового локомотива и вытяжного пути.

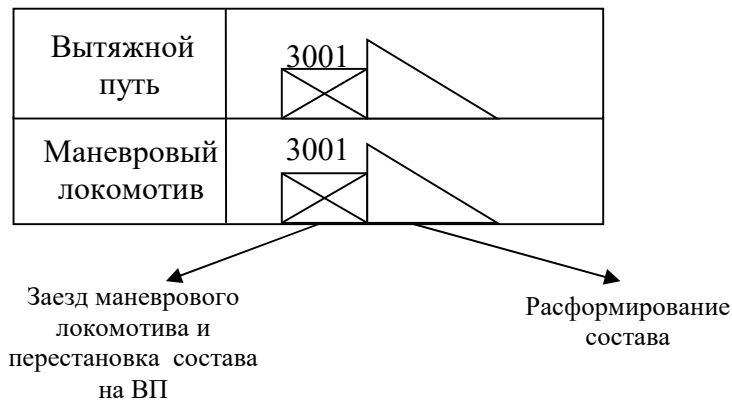


Рисунок 6.4—Схема занятости вытяжного пути и маневрового локомотива при расформировании состава

После расформирования состава вагоны накапливаются по назначению на путях сортировочного парка до полного состава. Затем составы формируются и переставляются в ПОП под операции отправления.

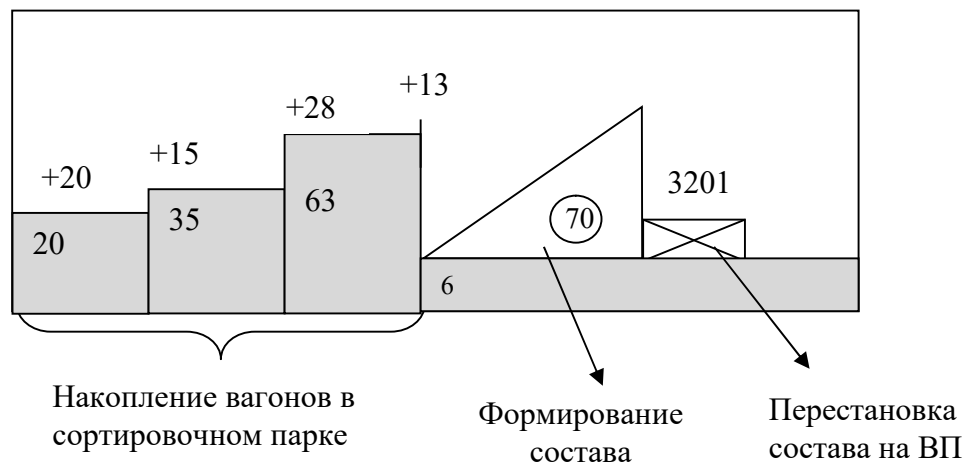


Рисунок 6.5 – Схема накопления и формирования состава

Параллельно с накоплением выполняется работа с местными вагонами. Работа с местными вагонами включает в себя: подачу вагонов к грузовым точкам, расстановку вагонов у грузовых фронтов, сборку вагонов после грузовых операций, уборку вагонов с грузовых точек на пути сортировочного парка под накопление по назначению.

Работу с местными вагонами выполняет маневровый локомотив станции, если у грузовой точки нет собственного локомотива.

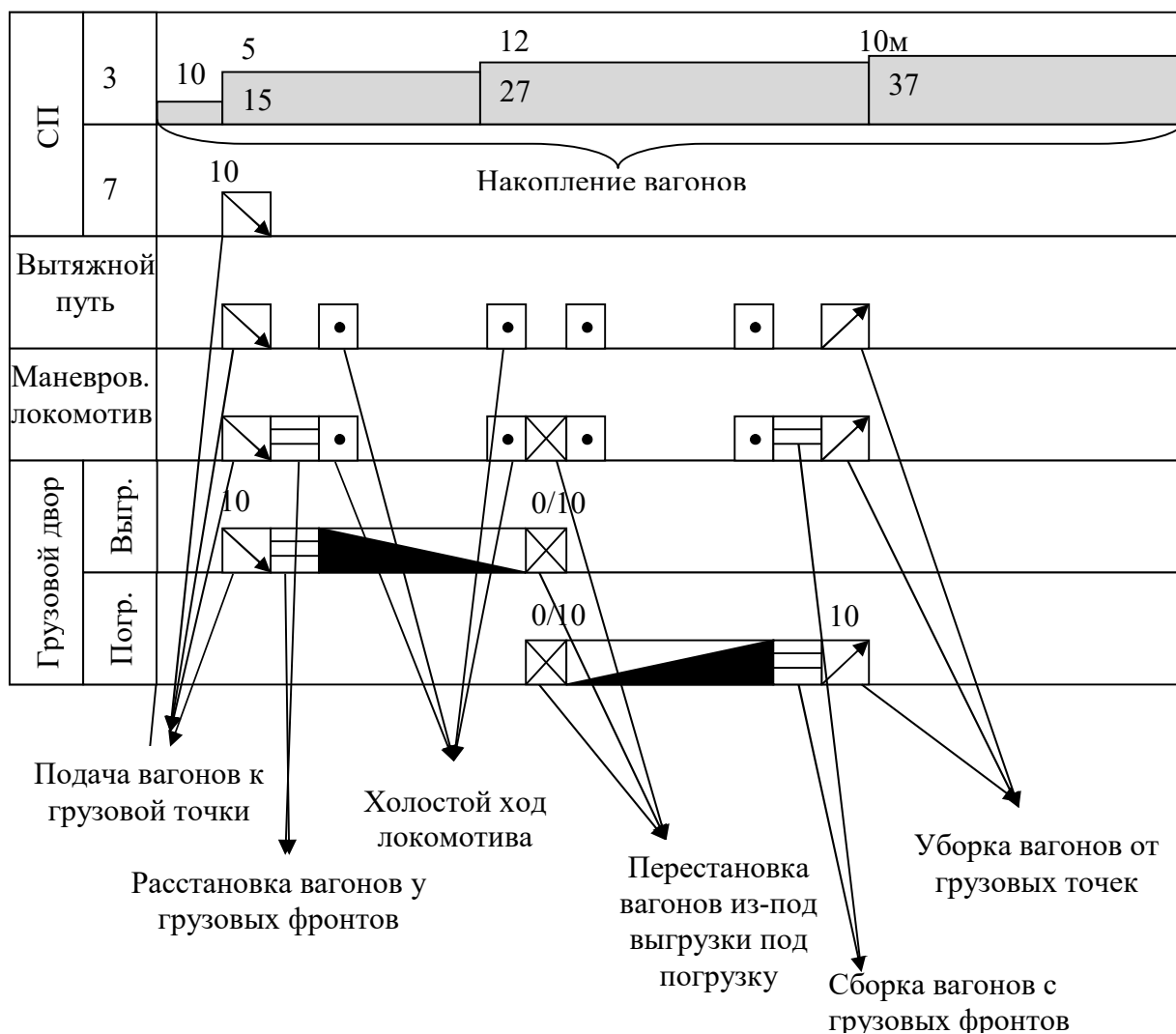


Рисунок 6.6 – Схема работы с местными вагонами

После формирования состав переставляют в парк отправления. В парке отправления выполняется техническое обслуживание состава. Продолжительность стоянки поезда должна соответствовать времени обслуживания поезда по графику 3.3.



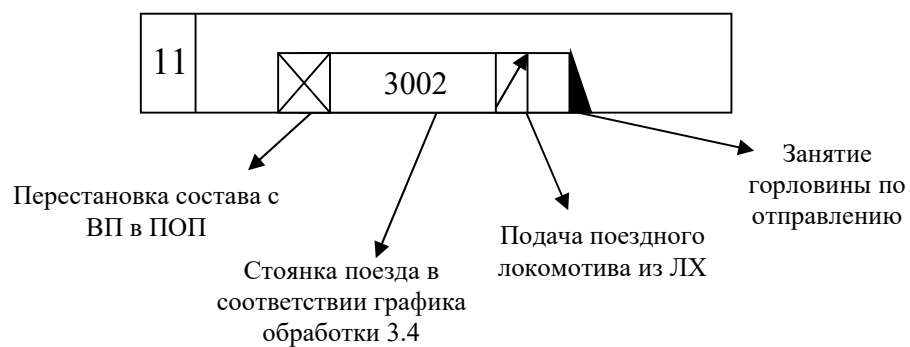
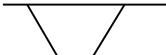

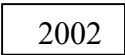
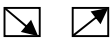

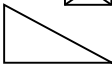
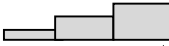








Рисунок 6.7 – Схема обработки поезда по отправлению

При построении суточного плана-графика важным элементом является занятость стрелок.

На рисунке 6.9 приведен пример суточного плана-графика для станции «Н» (рис. 6.8).

Условные обозначения для построения суточного плана-графика:

-  - линии хода поезда по прибытию и отправлению;
-  - занятость стрелочной горловины поездом по прибытию и отправлению;
-  - техническая обработка поезда в приемоотправочном парке;
-  - уборка и подача поезда локомотива;
-  - перестановка состава;
-  - расформирование состава;
-  - накопление вагонов;
-  - формирование состава;
-  - подача и уборка местных вагонов на грузовые точки;
-  - расстановка и сборка вагонов по грузовым фронтам;
-  - холостой проход маневрового локомотива;
-  - выгрузка вагонов;
-  - погрузка вагонов.

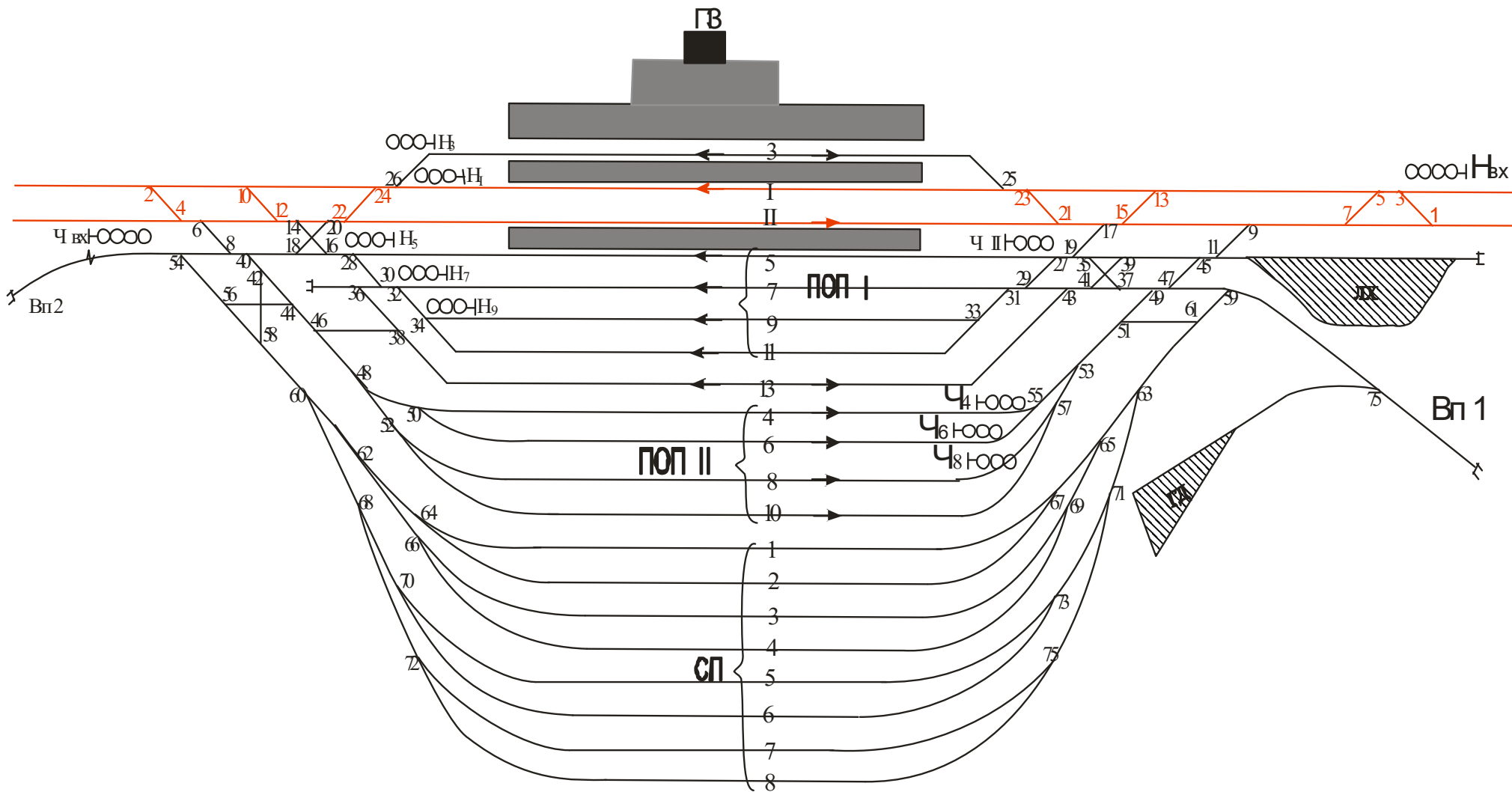


Рисунок 6.8 – Схема участковой железнодорожной станции «Н»

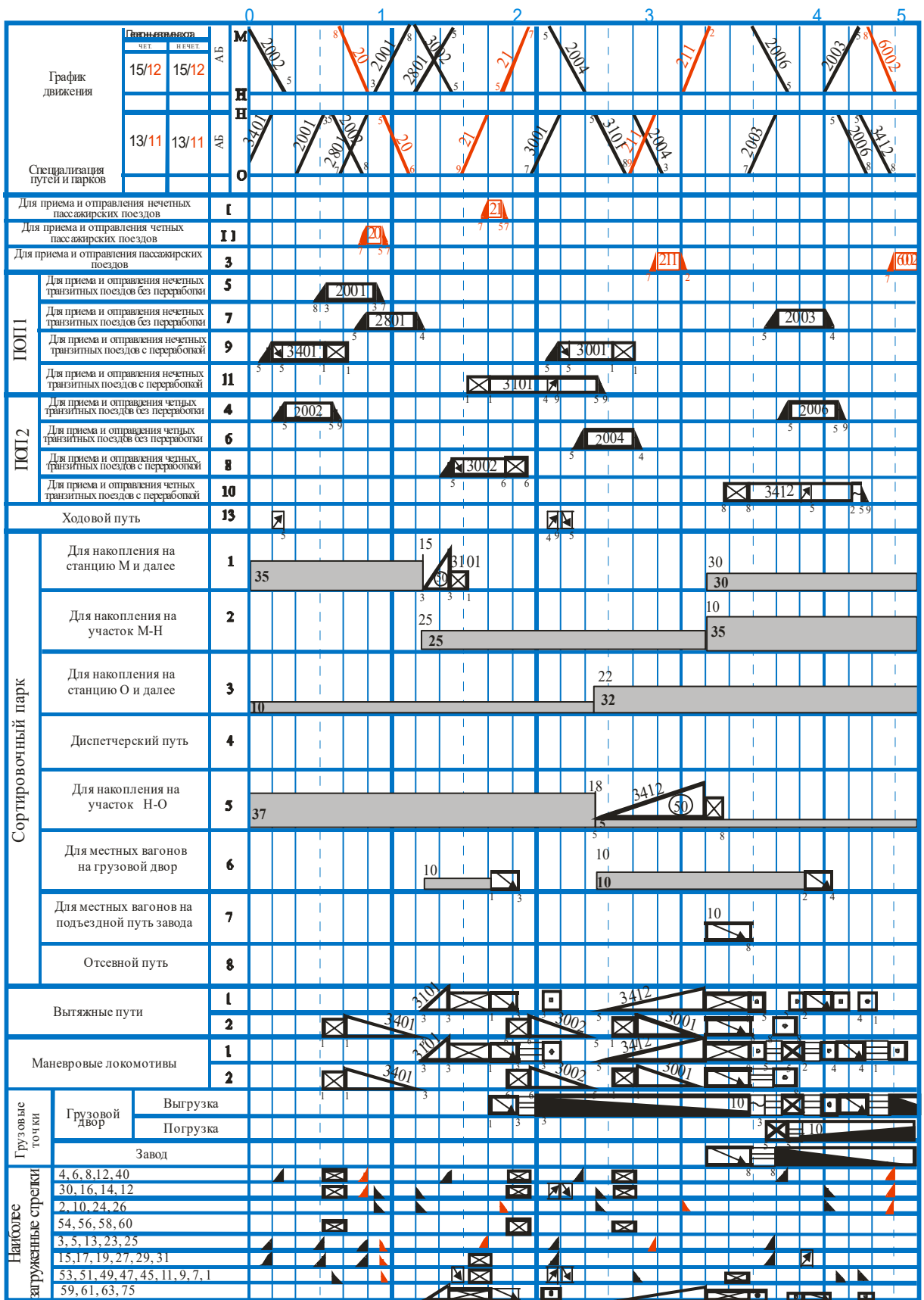


Рисунок 6.9 – Фрагмент суточного плана-графика

## 7 Расчет показателей работы железнодорожной станции

### 7.1 Вагонооборот железнодорожной станции

Вагонооборотом железнодорожной станции называется: сумма прибывших и убывших вагонов за сутки (транзитных без переработки, транзитных с переработкой, местных).

Вагонооборот определяется по формуле:

$$B = 2 \left( U_{тр}^{\bar{b}/n} + U_{тр}^{\bar{c}/n} + U_m \right), \quad (7.1)$$

где  $U_{тр}^{\bar{b}/n}$  – число транзитных вагонов без переработки;

$U_{тр}^{\bar{c}/n}$  – число транзитных вагонов с переработкой;

$U_m$  – число местных вагонов.

### 7.2 Расчет простоя транзитных вагонов без переработки

Расчет выполняется в форме таблицы 7.1.

Таблица 7.1–Расчет простоя транзитных вагонов б/п (пример)

№ поезда	Время		Кол-во вагонов	Простой в часах	Вагоно-часы простоя
	прибытия	отправления			
2002	0.10	0.48	65	0,63	40,95
...	...	...	...	...	...
Итого	-	-	$\Sigma U_{тр}^{\bar{b}/n}$	-	$\Sigma B_{тр}^{\bar{b}/n}$

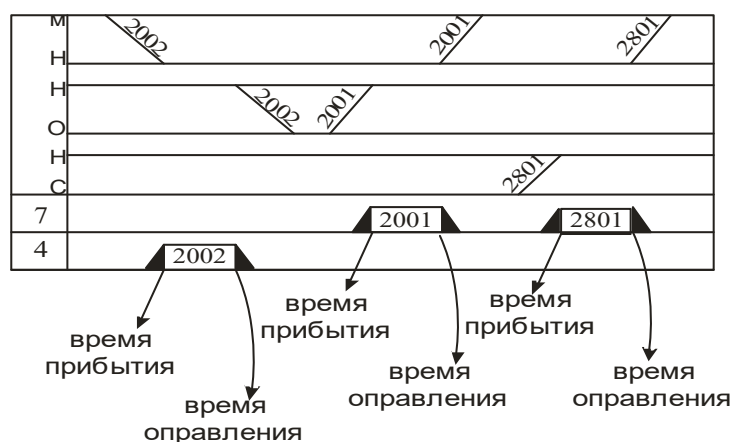


Рисунок 7.1 –Схема расчета простоя транзитных вагонов б/п

Средний простой транзитного вагона без переработки определяется по формуле:

$$t_{\text{ср}}^{\text{б/п}} = \frac{\Sigma B_{\text{тр}}^{\text{б/п}}}{\Sigma U_{\text{тр}}^{\text{б/п}}}, \quad (7.2)$$

где  $\Sigma B_{\text{тр}}^{\text{б/п}}$  – вагоночасы простоя;

$\Sigma U_{\text{тр}}^{\text{б/п}}$  – сумма транзитных вагонов без переработки.

### 7.3 Расчет простоя транзитных вагонов с переработкой

Простой транзитного вагона с переработкой состоит из нескольких простоев: в парке прибытия, под расформированием, под накоплением, под формированием и в парке отправления.

Расчет удобней выполнять в форме таблицы 7.2.

Таблица 7.2–Расчет простоя транзитного вагона с переработкой в парке прибытия (пример)

№ поезда	Время		Кол-во вагонов	Простой в часах	Вагоно-часы простоя
	прибытия	начало перестановки			
3102	2.50	3.26	65	0,6	39,0
...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...
Итого	-	-	$\Sigma U_{\text{тр}}^{\text{с/п}}$	-	$\Sigma B_{\text{тр}}^{\text{с/п}}$

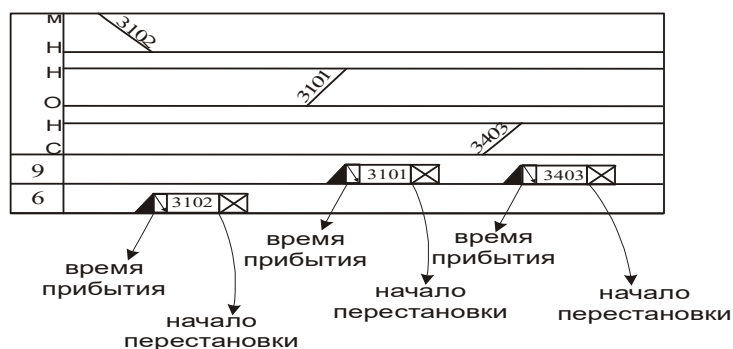


Рисунок 7.2 –Схема расчета простоя транзитных вагонов с переработкой в парке прибытия

Средний простой транзитного вагона с переработкой в парке приема с учетом перестановки состава из приемоотправочного парка на вытяжной путь определяется по формуле:

$$t_{\text{ср.пп}}^{\text{с/п}} = \frac{\Sigma B_{\text{тр}}^{\text{с/п}}}{\Sigma U_{\text{тр}}^{\text{с/п}}}, \quad (7.3)$$

где  $\Sigma B_{\text{тр}}^{\text{с/п}}$  – вагоно-часы простоя;

$\Sigma U_{\text{тр}}^{\text{с/п}}$  – сумма транзитных вагонов с переработкой;

Простой транзитного вагона с переработкой под расформированием с учетом перестановки состава из ПП на вытяжной путь определяется по формуле:

$$t_{\text{ср.рас}}^{\text{с/п}} = \frac{\Sigma U_{\text{уч}} \cdot T_{\text{расф}}^{\text{уч}} + \Sigma U_{\text{сб}} \cdot T_{\text{расф}}^{\text{сб}}}{\Sigma U_{\text{тр}}^{\text{с/п}}} + t_{\text{пер}}, \quad (7.4)$$

где  $\Sigma U_{\text{уч}}$ ,  $\Sigma U_{\text{сб}}$  – количество транзитных вагонов, приходящих на станцию с участковыми и сборными поездами;

$T_{\text{расф}}^{\text{уч}}$ ,  $T_{\text{расф}}^{\text{сб}}$  – время расформирования участковых и сборных поездов;

$t_{\text{пер}}$  – время перестановки состава из ПП на вытяжной путь.

Среднее время простоя транзитного вагона под накоплением определяется по формуле:

$$t_{\text{ср.нак}}^{\text{с/п}} = \frac{\Sigma B_{\text{нак}}}{\Sigma U_{\text{тр}}^{\text{с/п}}}, \quad (7.5)$$

где  $\Sigma B_{\text{нак}}$  – общее число вагоно-часов простоя под накоплением.

$$\Sigma B_{\text{нак}} = k \cdot c \cdot m, \quad (7.6)$$

где  $k$  – число назначений;

$c$  – параметр накопления (для участковой станции  $c = 9,7$  ч);

$m$  – количество вагонов в составе.

Среднее время простоя транзитного вагона с переработкой под формированием с учетом перестановки состава из сортировочного парка в приемоотправочный определяется по формуле:

$$t_{\text{ср.фор}}^{\text{с/п}} = \frac{\Sigma U_{\text{уч}} \cdot T_{\text{фор}}^{\text{уч}} + \Sigma U_{\text{сб}} \cdot T_{\text{фор}}^{\text{сб}}}{\Sigma U_{\text{тр}}^{\text{с/п}}} + t_{\text{пер}}, \quad (7.7)$$

где  $\Sigma U_{\text{уч}}$ ,  $\Sigma U_{\text{сб}}$  – количество транзитных вагонов, приходящих на станцию с участковыми и сборными поездами;

$T_{\text{фор}}^{\text{уч}}$ ,  $T_{\text{фор}}^{\text{сб}}$  – время формирования участковых и сборных поездов;

$t_{\text{пер}}$  – время перестановки состава из СС в ПОП.

Расчет простоя выполняется в форме таблицы 7.3.

Таблица 7.3 – Расчет простоя транзитного вагона с переработкой в парке отправления (*пример*)

№ поезда	Время		Кол-во вагонов	Простой в часах	Вагоно-часы простоя
	окончания перестановки	отправления			
3202	5.21	6.06	58	0,75	43,5
...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...
Итого	-	-	$\Sigma U_{\text{тр}}^{\text{с/п}}$	-	$\Sigma B_{\text{тр}}^{\text{с/п}}$



Рисунок 7.3–Схема расчета простоя транзитных вагонов с переработкой в парке отправления

Средний простой транзитного вагона с переработкой в парке отправления.

$$t_{\text{ср.по}}^{\text{с/п}} = \frac{\sum B_{\text{тп}}^{\text{с/п}}}{\sum U_{\text{тп}}^{\text{с/п}}} \quad (7.8)$$

Средний простой транзитного вагона с переработкой на станции складывается из простоя под станционными операциями.

$$t_{\text{ср}}^{\text{с/п}} = t_{\text{ср.пп}}^{\text{с/п}} + t_{\text{ср.рас}}^{\text{с/п}} + t_{\text{ср.нак}}^{\text{с/п}} + t_{\text{ср.фор}}^{\text{с/п}} + t_{\text{ср.по}}^{\text{с/п}}, \quad (7.9)$$

На основании расчетов строится график простоя транзитного вагона с переработкой (график 7.1).



График 7.1–Простой транзитного вагона с переработкой на станции  
(пример)

Операции	Продолжи- тельность операции	Время			
		2	4	6	8
1. Простой в парке приема	0,45				
2. Простой под расформированием и перестановкой	0,56				
3. Простой под накоплением	6,5				
4. Простой под формированием и перестановкой	0,9				
5. Простой в парке отправления	0,65				
Всего	9,06				

#### 7.4 Расчет простоя местного вагона

Простой местного вагона на станции складывается из простоя по прибытию, простоя под грузовыми операциями и простоя под операциями по отправлению.

Расчет времени на простой под всеми операциями выполняем с помощью таблицы 7.4.

Средний простой местного вагона под операциями определяется по формуле:

$$t_m = \frac{\Sigma B_m}{\Sigma U_m}, \quad (7.10)$$

где  $\Sigma B_m$ – вагоночасы простоя под операциями;

$\Sigma U_m$  – количество местных вагонов.

Простой местного вагона под операциями по прибытию:

$$t'_m = \frac{\Sigma B'_m}{\Sigma U_m}, \quad (7.11)$$

где  $\Sigma B'_m$ – вагоночасы простоя под операциями по прибытию.

Таблица 7.4 –Простой местного вагона

№ поезда прибытия	Количество вагонов	Прибытие				Грузовые операции				Отправление				№ поезда отпавл.	Кол-во грузовых операций
		время		простой в часах	Вагон-часы простоя	время		простой в часах	Вагон-часы простоя	время		простой в часах	Вагон-часы простоя		
		прибытия	начало подачи			начало подачи	конец уборки			конец уборки	отправление				
3104	5	1.45	2.44	1,0	5,0	2.44	6.40	3,9	19,5	6.40	18.48	12,13	60,65	3202	10
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Итого	$\Sigma U_M$	-	-	-	$\Sigma B'_M$	-	-	-	$\Sigma B''_M$	-	-		$\Sigma B'''_M$	-	$\Sigma$

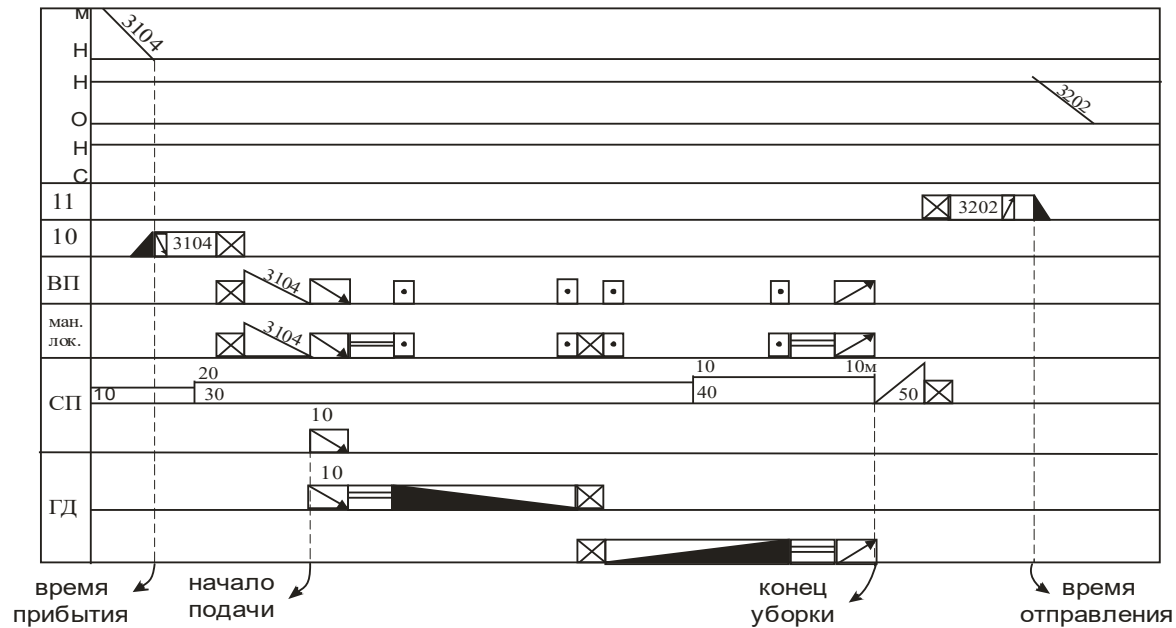


Рисунок 7.4–Схема расчета простоя местного вагона

Простой местного вагона под грузовыми операциями:

$$t_M'' = \frac{\Sigma B_M''}{\Sigma U_M}, \quad (7.12)$$

где  $\Sigma B_M''$  – вагоночасы простоя под грузовыми операциями.

Простой местного вагона под операциями по отправлению:

$$t_M''' = \frac{\Sigma B_M'''}{\Sigma U_M}, \quad (7.13)$$

где  $\Sigma B_M'''$  – вагоно-часы простоя под операциями по отправлению.

Общее время простоя местного вагона на станции:

$$t_M = t_M' + t_M'' + t_M''', \quad (7.14)$$

На основании расчетов строится график простоя местного вагона (график 7.2).

График 7.2 – Простой местного вагона на железнодорожной станции (пример)

Наименование операций	Продолж. операций	Время, час.					
		4	8	12	16	20	24
1. Простой по прибытию	2,8						
2. Простой под грузовыми операциями	4,5						
3. Простой по отправлению	8,8						
Всего	16,1						

### 7.5 Коэффициент сдвоенных операций

Коэффициент сдвоенных операций определяется по формуле:

$$K_{сд} = \frac{U_n + U_g}{U_M}, \quad (7.15)$$

где  $U_n$ ,  $U_g$  – число погруженных и выгруженных вагонов.

## 7.6 Простой местного вагона под одной грузовой операцией

Простой местного вагона под одной грузовой операцией определяется по формуле:

$$t_M^{\text{го}} = \frac{t_M}{K_{\text{сд}}}, (7.16)$$

## 7.7 Норма рабочего парка на железнодорожной станции

Рабочий парк вагонов на железнодорожной станции состоит из вагонов транзитных без переработки, с переработкой и местных.

Норма рабочего парка вагонов транзитных без переработки определяется по формуле:

$$n_{\text{тр}}^{\text{б/п}} = \frac{\Sigma U_{\text{мп}}^{\text{б/п}} \cdot t_{\text{мп}}^{\text{б/п}}}{24}, (7.17)$$

Норма рабочего парка вагонов транзитных с переработкой определяется по формуле:

$$n_{\text{тр}}^{\text{с/п}} = \frac{\Sigma U_{\text{мп}}^{\text{с/п}} \cdot t_{\text{мп}}^{\text{с/п}}}{24}, (7.18)$$

Норма рабочего парка местных вагонов определяется по формуле:

$$n_M = \frac{\Sigma U_M t_M}{24}, (7.19)$$

Общая норма вагонов рабочего парка на железнодорожной станции определяется по формуле:

$$n = n_{\text{тр}}^{\text{б/п}} + n_{\text{тр}}^{\text{с/п}} + n_M, (7.20)$$

## 7.8 Коэффициент использования маневровых локомотивов

Коэффициент использования маневровых локомотивов определяется по формуле:

$$\alpha_M = \frac{\Sigma t_{\text{ман}}}{M(1440 - t_{\text{ЭК}} - 2t_{\text{СМ}})}, (7.21)$$

где  $M$  – число маневровых локомотивов.

## 7.9 Коэффициент использования приемоотправочных путей

Коэффициент использования приемоотправочных путей определяется по формуле:

$$\alpha_M = \frac{\Sigma t_{\text{ман}}}{1440 \cdot c_{\text{ПОП}}}, (7.22)$$

где  $c_{\text{ПОП}}$  – количество приемоотправочных путей.

## **8 Мероприятия по обеспечению безопасности движения поездов и охране труда работников железнодорожной станции**

Первейшей обязанностью каждого железнодорожника, связанного с движением поездов, является безусловное обеспечение безопасности движения, сохранности перевозимых грузов, багажа и грузобагажа.

На железнодорожном транспорте проводится обширный комплекс мероприятий, направленных на обеспечение безопасности движения поездов.

Этот раздел пояснительной записки должен содержать конкретные мероприятия, обеспечивающие безопасность движения на данном железнодорожном объекте. В этом разделе также необходимо отразить мероприятия, способствующие обеспечению охране труда работников железнодорожного транспорта.

## **9 Организация работы участковой станции в зимних условиях**

В данном разделе приводятся мероприятия, направленные на обеспечение безопасной и бесперебойной работы участковой станции зимой.

Руководитель курсового проекта в связи с большим объемом пояснительной записки может выдавать индивидуальные задания для выполнения разделов 8 и 9.

## **Заключение**

В заключении дается анализ показателей суточного плана-графика работы участковой станции, загруженности элементов железнодорожной станции. Делается вывод о соответствии объема работы и технической оснащенности железнодорожной станции. Кроме того, необходимо сделать сравнительный анализ показателей работы железнодорожной станции со средним по сети. Предложить мероприятия по улучшению показателей.

## ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ЗАЩИТЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

1. Что такое железнодорожная станция?
2. Какая станция относится к участковой?
3. Какие поезда обрабатывает участковая станция?
4. Какие категории поездов формируются на участковой станции?
5. Назначение ПОП?
6. Назначение вытяжных путей?
7. Назначение сортировочного парка?
8. Что такое маневры, элементы маневровых передвижений.
9. Какие технические средства имеются на железнодорожной станции для производства маневровой работы?
10. Виды маневров, производящихся на железнодорожной станции?
11. Что такое расформирование?
12. Способы расформирования поездов?
13. Из чего складывается расформирование с вытяжного пути?
14. Из чего складывается расформирование с горки?
15. Что такое «отцеп»?
16. Для чего делается осаживание вагонов в сортировочном парке?
17. От чего появляются «окна»?
18. От чего зависит продолжительность расформирования состава?
19. Какой поезд называется участковым?
20. Какой поезд называется сквозным?
21. Какой поезд называется сборным?
22. Что такое формирование?
23. Чем отличается состав от поезда?
24. Порядок формирования участкового поезда.
25. Порядок формирования сборного поезда, особенности.
26. Технология обработки транзитных поездов, проходящих участковую станцию без переработки.

27. Технология обработки транзитных поездов с переработкой.
28. Технология обработки поездов своего формирования.
29. Порядок работы ПТО и ПКО.
30. Какие категории вагонов перерабатывает участковая станция?
31. Какие вагоны являются местными, работа, выполняемая с ними?
32. От чего зависит простой местного вагона на железнодорожной станции, как он определяется?
33. Виды грузовых операций?
34. Кто руководит эксплуатационной работой на железнодорожной станции?
35. Кто является ответственным за обеспечение безопасности при производстве маневров на станции?
36. Мероприятия по обеспечению безопасности при производстве маневров?
37. Виды информации, поступающие на поезда, прибывающие на железнодорожную станцию в расформирование?
38. Назначение ТГНЛ?
39. Назначение СТЦ?
40. Что такое суточный план-график, для чего его строят?
41. Перечислить показатели работы железнодорожной станции.
42. Как определить простой транзитного вагона без переработки?
43. Из чего складывается простой транзитного вагона с переработкой?
44. Определение вагонооборота железнодорожной станции.
45. Понятие и определение рабочего парка железнодорожной станции.
46. Что показывает коэффициент сдвоенных операций, как определяется?
47. Как определить простой вагона под одной грузовой операцией?



## ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица П.А.1 – Нормативы времени, мин., на полурейсы заездов маневровых локомотивов и перестановок вагонов и составов со скоростью 15 км/ч

Длина полурейса, м		Заезд маневрового локомотива	Перестановка вагонов и составов при числе вагонов в составе								
			1...5	6... 10	11...20	21...30	31...40	41...50	51...60	61...70	71...80
0	50	0,41	0,43	0,49	0,59	0,71	0,84	0,96	1,09	1,21	1,34
51	100	0,61	0,63	0,70	0,79	0,91	1,04	1,16	1,29	1,41	1,54
101	150	0,81	0,83	0,90	0,99	1,11	1,24	1,36	1,49	1,61	1,74
151	200	1,01	1,03	1,10	1,19	1,31	1,44	1,56	1,69	1,81	1,94
201	250	1,21	1,23	1,30	1,39	1,51	1,64	1,76	1,89	2,01	2,14
251	300	1,41	1,43	1,50	1,59	1,71	1,84	1,96	2,09	2,21	2,34
301	350	1,61	1,63	1,70	1,79	1,91	2,04	2,16	2,29	2,41	2,54
351	400	1,81	1,83	1,90	1,99	2,11	2,24	2,36	2,49	2,61	2,74
401	500	2,11	2,13	2,20	2,29	2,41	2,54	2,66	2,79	2,91	3,04
501	600	2,51	2,53	2,60	2,69	2,81	2,94	3,06	3,19	3,31	3,44
601	700	2,91	2,93	3,00	3,09	3,21	3,34	3,46	3,59	3,71	3,84
701	800	3,31	3,33	3,40	3,49	3,61	3,74	3,86	3,99	4,11	4,24
801	900	3,71	3,73	3,80	3,89	4,01	4,14	4,26	4,39	4,51	4,64
901	1000	4,11	4,13	4,20	4,29	4,41	4,54	4,66	4,79	4,91	5,04
1001	1200	4,71	4,73	4,80	4,89	5,01	5,14	5,26	5,39	5,51	5,64
1201	1400	5,51	5,53	5,60	5,69	5,81	5,94	6,06	6,19	6,31	6,44
1401	1600	6,31	6,33	6,40	6,49	6,61	6,74	6,86	6,99	7,11	7,24
1601	1800	7,11	7,13	7,20	7,29	7,41	7,54	7,66	7,79	7,91	8,04
1801	2000	7,91	7,93	8,00	8,09	8,21	8,34	8,46	8,59	8,71	8,84
2001	2200	8,71	8,73	8,80	8,89	9,01	9,14	9,26	9,39	9,51	9,64
2201	2400	9,51	9,53	9,60	9,69	9,81	9,94	10,06	10,19	10,31	10,44
2401	2600	10,31	10,33	10,40	10,49	10,61	10,74	10,86	10,99	11,11	11,24
2601	2800	11,11	11,13	11,20	11,29	11,41	11,54	11,66	11,79	11,91	12,04
2801	3000	11,91	11,93	12,00	12,09	12,21	12,34	12,46	12,59	12,71	12,84

## Список используемых источников

1. Федеральный закон «О железнодорожном транспорте в Российской Федерации» № 17-ФЗ от 10.01.2003г. – СЗ РФ №2, ст.169 от 13.01 2003г.
2. Федеральный закон «Устав железнодорожного транспорта». №18-ФЗ от 10.01.2003г. – СЗ РФ № 2, ст.170 от 13.01 2003г.
3. Кобзев В.А., Старшов И.П., Сычев Е.И Повышение безопасности работы железнодорожных станций на основе совершенствования и развития станционной техники [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Под ред. В.А. Кобзева. – М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2016. – 264 с.- Режим доступа : <http://library.mii.ru/2014books/pdf/Кобзев.pdf>
4. Общий курс транспорта: учеб. пособие / Каликина Т.Н. и др. — М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. — 216 с. Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/40/18709/>— ЭБ «УМЦ ЖДТ»7. Официальный сайт ОАО «РЖД» [Электронный ресурс] –<http://www.rzd.ru>
5. Охрана труда на железнодорожном транспорте: учеб. пособие / О.И. Копытенкова и др.; под ред. Т.С. Титовой. — М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019. — 483 с. - Режим доступа: <https://www.umczdt.ru/>
6. Промышленная экология: учеб. пособие: 2-е изд., перераб. И доп. / Под ред. В.М. Гарина. — М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте»,2015. — 360 с. Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/46/18773/>— ЭБ «УМЦ ЖДТ»
7. Технология и организация перевозок на железнодорожном транспорте: учебник / Гоманков Ф.С. и др. — М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. — 404 с. Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/40/225467/>

8. Управление эксплуатационной работой на железнодорожном транспорте: учебник: в 2 т. / В.И. Ковалев и др.; под ред. В.И. Ковалева. — М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2015. Т. 1: Технология работы станций. — 264 с. Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/47/225940/>

9. Официальный сайт ОАО «РЖД» [Электронный ресурс] — <http://www.rzd.ru>

## Список используемых источников (актуализированная на 2020 г)

1. Зубков В.Н., Мусиенко Н.Н. Технология и управление работой станций и узлов [Электронный ресурс]: учеб. пособие. — М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2016. — 416 с. Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/40/39300/>

2. Кобзев В.А., Старшов И.П., Сычев Е.И. Повышение безопасности работы железнодорожных станций на основе совершенствования и развития станционной техники [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Под ред. В.А. Кобзева. – М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2016. – 264 с.- Режим доступа : <http://library.mii.ru/2014books/pdf/Кобзев.pdf>

3. Общий курс транспорта: учеб. пособие / Каликина Т.Н. и др. — М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. — 216 с. Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/40/18709/>— ЭБ «УМЦ ЖДТ»7. Официальный сайт ОАО «РЖД» [Электронный ресурс] –<http://www.rzd.ru>

4. Охрана труда на железнодорожном транспорте: учеб. пособие / О.И. Копытенкова и др.; под ред. Т.С. Титовой. — М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019. — 483 с. - Режим доступа: <https://www.umczdt.ru/>

5. Технология и организация перевозок на железнодорожном транспорте: учебник / Гоманков Ф.С. и др. — М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. — 404 с. Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/40/225467/>

6. Официальный сайт ОАО «РЖД» [Электронный ресурс] – <http://www.rzd.ru>

## Список используемых источников (актуализированная на 2023 г)

1. Боровикова М.С. (под ред.) Управление перевозочным процессом на железнодорожном транспорте: учебник — Москва: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2021. — 552 с. — ISBN 978-5-907206-71-7. — Текст: электронный // УМЦ ЖДТ: электронная библиотека. — URL: <http://umczdt.ru/books/40/251714/>

2. Ермакова Т.А. Технология перевозочного процесса: учеб. пособие. — М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019. — 334 с. - Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/40/230310/>

3. Левин Д.Ю., Шапкин И.Н. Технология достижений высоких результатов в грузовой и местной работе: учеб. пособие. — М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019. — 423 с. - Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/40/230308/>

4. Медведева И.И. Общий курс железных дорог: учеб. пособие. — М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019. — 206 с. - Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/937/232063/>

5. Общий курс транспорта: учеб. пособие / Каликина Т.Н. и др. — М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. — 216 с. Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/40/18709/>— ЭБ «УМЦ ЖДТ»7. Официальный сайт ОАО «РЖД» [Электронный ресурс] –<http://www.rzd.ru>

6. Технология и организация перевозок на железнодорожном транспорте: учебник / Гоманков Ф.С. и др. — М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. — 404 с. Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/40/225467/>