

Приложение
к рабочей программе по специальности
23.02.01 Организация перевозок и
управление на транспорте (по видам)

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

**по ПМ.01 МДК 01.01 Технология перевозочного процесса
(на железнодорожном транспорте)**

**на тему: Технологический процесс работы участковой
железнодорожной станции**

Содержание

Пояснительная записка.....	4
Требования к оформлению курсового проекта.....	8
Методика разработки курсового проекта.....	9
Структура пояснительной записки:	
Введение.....	9
1 Общие вопросы работы станции.....	9
2 Оперативное планирование и руководство работы станции.....	12
3 Технология обработки поездов	15
4 Организация маневровой работы	19
5 Нормирование технологических операций.....	20
6 Разработка суточного плана-графика.....	25
7 Расчет показателей работы станции.....	27
8 Мероприятия по обеспечению безопасности движения.....	33
9 Мероприятия по охране труда и защиты окружающей среды.....	33
Заключение.....	33
Список рекомендованных источников.....	34
Приложения:	
1 Значение параметров А и Б при расформировании составов с вытяжных путей.....	36
2 Значение параметров для определения технологического времени на расстановку вагонов в составе согласно ПТЭ.....	36
3 Нормативы времени на полурейсы заездов и перестановок составов и групп вагонов в зависимости от расстояния между фиксированными точками.....	37
4 Скорость роспуска состава с сортировочной горки в зависимости от количества вагонов в отцепе.....	38
5 Перечень вопросов для защиты курсового проекта.....	39
6 Пример построения суточного плана – графика работы станции.....	41
7 Исходные данные.....	42

Пояснительная записка

Курсовое проектирование является одним из основных видов учебных занятий и формой контроля учебной работы студентов. Курсовой проект на тему «Технологический процесс работы участковой станции» является частью междисциплинарного курса МДК 01.01 Технология перевозочного процесса (на железнодорожном транспорте), входящего в состав профессионального модуля ПМ.01 Организация перевозочного процесса (на железнодорожном транспорте) для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) базовая подготовка. Курсовое проектирование является одним из видов учебных занятий и проводится за счёт времени, отведенного на изучение МДК 01.01, в объеме 30 часов обязательной аудиторной нагрузки для студентов очной формы обучения и 20 часов - для студентов заочной формы обучения.

Требования к структуре, объёму и содержанию курсового проекта устанавливаются соответствующим положением и методическими указаниями.

В процессе курсового проектирования студенты систематизируют, закрепляют полученные теоретические знания и практические умения по общепрофессиональным и специальным дисциплинам, углубляют теоретические знания в соответствии с заданной темой; формируют навыки применения теоретических знаний и использования справочной, нормативной и правовой документации; развивают творческую инициативу, самостоятельность и ответственность. Выполнение курсового проекта способствует формированию у студентов профессиональных компетенций, позволяет не только закрепить теорию по работе станции, организации перевозочного процесса, но и применить полученный практический опыт в процессе дипломного проектирования и предстоящей работы на производстве.

Методические указания разработаны в соответствии с примерной программой профессионального модуля ПМ.01 Организация перевозочного процесса (на железнодорожном транспорте) для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) базовая подготовка (заключение экспертного совета № 294 от «16» августа 2011 г.).

Методические указания по выполнению курсового проекта соответствуют требованиям ФГОС СПО (приказ Минобрнауки РФ от 22.04.2014 №376).

Курсовой проект носит практический характер и должен выполняться в соответствии с действующими приказами и инструкциями ОАО «РЖД», с учетом передовых методов и приемов труда, новейших достижений транспортной науки и техники.

Пояснительная записка должна оформляться в строгом соответствии с требованиями ГОСТ 2.105-95 и соблюдением последовательности по разделам задания.

Графическая часть проекта должна включать один лист формата А1 с выполненным суточным планом – графиком работы станции и схемой участковой станции.

Сложным моментом при выполнении курсового проекта является разработка суточного плана-графика работы станции. В связи с этим:

- при выполнении практических работ по МДК 01.01 Технология перевозочного процесса используются исходные данные, схожие с данными курсового проекта;
- в заданиях применяется единая схема станции для всей группы;
- график отправления поездов не задается, а отправление поездов своего формирования со станции производится по готовности;
- формирование поездов и их перестановка в приемоотправочный парк может производиться, как четным, так и нечетным маневровыми локомотивами.

Методические указания составлены для участковой станции поперечного типа, работающей на два двухпутных подхода.

Получив задание на курсовой проект, студент вычерчивает немасштабную схему участковой станции, затем сетку суточного плана – графика работы станции, на которую постепенно вносятся исходные данные и данные из пояснительной записки, полученные в результате расчета.

В методических указаниях приводятся исходные данные для групп третьего курса очной формы обучения, выполняющей данный курсовой проект. В исходные данные ежегодно вносятся изменения.

В пояснительной записке производится расчет технологических норм времени и отражается принятая технология работы станции в следующей последовательности:

Введение

- 1 Общие вопросы работы станции
- 2 Оперативное планирование и руководство работы станции
- 3 Технология обработки поездов
- 4 Организация маневровой работы
- 5 Нормирование технологических операций
- 6 Разработка суточного плана-графика
- 7 Расчет показателей работы станции
- 8 Мероприятия по обеспечению безопасности движения
- 9 Мероприятия по охране труда и защиты окружающей среды

Заключение

Список использованных источников

В методическом пособии рассматривается выполнение всех разделов пояснительной записки курсового проекта.

Консультации студентов по курсовому проектированию проводятся согласно графика и индивидуальных планов работы. На консультациях проводится проверка выполненной работы, выявление и разбор ошибок, а также работа с отстающими студентами.

Формой контроля является публичная защита курсового проекта. К защите допускаются курсовые проекты, выполненные в соответствии со всеми требованиями, приведенными в методических указаниях и имеющие положительный отзыв руководителя.

Оценивание курсового проекта проводится по следующим критериям:

Академическая оценка	Критерии оценки
5 «отлично»	- проект выполнен в установленные сроки, отступлений от графика нет; - проект, расчёты выполнены в полном объёме без ошибок; - проект выполнен аккуратно и грамотно; -соблюдены стандарты оформления пояснительной записки и расчётно-графической части; - доклад, представленный на защите, логичен, последователен, аргументирован, чётко, регламент соблюден; - ответы на вопросы полные, высокая степень ориентированности в материале, представлены рациональные предложения по возможным вариантам решений задания.
4 «хорошо»	- проект выполнен в установленные сроки, отступлений от графика нет; - проект, расчёты выполнены в полном объёме с единичными (не более двух) не принципиальными ошибками; - проект выполнен аккуратно и грамотно; -соблюдены стандарты оформления пояснительной записки и расчётно-графической части; - доклад, представленный на защите, логичен, последователен, но не достаточно аргументирован или чётко, имеется не значительное отступление от регламента; - ответы на вопросы не достаточно полные, хорошая степень ориентированности в материале, представлены рациональные предложения по возможным вариантам решений задания.

3 «удовлетворительно»	- имеется не значительное нарушение установленного срока выполнения работы, отступления от графика; -проект, расчёты выполнены в полном объёме с тремя и более не принципиальными ошибками; - проект выполнен не достаточно аккуратно и грамотно; - имеются единичные отступления от стандартов оформления пояснительной записки и расчётно-графической части; - доклад, представленный на защите, не достаточно логичен, не достаточно аргументирован и чётко, имеется значительное отступление от регламента; - ответы на вопросы не полные, удовлетворительная степень ориентированности в материале, не представлены рациональные предложения по возможным вариантам решений задания.
2 «неудовлетворительно»	-грубо нарушены установленные сроки выполнения проекта, график не соблюдался; -проект, расчёты выполнены не в полном объёме и (или) с принципиальными ошибками; - проект выполнены не аккуратно и (или) без грамотно; - имеются множественные отступления от стандартов оформления пояснительной записки и расчётно-графической части; - доклад, представленный на защите, не логичен, не последователен, не аргументирован, не чётко, имеется значительное отступление от регламента; - ответы на вопросы не даны или даны не верно, низкая степень или полное отсутствие ориентированности в материале, не представлены рациональные предложения по возможным вариантам решений задания.

Требования к оформлению курсового проекта

Текст пояснительной записки набирается на компьютере, на одной стороне листа, через полтора интервала, 14 шрифтом. Используется стандартный шрифт типа Times New Roman. Текст следует выравнивать по ширине листа.

Текст следует оформлять, соблюдая следующие размеры полей: верхнее – 20 мм; нижнее – 20 мм; левое – 30 мм; правое – 10 мм.

Абзацы в тексте начинаются с отступом, равным 1, 25 см (красная строка).

Текст документа следует делить на разделы, подразделы и пункты. Пункты, при необходимости, могут делиться на подпункты. Разделы, подразделы, пункты и подпункты следует нумеровать арабскими цифрами.

Слова «Содержание», «Введение», «Заключение» и «Список использованных источников» записываются по центру 14 полужирным шрифтом.

Названия разделов и подразделов записываются с красной строки 14 полужирным шрифтом.

Названия пунктов записываются с красной строки 14 шрифтом (полужирным не выделяются).

Между названиями разделов (подразделов, пунктов) и текстом следует оставлять одну свободную строку.

Разделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах всего текста.

Пример - 1, 2, 3 и т. д.

Номер подраздела или пункта включает номер раздела и порядковый номер подраздела или пункта, разделенный точкой.

Пример - 1.1, 1.2, 1.3 и т. д. - номер подраздела;

1.1.1, 1.1.2, 1.1.3 и т. д. – номер пункта.

Каждый раздел начинается с нового листа, подраздел – нет.

После номера раздела, подраздела, пункта и подпункта в тексте точку не ставят.

Не допускается размещать наименование подраздела в нижней части листа, если под ним помещают менее двух строк текста.

Нумерация страниц текста и приложений должна быть сквозная. Номер страницы проставляют в центре нижней части листа без точки. Титульный лист включают в общую нумерацию страниц. Номер страницы на титульном листе не проставляют.

Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных листах, включают в общую нумерацию страниц пояснительной записки.

Рисунки следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок 1». Слово «рисунок» и его наименование располагают посередине строки.

Рисунки должны иметь сквозную нумерацию в пределах всей пояснительной записки.

Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзачного отступа в одну строку с ее номером через тире. При переносе части таблицы название помещают только над первой частью таблицы, нижнюю горизонтальную черту, ограничивающую таблицу, не проводят. Над другими частями таблицы пишут слово «Продолжение» и указывают номер таблицы, например: «Продолжение таблицы 1».

Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной буквы, а подзаголовки граф – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставят.

Графу «Номер по порядку» в таблицу включать не допускается.

Допускается применять размер шрифта в таблице меньший, чем в тексте.

Таблицы должны иметь сквозную нумерацию в пределах всей пояснительной записки.

Формулы следует выделять в тексте в отдельную строку. Выше и ниже каждой формулы должно быть оставлено не менее одной свободной строки.

Пояснения значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в которой они даны в формуле.

Формулы в тексте следует нумеровать порядковой нумерацией в пределах всего текста арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке.

Пример: Время на полурейс t_{n-p} , мин определяется по формуле

$$t_{n-p} = a + b \cdot m_c \quad (1)$$

где a и b – числовые коэффициенты, зависящие от длины полурейса;

m_c – количество вагонов в маневровом составе, ваг.

Формулы должны иметь сквозную нумерацию в пределах всей пояснительной записки.

Все чертежи, независимо от их содержания и назначения, должны быть выполнены на листах чертежной бумаги стандартного формата (ГОСТ 2.301-68). Формат должен иметь внутреннюю рамку, выполненную сплошной основной толстой линией, и основную надпись

по форме 1 (ГОСТ 2.104-68), которая располагается в нижнем правом углу по отношению к полю для подшивки.

Методика разработки курсового проекта

В пояснительной записке к курсовому проекту на первом (заглавном) листе помещают содержание. Содержание включает введение, номера и наименования разделов и подразделов с указанием номеров листов (страниц), заключение, список использованных источников.

На листе с содержанием номер страницы не ставится.

Структура пояснительной записки

Слово «Содержание» записывается в виде заголовка (по центру страницы) с прописной буквы. Наименования, включенные в содержание, записываются строчными буквами, начиная с прописной буквы.

Разработку пояснительной записки к курсовому проекту следует начать с введения.

Слово «**Введение**», пишется по центру, первая буква заглавная, остальные – строчные, полужирным шрифтом, размер шрифта – 14.

Во введении следует рассказать о железнодорожном транспорте, о станциях, подробнее об участковых, о документах, регламентирующих работу станции, подробнее о технологическом процессе работы станции, а также о перспективах развития железнодорожного транспорта.

1 Общие вопросы работы станции

1.1 Техническая и эксплуатационная характеристика станции

В технической характеристике станции согласно заданию и исходным данным указываются наименование и назначение станции, приводится схема железнодорожных участков, примыкающих к станции (рис.1) и их характеристика: число главных путей, средства сигнализации и связи, тип и серия поездных локомотивов в грузовом движении. По заданной схеме станции описывается путевое развитие станции и технические устройства для приема и отправления поездов, расформирования и формирования составов. Характеризуются устройства для расформирования составов поездов, серии маневровых локомотивов, способ производства маневров.

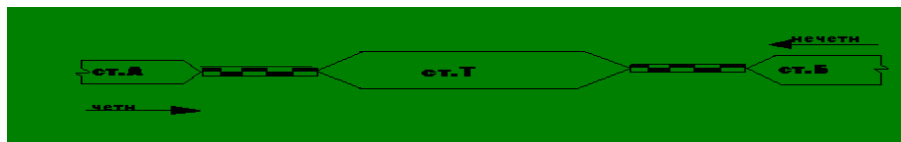


Рисунок 1- Схема участков, примыкающих к станции Т

В эксплуатационной характеристике перечисляются работы, выполняемые на станции:

- прием и отправление пассажирских поездов четного и нечетного направлений;
- прием и отправление грузовых поездов четного и нечетного направлений;
- расформирование и формирование сборных и участковых поездов четного и нечетного направлений;
- смена локомотивов и локомотивных бригад всех транзитных поездов;
- техническое обслуживание и коммерческий осмотр поездов и вагонов, безотцепочный ремонт вагонов;
- грузовые операции и оформление перевозочных документов.

1.2 Специализация путей станции

Специализация путей станции производится для заданной схемы станции:

- пути для приема и отправления скорых, пассажирских и местных поездов;
- ПОП 1 для приема и отправления нечетных грузовых поездов;
- ПОП 2 для приема и отправления четных грузовых поездов.

Третий приемоотправочный путь не специализируется по направлениям движения, а имеет скользящую специализацию. Скорые и пассажирские поезда пропускают по главным путям с остановками. Пути сортировочного парка специализируют в соответствии с заданным планом формирования поездов. Для накопления и формирования участковых и сборных поездов для каждого примыкающего к станции направления должно быть выделено не менее одного пути, длиной на 10% большей, длины приемоотправочного пути.

Вытяжные пути и тупики специализируются по характеру маневровой работы.

Специализацию путей станции целесообразно представить в виде таблицы.

1.3 Технологические линии следования вагонов по станции

В данном подразделе приводится описание операций, производимых на станции с вагонами:

- транзитными без переработки;
- транзитными с переработкой;
- местными.

Также, следует указать, в каких поездах прибывают на данную станцию вагоны каждой из категорий; вычертить технологические линии следования по участковой станции, привести формулы, по которым рассчитывается простой таких вагонов на станции.

1.3.1 Вагоны транзитные без переработки

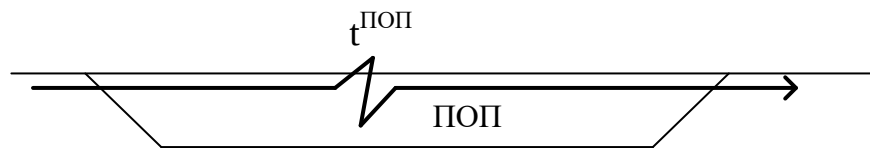


Рисунок 2 – Технологическая линия следования по станции вагонов транзитных без переработки

Простой на станции вагонов транзитных без переработки $t_{пр}^{\delta/n}$, ч определяется по формуле

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

(1)

где $t^{ПОП}$ – время обработки в приемоотправочном парке станции, ч.

1.3.2 Вагоны транзитные с переработкой

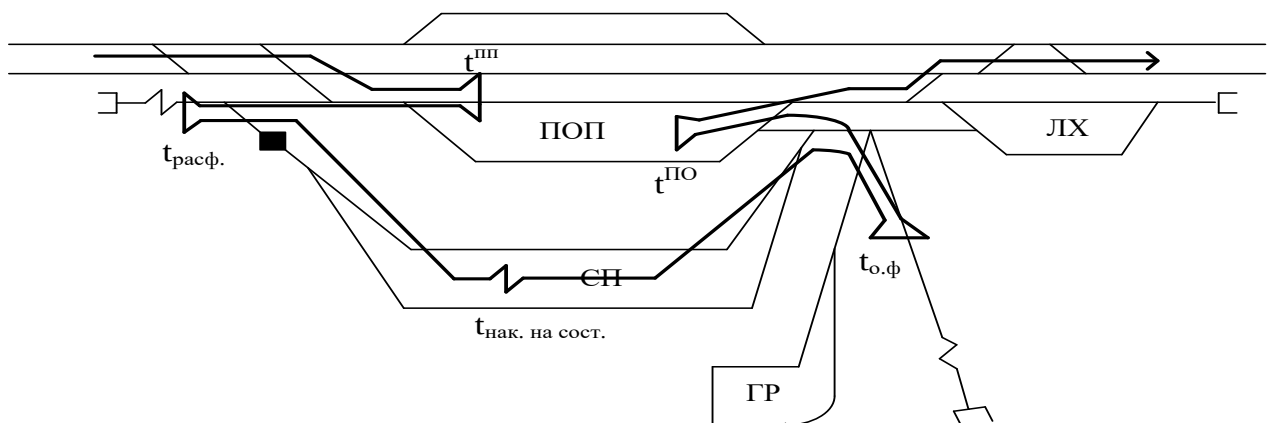


Рисунок 3 – Технологические линии следования по станции вагонов транзитных с переработкой

Простой на станции вагонов транзитных с переработкой $t_{тр}^{c/n}$, ч определяется по формуле

$$t_{тр}^{c/n} = t^{пп} + t_{расф} + t_{нак\ на\ сост} + t_{о.ф.} + t^{по}, \quad (2)$$

где $t^{пп}$ – простой под обработкой по прибытию, ч;
 $t_{расф}$ – простой под расформированием, ч;
 $t_{нак\ на\ сост}$ – простой под накоплением на состав, ч;
 $t_{о.ф.}$ – простой под окончательным формированием, ч;
 $t^{по}$ – простой под обработкой по отправлению, ч.

1.3.3 Местные вагоны

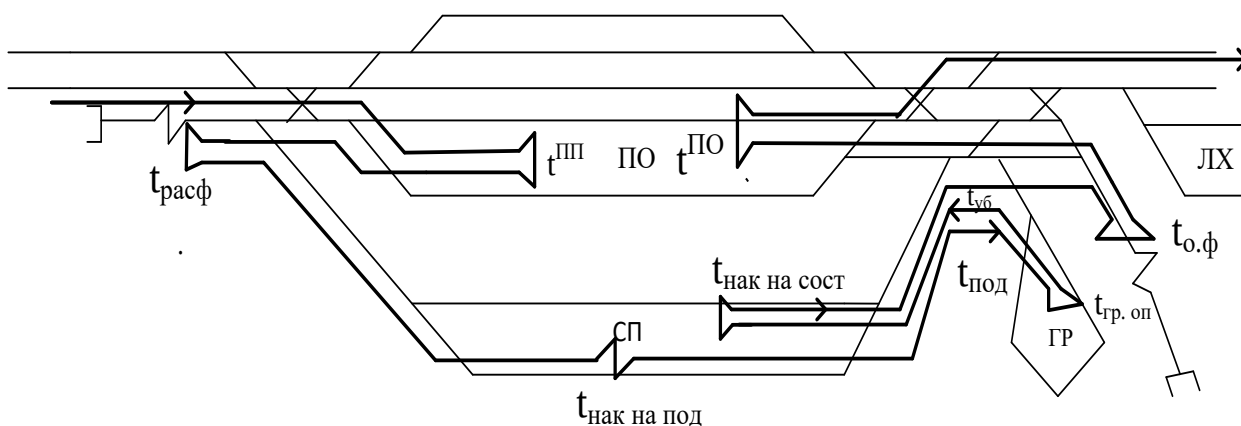


Рисунок 4 – Технологические линии следования по станции местных вагонов

Простой на технической станции местных вагонов $t_{мест}$, ч определяется по формуле

$$t_{мест} = t^{пп} + t_{расф} + t_{нак\ на\ под} + t_{под} + t_{гр.оп} + t_{уб} + t_{нак\ на\ сост} + t_{о.ф.} + t^{по}, \quad (3)$$

где $t_{нак\ на\ под}$ – простой под накоплением на подачу, ч;
 $t_{под}$ – время подачи к пунктам грузовой работы, ч;
 $t_{гр.оп}$ – простой под грузовыми операциями, ч;
 $t_{уб}$ – время уборки вагонов с пункта грузовой работы в сортировочный парк, ч.

2 Оперативное руководство и планирование работы станции

2.1 Оперативное руководство работы станции

Руководство производственной и хозяйственной деятельностью участковой станции, организация и контроль выполнения суточных и сменных планов, контроль за обеспечением

безопасности, использованием технических средств осуществляется начальником станции (ДС) и его заместителем.

Анализ работы станции, разработка и внедрение передовых методов труда осуществляется инженером станции под руководством ДС или его заместителя.

Оперативное планирование и непосредственное руководство оперативной работой на станции осуществляется маневровым диспетчером (ДСЦ).

Своевременный и безопасный прием, отправление и пропуск поездов в пределах станции, пропуск поездных локомотивов в депо и из депо организует дежурный по станции (ДСП).

Оперативную работу возглавляет ДСЦ, который в процессе работы совместно локомотивным диспетчером обеспечивает составление плана отправления поездов по 4-6-часовым периодам, выполнение сменного плана по приему, отправлению и формированию составов. На основе непрерывного учета наличия вагонов на путях станции, информации о подходе поездов и вагонов маневровый диспетчер планирует очередность расформирования составов, чтобы закончить накопление вагонов на ближайшие обеспеченные локомотивами и локомотивными бригадами расписания отправления.

Расчет поездообразования осуществляется в станционном технологическом центре (СТЦ) станции. Более детально расчет выполняется в станционном вычислительном центре.

Используя данные непрерывного номерного учета наличия и расположения вагонов на сортировочных путях, погрузочно - выгрузочных фронтах, информации о подходе поездов и их разложение по назначениям плана формирования и в соответствии с графиком отправления поездов, маневровый диспетчер планирует очередность расформирования – формирования прибывших составов, привязывая их к конкретным локомотивам и ниткам графика. Оператор СТЦ составляет сортировочные листки, которые после проверки и корректировки ДСЦ передаются операторам поста электрической централизации, составителю и старшему регулировщику скорости движения вагонов.

В конце подраздела следует привести схему оперативного руководства работой станции (рис.5)

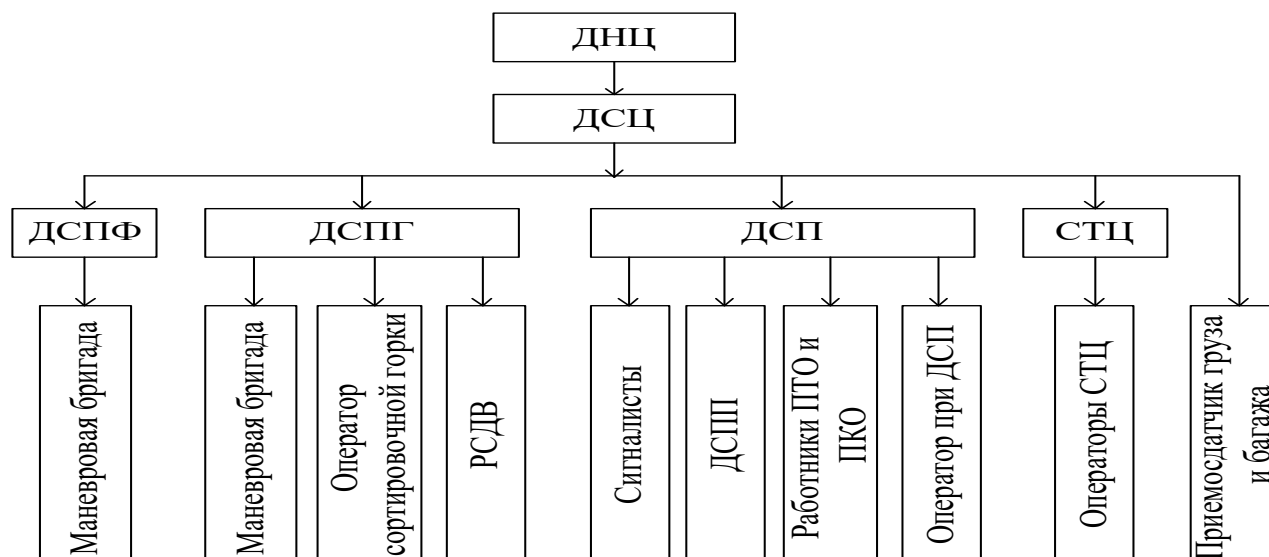


Рисунок 5 - Принципиальная схема оперативного управления работой участковой железнодорожной станции

2.2 Оперативное планирование работы станции

В данном подразделе следует описать задачи оперативного планирования работы станции, виды и содержание оперативных планов, организацию и контроль выполнения суточных и сменных планов [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/> - ЭБ «УМЦ ЖДТ» стр. 220-222]. Необходимо выбрать самое основное, согласно задания. Объем подраздела 1,5-2 листа.

2.3 Получение информации о подходе поездов

В данном подразделе следует описать вид и порядок получения информации о подходе поездов, порядок списывания составов во входной горловине станции. [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/> - ЭБ «УМЦ ЖДТ» стр. 184-185]. Объем подраздела должен соответствовать объему параграфа 9.4 указанного учебника (т.е. печатаем все!).

3 Технология обработки поездов

Согласно заданию участковая станция Т работает со следующими категориями грузовых поездов:

- поезда транзитные без переработки;
- поезда, поступающие в расформирование;
- поезда, сформированные на станции.

На участковых станциях, являющихся пунктами оборота локомотивов и укрупненного технического обслуживания вагонов, с поездами выполняются следующие операции:

- техническое обслуживание и укрупненный ремонт вагонов;
- коммерческий осмотр и устранение коммерческих неисправностей;
- смена локомотивов и локомотивных бригад.

Для выполнения указанных операций пути приемоотправочных парков должны быть оборудованы:

- воздухопроводной и смазкопроводной сетью;
- устройствами для опробования автотормозов;
- устройствами для централизованного ограждения составов;
- средствами механизации ремонта вагонов.

Необходимо выполнить разработку технологии и составление технологических графиков обработки поездов. Описание технологии обработки поездов следует разбить на подразделы (3.1; 3.2; 3.3).

Внимание! При разработке необходимо помнить, что коммерческий осмотр составов на путях приемоотправочных парков участковой станции производят работники ПКО (приемщики поездов).

Технологические графики обработки поездов различных категорий приведены на рисунках 6,7,8.

Наименование операций	Время, мин.				Исполнители
	До прибытия	После прибытия			
	0	10	20	30	
Получение от поездного диспетчера сообщения о назначении и номере поезда	1				Дежурный по станции
Получение извещения о времени выхода поезда с соседней станции и оповещение работников, участвующих в обработке	1				Дежурный по станции, оператор СТЦ поста списывания, работники ПТО, ПКО, сигналист
Извещение дежурного по локомотивному депо о прибытии поезда	2				Дежурный по станции, дежурный по локомотивному депо
Выход к пути приема работников, участвующих в обработке поезда	5				Работники ПТО, приемщики поездов ПКО, сигналист
Списывание состава во входной горловине и следование поезда в парк с передачей номеров вагонов в СТЦ, технический осмотр на ходу поезда					Локомотивная бригада, оператор поста списывания
Закрепление состава, отцепка поездного локомотива, сдача-прием документов		2			Сигналист, дежурный по станции, локомотивная бригада
Ограждение состава, технический осмотр и ремонт вагонов, навешивание хвостового сигнала			20		Дежурный по станции, оператор ПТО, осмотрщики-ремонтники ПТО
Коммерческий осмотр состава, устранение неисправностей			20		Приемщики поездов ПКО парка
Снятие ограждения, прицепка поездного локомотива, снятие крепления состава, опробование тормозов				10	Дежурный по станции, оператор ПТО, локомотивная бригада, сигналист, осмотрщики-ремонтники ПТО
Вручение машинисту локомотива перевозочных документов				5	Дежурный по парку
Вручение машинисту справки о тормозах и отправление				5	Осмотрщики-ремонтники ПТО, локомотивная бригада, дежурный по станции.

Рисунок 6 – График обработки транзитного поезда со сменой локомотива

Наименование операции	Время, мин				Исполнители	
	До прибытия	после прибытия				
		0	10	20	30	
Получение сообщения с соседней станции о подходе поезда	☐ 1					ДСП
Извещение работников, участвующих в обработке поезда, о номере поезда, пути и времени прибытия.	☐ 2					ДСП
Выход к пути приема работников, участвующих в обработке поезда.	☐ 2					Работники ПТО, ПКО, ВОХР, сигналист
Списывание прибывшего поезда и передача сообщения 201 в ИВЦ о прибытии	5 ☐					Оператор поста списывания СТЦ
Прием перевозочных документов и сверка их с ТГНЛ и результатами списывания	☐					Старший оператор СТЦ
Закрепление состава, отцепка поездного локомотива, ограждение и предъявление к осмотру.						ДСП, локомотивная бригада, сигналист, оператор ПТО
Техническое обслуживание состава	☐					Работники ПТО
Передача результатов технического обслуживания оператору ПТО парка прибытия.						Осмотрщики-ремонтники ПТО, оператор ПТО
Составление сообщения 291 о результатах осмотра, передача его в ИВЦ о приеме						Оператор ПТО, ИВЦ
Коммерческий осмотр вагонов	☐					Приемщики поездов ПКО
Сообщение дежурному по станции и старшему приемщику поездов об окончании осмотра						Приемщики поездов ПКО, ДСП, ст. приемщик поездов
Выдача сортировочного листка дежурному по горке, составителю горки, маневровому диспетчеру						ИВЦ, ДСПГ, ДСП, составитель
Общая продолжительность	☐					

Рисунок 7 – График обработки на станции поезда, прибывшего в расформирование

Наименование операций	Время, мин				Исполнители
	До прибытия	После прибытия 0 10 20 30			
Согласование времени и пути выставления состава из сортировочного парка в парк отправления	☐ 1,2				Маневровый диспетчер, ДСП
Извещение оператора ПТО, дежурному по парку, дежурному по локомотивному депо и старшего приемщик поездов о пути выставления, назначении и времени отправления поезда	☐ 2				ДСП
Выход к пути выставления работников, участвующих в обработке поезда	☐ 2				Работники ПТО, приемщики поездов ПКО, ДСПП
Списывание состава с передачей номеров вагонов в ИВЦ и СТЦ	5 ☐				Оператор СТЦ поста списывания
Получение запроса рассогласование в СТЦ и передача его оператору СТЦ		☒ 3			Оператор СТЦ
Проверка рассогласования в СТЦ и составление сообщения 285, передача в ИВЦ		☒ 6			Оператор СТЦ
Подборка перевозочных документов по накопительной ведомости и перечня номеров вагонов	☐ ☒ 3				Оператор СТЦ
Пакетирование документов и пересылка в парк отправления		☒ 14			Оператор СТЦ
Закрепление состава, отцепка и уход маневрового локомотива		☒ 2			ДСПП, машинист
Технический осмотр и ремонт вагонов, навешивание хвостовых сигналов	☐ ☒ 15				Осмотрщики-ремонтники ПТО
Коммерческий осмотр вагонов, устранение неисправностей	☐ ☒ 15				Приемщики поездов ПКО
Получение извещения об окончании обработки состава, снятие ограждения и передача в ИВЦ сообщения 293			3 ☒		Оператор ПТО
Расчет и выдача натурального листа и справки машиниста в парк отправления		☒			Оператор СТЦ, оператор ПТО
Объединение натурального листа с перевозочными документами			3 ☒		ДСПП, оператор при ДСПП
Прицепка поездного локомотива, снятие закрепления состава, навешивание хвостовых сигналов			3 ☒		ДСП, ДСПП, локомотивная бригада
Опробование тормозов, вручение машинисту справки ВУ-45				☒	Локомотивная бригада, осмотрщики-ремонтники ПТО
Вручение перевозочных и поездных документов машинисту, отправление				2 ☒	ДСПП, ДСП
Общая продолжительность		☒	☒	☒	

Рисунок 8 – График обработки поезда, сформированного на станции

4 Организация маневровой работы на станции

Участковая железнодорожная станция «Т» поделена на два маневровых района: первый и второй.

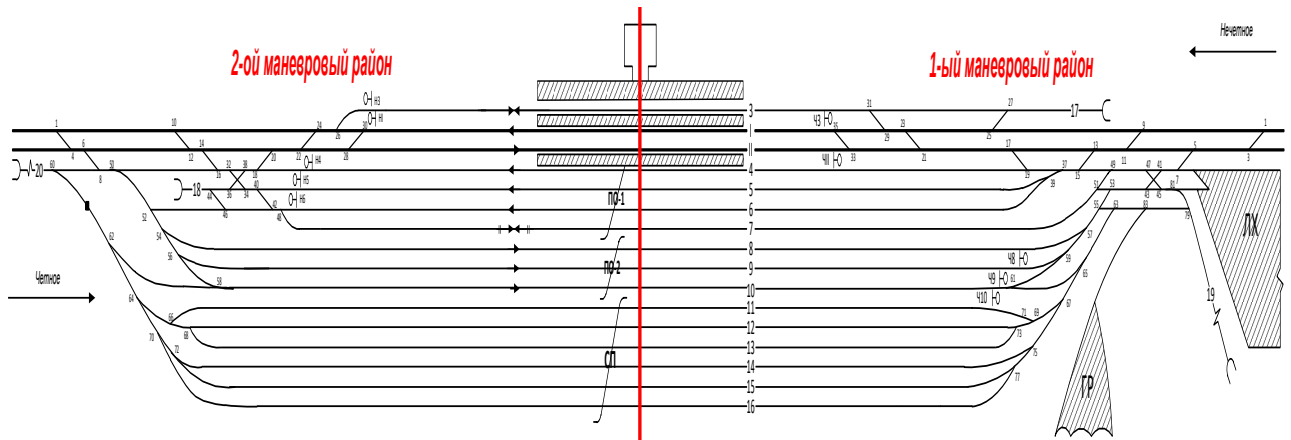


Рисунок 9 – Схема участковой железнодорожной станции «Т»

В первый маневровый район входит нечетная горловина станции. В нем располагается 19-й вытяжной путь. Первый маневровый район обслуживает первый маневровый локомотив и первая маневровая бригада. В данном маневровом районе по 19-му вытяжному пути производится подача местных вагонов на грузовой район и уборка их с грузового района в сортировочный парк, окончание формирования одногруппных и многогруппных поездов, а также перестановка сформированных составов из сортировочного парка в приемоотправочные парки.

Второй маневровый район располагается в четной горловине станции. В данном маневровом районе работает второй маневровый локомотив, обслуживаемый второй маневровой бригадой.

Для производства маневровой работы во втором маневровом районе располагается 20-й вытяжной путь, который предназначен для выполнения следующих операций: вытягивание составов перед надвигом на горку, окончание формирования одногруппных и многогруппных поездов, а так же перестановка сформированных составов из сортировочного парка в приемоотправочные парки.

Во втором маневровом районе располагается основное устройство для расформирования поездов – сортировочная горка малой мощности.

Далее в этом подразделе следует описать технологию расформирования составов на сортировочной горке.

5 Нормирование технологических операций

Данный раздел содержит расчет норм времени на маневровые операции, выполняемые на участковой железнодорожной станции.

Маневровая работа на станции включает:

- расформирование участковых и сборных поездов, поступающих на станцию;
- окончание формирования одногруппных участковых поездов;
- окончание формирования многогруппных сборных поездов;
- подачу вагонов на грузовой район;
- расстановку вагонов по фронтам погрузки-выгрузки;
- перестановку из-под выгрузки под погрузку;
- уборку вагонов с грузового района в сортировочный парк;
- перестановку сформированных составов из сортировочного парка в приемоотправочные парки;
- одиночное следование маневрового локомотива по станции.

Большинство маневровых передвижений складывается из полурейсов. Время на полурейс t_{n-p} , мин зависит от его длины и количества переставляемых вагонов и определяется по формуле

$$t_{n-p} = a + b \times m_c \quad (4)$$

где a и b - числовые коэффициенты, зависящие от длины полурейса;

m_c - количество вагонов в маневровом составе, ваг.

5.1 Расчет норм времени на расформирование состава

Технологические нормы времени можно определить с помощью расчетных расстояний, приведенных на рис. 10.

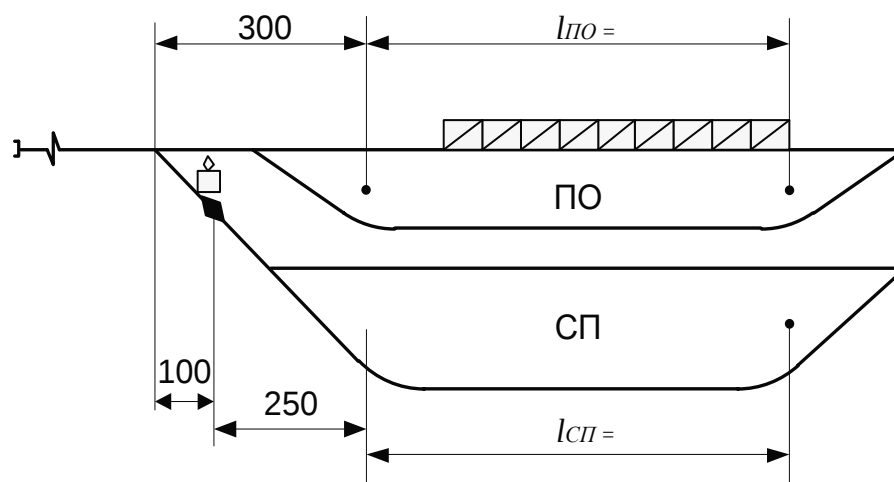


Рисунок 10 – Схема для расчёта времени на маневровые операции

Время на заезд маневрового локомотива за составом в приемоотправочный парк t_3 , мин определяется по формуле

$$t_3 = t_{n-p1} + t_{cm} + t_{n-p2} \quad (5)$$

где t_{n-p1} и t_{n-p2} - время на первый и второй полурейсы, мин;

t_{cm} - время на смену направления движения (принять при расчетах $t_{cm} = 0,5$), мин.

$$t_{n-p1}^x = a \quad (6)$$

$$t_{n-p2}^x = a$$

Время на вытягивание состава на вытяжной путь $t_{выт}$, мин определяется по формуле

$$t_{выт} = t_{n-p} + t_{cm} \quad (7)$$

$$t_{n-p} = a + b \times m_c$$

Время на надвиг состава на горку $t_{над}$, мин определяется по формуле

$$t_{над} = \frac{0,06 \times l_{над}}{V_{над}} \quad (8)$$

где $l_{над}$ - длина надвига, м;

$V_{над}$ - скорость надвига (в расчетах следует принять $V_{над} = 3-5$), км/ч;

0,06 - переводной коэффициент.

Время на роспуск вагонов с горки $t_{рос}$, мин определяется по формуле

$$t_{рос} = \frac{(0,06 \times m_c \times l_g)}{V_{рос}} \times \left(1 - \frac{1}{2 \times q_0}\right) \quad (9)$$

где l_g - длина вагона (принимается равной 14,7), м;

$V_{рос}$ - скорость роспуска вагонов с горки (определяется делением количества вагонов в составе к количеству оцепов), км/ч;

q_0 - количество отцепов в составе, отц.

Время на осаживание вагонов по путям сортировочного парка $t_{ос}$, мин определяется по формуле

$$t_{ос} = 0,06 \times m_c \times n \quad (10)$$

где n - количество составов распущенных после предыдущего осаживания, сост.

По рассчитанным нормам времени строится график работы сортировочной горки (рис. 11) и определяется ее перерабатывающая способность.

Построение графика работы горки начинается с осаживания.

Строим график работы сортировочной горки с одним путем надвига и одним путем роспуска.

Операции	Время выполнения, мин												
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	
Заезд													
Вытягивание													
Надвиг													
Роспуск													
Осаживание													
Горочный цикл													

Рисунок 11 – График работы сортировочной горки

Время от начала (конца) одного осаживания до начала (конца) следующего осаживания называется горочным циклом $T_{г}$, мин.

Горочный технологический интервал (среднее время на расформирование одного состава) $t_{гор}$, мин определяется по формуле

$$t_{\text{гор}} = \frac{T_{\text{ц}}}{n} \quad (11)$$

где $T_{\text{ц}}$ - горочный цикл, мин.

Перерабатывающая способность горки $N_{\text{пер}}$, ваг/сутки определяется по формуле

$$N_{\text{пер}} = \frac{1440 - t_{\text{тех}}}{t_{\text{гор}}} \times m_c \quad (12)$$

где 1440 - количество минут в сутках;

$t_{\text{тех}}$ - время на технические перерывы в работе горке (в приближённых расчётах можно принимать 90), мин.

5.2 Расчет норм времени на окончательное формирование составов

Согласно Плану формирования поездов (исходные данные), участковая железнодорожная станция формирует участковые и сборные поезда.

Среднее время на окончание формирования одnogруппного (участкового) поезда $T_{\text{о.ф}}^{\text{од}}$, мин определяется по формуле

$$T_{\text{оф}}^{\text{од}} = B + E \times m_c \quad (13)$$

где B и E - числовые коэффициенты, зависящие от числа расцепок вагонов, приходящихся в среднем на один накопленный состав (p_0).

Время на окончание формирования многогруппного (сборного) поезда $T_{\text{о.ф}}^{\text{сб}}$, мин определяется по формуле

$$T_{\text{оф}}^{\text{сб}} = T_{\text{сорт}} + T_{\text{сб}} \quad (14)$$

где $T_{\text{сорт}}$ - время на сортировку вагонов по путям сортировочного парка, мин;

$T_{\text{сб}}$ - время на сборку вагонов, мин, которое можно определить по формуле

$$T_{\text{сорт}} = A \times q_0 + B \times m_c \quad (15)$$

где A и B - числовые коэффициенты, зависящие от уклона вытяжного пути и способа сортировки (при расчете следует принять: $A = 0,41$; $B = 0,32$).

$$T_{\text{сб}} = 1,8 \times p + 0,3 \times m_c^{\text{сб}} \quad (16)$$

где 1,8 и 0,3 - числовые коэффициенты;

p - число путей, с которых будут переставляться вагоны при формировании сборного поезда, пут;

$m_c^{сб}$ - количество вагонов, которые необходимо переставлять при сборке состава многорупного поезда, ваг.

Число путей p , с которых будут переставляться вагоны при формировании сборного поезда, определяется по формуле

$$p = \kappa - 1 \quad (17)$$

где κ - количество промежуточных станций на участке (принимается в соответствии исходными данными).

Количество вагонов $m_c^{сб}$, которые необходимо переставлять при сборке сборного поезда, определяется по формуле

$$m_c^{сб} = \frac{m_c \times (\kappa - 1)}{\kappa} \quad (18)$$

5.3 Расчет норм времени на перестановку сформированного состава из сортировочного парка в приемоотправочные парки и возвращение маневрового локомотива обратно в сортировочный парк

Время на перестановку сформированного состава из сортировочного парка в приемоотправочный $T_{пер}^{СП \rightarrow ПО}$, мин определяется по формуле

$$T_{пер}^{СП \rightarrow ПОП} = t_{n-p1} + t_{см} + t_{n-p2} \quad (19)$$

$$t_{n-p1} = a + b \times m_c$$

$$t_{n-p2} = a + b \times m_c$$

Время на возвращение маневрового локомотива из приемоотправочного в сортировочный парк $T_{возв}^{ПО \rightarrow СП}$, мин определяются по формуле

$$T_{возв}^{ПОП \rightarrow СП} = t_{n-p1} + t_{см} + t_{n-p2} \quad (20)$$

$$t_{n-p1}^x = a$$

$$t_{n-p2}^x = a$$

Время на подачу местных вагонов на грузовой район и уборка их с грузового района в сортировочный парк, принимаем: $T_{под} = T_{уб} = 20$ минут.

Принимаем время следования одиночного маневрового локомотива из сортировочного (приемоотправочного) парка на грузовой район и обратно - 5 минут.

Принимаем время на расстановку на грузовом районе вагонов по фронтам, перестановку из-под выгрузки под погрузку и сборку вагонов с фронтов - по 20 минут.

Кроме того, если исходными данными предусмотрено наличие других пунктов грузовой работы, задаются или рассчитываются нормы времени на выполнение операции для них.

Результаты расчетов изображаются на рис. 12

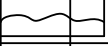
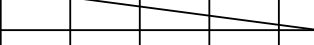
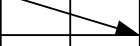
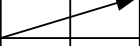
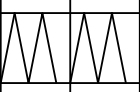
Наименование операций	Продолжительность	Время, мин					
		0	10	20	30	40	50
1. Заезд локомотива за составом	5						
2. Вытягивание состава	10						
3. Надвиг состава	5						
4. Роспуск состава	15						
5. Осаживание вагонов по путям сортировочного парка	15						
6. Окончание формирования состава одногруппного поезда	10						
7. Окончание формирования состава сборного поезда	45						
8. Перестановка состава из сортировочного парка в приемоотправочный	15						
9. Возвращение маневрового локомотива в сортировочный парк	5						
10. Подача местных вагонов на грузовой район	20						
11. Уборка местных вагонов с грузового района	20						
12. Расстановка местных вагонов по фронтам, перестановка из-под выгрузки под погрузку и сборка вагонов с фронтов	20						

Рисунок 12 – Условные обозначения, используемые для построения суточного плана-графика работы станции

6 Разработка суточного плана-графика

В этом подразделе следует отразить: цель разработки суточного плана-графика, исходные данные для его составления и основные принципы построения.

Суточный план-график представляет графическую модель технологического процесса обработки и переработки вагонопотоков. Составляется на размеры движения, заложенные в график движения поездов, поэтому строится замкнутым на 24 часа.

Основным элементом графика является временная сетка с пересечением ее горизонтальными полосами, на каждой из которых графически отображается работа (занятость) того или иного устройства.

Форму суточного плана-графика разрабатывают для конкретной станции, учитывая схему ее путевого развития, наличие сортировочных устройств, число маневровых локомотивов, бригад ПТО, грузовых фронтов и т.д.

Для каждого прилегающего к станции перегона выделяется горизонтальная полоса высотой 15 мм. В верхней части чертежа помещают перегон с нечетного направления, в нижней – с четного. Движение нечетных поездов на сети принято показывать наклонной линией сверху вниз; четных – снизу вверх.

Со стороны нечетных последовательно размещают элементы станции, указывая специализацию парков, путей, локомотивов.

Следует предусмотреть время на экипировку маневровых локомотивов и смену бригад. Экипировку желательно совместить со сменой бригад в разные дежурства (дневное и ночное).

Составление плана-графика начинается с нанесения:

- графика движения поездов (прибытия) на прилегающих к станции перегонах;
- приема поездов на пути в соответствии с назначением поездов и специализацией путей приемоотправочных парков
- остатков поездов и групп вагонов на путях сортировочного парка и грузовом дворе;
- пропуска скорых, пассажирских и местных пассажирских поездов, с занятием путей и горловин.

При составлении суточного плана-графика следует исключить:

- враждебные маршруты;
- одновременную обработку в приемоотправочных парках станции составов, количество которых превышает число бригад ПТО;
- формирование и отправление неполносоставных и неполновесных поездов, исключение составляют поезда, следующие с работой на участок (сборные).

7 Расчет показателей работы станции

7.1 Расчет вагонооборота станции

Вагонооборот станции B , ваг/сутки определяется по формуле

$$B = (П + У)_{mp}^{\delta/n} + (П + У)_{mp}^{c/n} + (П + У)_{мест} \quad (21)$$

где $П$ и $У$ - количество прибывших и убывших за сутки вагонов соответствующей категории, ваг.

7.2 Расчет простоя на станции вагонов транзитных без переработки

Время нахождения на станции вагонов транзитных без переработки $t_{mp}^{\delta/n}$, ч определяется по формуле

$$t_{mp}^{\delta/n} = t^{ПОП}$$

Для определения простоя необходимо составить таблицу.

Таблица 2 – Простой на станции вагонов транзитных без переработки

Номер транзитного поезда	Количество вагонов в поезде	Время прибытия	Время отправления	Простой на станции (ч)	Вагоно-часы простоя

$\sum B$

$\sum B t_{mp}^{\delta/n}$

Простой на станции вагонов транзитных без переработки определяется по формуле

$$t_{mp}^{\delta/n} = t^{ПОП} = \frac{\sum B t_{mp}^{\delta/n}}{\sum B} \quad (22)$$

где $\sum B t_{mp}^{\delta/n}$ - сумма вагоно-часов простоя на станции вагонов транзитных без переработки, ваг.-ч;

$\sum B$ - сумма вагонов транзитных без переработки, ваг.

7.3 Расчет простоя на станции вагонов транзитных с переработкой

Простой на станции вагонов транзитных с переработкой $t_{mp}^{c/n}$, ч определяется по формуле

$$t_{mp}^{c/n} = t^{III} + t_{расф} + t_{нак.на\ сост.} + t^{o.ф.} + t^{ПО}$$

Для расчета первых двух слагаемых простоя (простой под обработкой по прибытию и под расформированием) составляется таблица.

Таблица 3 – Простой под обработкой по прибытию и под расформированием

Номер поезда, поступающего в расформирование	Количество транзитных вагонов в поезде (не учит. мест. вагоны)	Время прибытия	Время начала расформирования	Простой по прибытию (ч)	Вагоно-часы простоя по прибытию	Время окончания расформирования	Простой под расформированием (ч)	Вагоно-часы простоя под расформированием
$\sum B$					$\sum Bч^{III}$			$\sum Bч^{расф}$

Простой под обработкой по прибытию t^{III} , ч определяется по формуле

$$t^{III} = \frac{\sum Bч^{III}}{\sum B} \quad (23)$$

где $\sum Bч^{III}$ - сумма вагоно-часов простоя на станции вагонов транзитных с переработкой под обработкой по прибытию, ваг.-ч;

$\sum B$ - сумма вагонов транзитных с переработкой, прибывающих на станцию за сутки.

Простой под расформированием $t_{расф}$, ч определяется по формуле

$$t_{расф} = \frac{\sum Bч^{расф}}{\sum B} \quad (24)$$

где $\sum Bч^{расф}$ - сумма вагоно-часов простоя на станции вагонов транзитных с переработкой под расформированием, ваг.-ч.

Для расчета 3-го слагаемого простоя необходимо составить таблицу.

Таблица 4 - Простой под накоплением на состав

Остаток вагонов на пути	Прибыло вагонов	Всего транзитных вагонов на пути	Простой под накоплением на состав (ч)	Вагоно-часы простоя под накоплением
На станцию А и далее				
$\sum B$	+	$\sum B$		$\sum Bч^{нак.на\ сост.}$

Простой под накоплением на состав $t_{\text{нак.на сост}}$, ч определяется по формуле

$$t_{\text{нак.на сост}} = \frac{\sum B\chi_{\text{нак.на сост}}}{\sum B} \quad (25)$$

где $\sum B\chi_{\text{нак.на сост}}$ - сумма вагоно-часов простоя на станции вагонов транзитных переработкой под накоплением на состав, ваг.-ч.

Для определения четвертого и пятого слагаемых (простой под окончанием формирования и под обработкой по отправлению) следует составить таблицу.

Таблица 5 – Простой под окончанием формирования и под обработкой по отправлению

Номер поезда своего формирования	Количество транзитных вагонов (не учит. мест. в-ны)	Время начала формирования	Время начала обработки по отправлению	Продолжительность формирования с перестановкой (ч)	Вагоно-часы простоя под формированием и перестановкой	Время отправления поезда	Продолжительность обработки и по отправлению (ч)	Вагоно-часы простоя по отправлению	Назначение поезда
	$\sum B$				$\sum B\chi^{o,\phi}$			$\sum B\chi^{по}$	

Простой под окончанием формирования $t^{o,\phi}$, ч определяется по формуле

$$t^{o,\phi} = \frac{\sum B\chi^{o,\phi}}{\sum B} \quad (26)$$

где $\sum B\chi^{o,\phi}$ - сумма вагоно-часов простоя на станции вагонов транзитных переработкой под окончанием формирования, ваг.-ч.

Простой под обработкой по отправлению $t^{по}$, ч определяется по формуле

$$t^{по} = \frac{\sum B\chi^{по}}{\sum B} \quad (27)$$

где $\sum B\chi^{по}$ - сумма вагоно-часов простоя на станции вагонов транзитных переработкой под обработкой по отправлению, ваг.-ч.

Рассчитав все элементы простоя на станции вагона транзитного без переработки, определяем общее время.

Строим график простоя на станции вагонов транзитных с переработкой.

7.4 Расчет простоя на станции местных вагонов

Простой местных вагонов на станции $t_{мест}$, ч определяется по формуле

$$t_{мест} = t^{III} + t_{расф} + t_{нак.на под} + t_{под} + t_{зр.оп} + t_{уб} + t_{нак.на сост.} + t^{o.ф.} + t^{ПО}$$

В курсовом проекте простой местных вагонов на станции определяется по упрощенной формуле

$$t_{мест} = t_{приб.-зр.оп} + t_{зр.оп} + t_{зр.оп.-отпр} \quad (28)$$

где $t_{приб.-зр.оп}$ - простой местных вагонов от прибытия до начала грузовых операций, ч;

$t_{зр.оп}$ - простой местных вагонов под грузовыми операциями, ч;

$t_{зр.оп.-отпр}$ - простой местных вагонов от конца грузовых операций до отправления, ч.

Для расчета простоя местных вагонов следует составить таблицу.

Таблица 6 – Простой на станции местных вагонов

Остаток местных вагонов	Номер поезда прибытия	Время прибытия	Количество местных вагонов	Время начала грузовых операций	Простой от прибытия до начала гр. оп. (ч)	Вагоно-часы простоя от приб. до начала гр. оп.	Время окончания грузовых операций	Простой под грузовыми операциями (ч)	Вагоно-часы простоя под грузовыми операциями	Время отправления поезда с местными вагонами	Простой от конца грузовых операций до отправления (ч)	Вагоно-часы простоя от конца гр. оп. до отправления	Номер поезда отправления

Простой от прибытия до начала грузовых операций $t_{приб.-зр.оп}$, ч определяется по формуле

$$t_{приб.-зр.оп} = \frac{\sum B \tau_{приб.-зр.оп}}{\sum B} \quad (29)$$

Простой под грузовыми операциями $t_{зр.оп}$, ч определяется по формуле

$$t_{зр.оп} = \frac{\sum B \tau_{зр.оп}}{\sum B} \quad (30)$$

Простой от конца грузовых операций до отправления $t_{зр.оп-отпр}$, ч определяется по формуле

$$t_{зр.оп-отпр} = \frac{\sum B_{ч}^{зр.оп-отпр}}{\sum B} \quad (31)$$

где $\sum B_{ч}$ - сумма вагоно-часов простоя местных вагонов на станции под соответствующими операциями.

$\sum B$ - сумма местных вагонов на станции.

Рассчитав все элементы простоя на станции местного вагона, определяем общее время.

Строим график простоя на станции местных вагонов.

7.5 Расчет коэффициента сдвоенных операций

Коэффициент сдвоенных операций показывает, сколько грузовых операций приходится в среднем на один местный вагон на станции.

На станции с местным вагоном может производиться так две грузовых операции (выгрузка и погрузка), а min одна грузовая операция (выгрузка или погрузка). Следовательно, коэффициент сдвоенных операций может изменяться в пределах от 1 до 2.

Коэффициент сдвоенных операций $K_{сдв}$, определяется по формуле

$$K_{сдв} = \frac{m_{выгр} + m_{погр}}{m_{мест}} \quad (32)$$

где $m_{выгр}$ - количество выгруженных за сутки местных вагонов;

$m_{погр}$ - количество погруженных за сутки местных вагонов;

$m_{мест}$ - общее количество местных вагонов на станции.

7.6 Расчет коэффициента использования маневровых локомотивов

Коэффициент использования маневровых локомотивов $K_{ман}$, определяется по формуле

$$K_{лок} = \frac{\sum T_{ман}}{(1440 - t_{эк} - 2t_{см}) \times M} \quad (33)$$

где $\sum T_{ман}$ - суммарное время занятости маневровых локомотивов, мин;

1440 – количество минут в сутках;

$t_{эк}$ - время на экипировку локомотива (принимаем 60 мин);

$t_{см}$ - время на смену (принимаем 30 мин);

M - количество маневровых локомотивов на станции (2 локомотива).

7.7 Расчет норм рабочего парка вагонов на станции

Норму рабочего парка на станции вагонов транзитных без переработки $n_{mp}^{\delta/n}$, ваг определяется по формуле

$$n_{mp}^{\delta/n} = \frac{m_{mp}^{\delta/n} \times t_{mp}^{\delta/n}}{24} \quad (37)$$

где $m_{mp}^{\delta/n}$ - количество транзитных без переработки вагонов, прибывших на станцию за сутки ($m_{mp}^{\delta/n} = \Pi_{mp}^{\delta/n}$), ваг.

Норму рабочего парка на станции вагонов транзитных с переработкой $n_{mp}^{c/n}$, ваг определяется по формуле

$$n_{mp}^{c/n} = \frac{m_{mp}^{c/n} \times t_{mp}^{c/n}}{24} \quad (38)$$

где $m_{mp}^{c/n}$ - количество транзитных с переработкой вагонов, прибывших на станцию за сутки ($m_{mp}^{c/n} = \Pi_{mp}^{c/n}$), ваг.

Норму рабочего парка на станции местных вагонов $n_{мест}$ ваг, определяется по формуле

$$n_{мест} = \frac{m_{мест} \times t_{мест}}{24} \quad (39)$$

где $m_{мест}$ - количество местных вагонов, прибывших на станцию за сутки ($m_{мест} = \Pi_{мест}$), ваг.

Определяем норму рабочего парка вагонов на станции в целом $n_{парка}$ ваг, по формуле

$$n_{парка} = n_{mp}^{\delta/n} + n_{mp}^{c/n} + n_{мест} \quad (40)$$

8 Мероприятия по обеспечению безопасности движения

В этом разделе освещаются мероприятия, обеспечивающие безопасность движения при приеме, отправлении поездов и маневровой работе. Раздел следует разбить на подразделы.

8.1 Требования к обеспечению безопасности движения

8.2 Роль дежурного по станции (составителя поездов) в обеспечении безопасности движения

9 Мероприятия по охране труда и защите окружающей среды

В этом разделе освещаются вопросы охраны труда дежурного по станции (составителя поездов), вопросы охраны окружающей среды при работе с опасными грузами. Раздел следует разбить на подразделы.

9.1 Охрана труда дежурного по станции (составителя поездов)

9.2 Роль дежурного по станции (составителя поездов) в защите окружающей среды

Выполнение пояснительной записки к курсовому проекту следует завершить заключением.

Слово «**Заключение**» записывается по центру, первая буква заглавная, остальные – строчные, размер шрифта – 14, выделяется жирным.

В заключении следует написать о том, что выполнено в курсовом проекте, проанализировать суточный план-график, показатели работы станции, сделать выводы.

Последним листом пояснительной записки к курсовому проекту является список использованных источников.

Список рекомендованных источников

Основной источник:

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/> - Загл. с экрана.

Дополнительные источники:

1. Федеральный закон от 10.01.2003 г. № 17-ФЗ «О железнодорожном транспорте в Российской Федерации : ФЗ РФ от 10.01.2003 № 17-ФЗ (ред. от 29.12.2022). - Текст : электронный // КонсультантПлюс - URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_40443/

2. Устав железнодорожного транспорта Российской Федерации : ФЗ РФ от 10.01.2003 г. № 18-ФЗ (ред. от 28.02.2023). - Текст : электронный // КонсультантПлюс - URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_40444/

3. Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации : утв. Приказом Минтранса России от 23.06.2022 г. № 250. - Текст : электронный // КонсультантПлюс

4. Инструкция по сигнализации на железнодорожном транспорте Российской Федерации: утв. Приказом Минтранса России от 23.06.2022 г. № 250 ; приложен. № 1 к Правилам технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации. - Текст : электронный // КонсультантПлюс

5. Инструкция по организации движения поездов и маневровой работы на железнодорожном транспорте Российской Федерации : утв. Приказом Минтранса России от 23.06.2022 г. № 250 ; приложен. № 2 к Правилам технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации. - Текст : электронный // КонсультантПлюс

1. Солопова Е.А. Методическое пособие по проведению практических занятий по МДК.01.01 Технология перевозочного процесса

Электронные образовательные и интернет – ресурсы:

1. 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/40/232063/> - Загл. с экрана.

2. Технология и организация перевозок на железнодорожном транспорте : учебник / Гоманков Ф.С. [и др.]. - Москва: ФГБУ ДПО «УМЦ ЖДТ», 2018. - 404 с. - URL: <http://umczdt.ru/books/40/225467/> - Текст : электронный.

3. Управление перевозочным процессом на железнодорожном транспорте : учебник / под ред. М. С. Боровикова. - Москва: ФГБУ ДПО «УМЦ ЖДТ», 2021. - 552 с. - ISBN 978-5-907206-71-7. - Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. - URL: <http://umczdt.ru/books/40/251714/>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Официальный сайт компании ОАО «РЖД» (Электронный ресурс).- Режим доступа: www.rzd.ru

5. Платформа для организации аудио и видеоконференций Zoom - <https://zoom-us.ru/>

6. Информационно-образовательная среда филиал СамГУПС г.Саратов - <https://sdo.stgt.site/course/view.php?id=6>

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Значение параметров А и Б при расформировании составов с вытяжных путей

Приведенный уклон пути следования отцепов по вытяжному пути и 100 м стрелочной зоны, %	Значения нормативов при способе сортировки, мин			
	осаживанием		толчками	
Менее 1,5	0,81	0,40	0,72	0,34
1,5 – 4,0	-	-	0,41	0,32
Более 4,0	-	-	0,34	0,30

Приложение 2

Значение параметров для определения технологического времени на расстановку вагонов в составе согласно ПТЭ, мин

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

Нормативы времени на полурейсы заездов и перестановок составов и групп вагонов в зависимости от расстояния между фиксированными точками, мин

Расстояние между фиксированными точками пути, м		а	b	
			Тормоза в составе	
от	до		включены	не включены
-	50	0,56	0,01	0,014
51	70	0,64	0,012	0,018
71	100	0,72	0,014	0,022
101	140	0,81	0,016	0,026
141	200	0,90	0,018	0,03
201	260	1,00	0,02	0,034
261	320	1,10	0,022	0,038
321	380	1,21	0,024	0,042
381	460	1,32	0,026	0,046
461	540	1,44	0,028	0,05
541	620	1,56	0,03	0,054
621	700	1,69	0,032	0,058
701	800	1,82	0,034	0,062
801	900	1,96	0,036	0,066
901	1000	2,10	0,038	0,07
1001	1100	2,25	0,04	0,074
1101	1200	2,40	0,042	0,078
1201	1300	2,56	0,044	0,082
1301	1400	2,72	0,046	0,086
1401	1500	2,89	0,048	0,09
1501	1600	3,06	0,05	0,094
1601	1700	3,24	0,052	0,098
1701	1800	3,43	0,054	0,102
1801	1900	3,63	0,056	0,106
1901	2000	3,84	0,058	0,11
2001	2200	4,06	0,06	0,114
2201	2400	4,29	0,062	0,118
2401	2600	4,53	0,064	0,122
2601	2800	4,78	0,066	0,130
2801	3000	5,04	0,068	0,130

Примечание: время на полурейсы длиной более 3000 м определяются по допустимой скорости.

Скорость роспуска состава с сортировочной горки в зависимости от количества вагонов в отцепе

Количество вагонов в отцепе, $\frac{m}{q_0}$	Скорость роспуска состава с сортировочной горки, км/ч			
	механизированной		немеханизированной	малой мощности
	3-я тормозная позиция оборудована вагонными замедлителями	3-я тормозная позиция не оборудована вагонными замедлителями		
5,00	9,20	7,08	5,58	3,35
4,60	9,04	6,95	5,40	3,24
4,20	8,91	6,85	5,24	3,14
3,90	8,78	6,75	5,08	3,05
3,60	8,65	6,65	4,95	2,97
3,40	8,52	6,55	4,84	2,90
3,20	8,39	6,45	4,73	2,84
3,00	8,27	6,36	4,63	2,78
2,80	8,15	6,27	4,53	2,72
2,60	8,03	6,18	4,44	2,66
2,50	7,92	6,09	4,35	2,61
2,40	7,81	6,01	4,26	2,56
2,30	7,71	5,93	4,18	2,51
2,20	7,62	5,86	4,11	2,47
2,10	7,53	5,79	4,04	2,42
2,00	7,44	5,72	3,98	2,39
1,90	7,36	5,66	3,93	2,36
1,85	7,28	5,60	3,88	2,33
1,80	7,22	5,55	3,84	2,30
1,75	7,15	5,50	3,81	2,29
1,70	7,09	5,45	3,78	2,27
1,65	7,02	5,40	3,75	2,25
1,60	6,96	5,35	3,72	2,23
1,55	6,89	5,30	3,69	2,21
1,50	6,83	5,25	3,66	2,20
1,45	6,77	5,21	3,63	2,18
1,40	6,72	5,17	3,60	2,16
1,35	6,67	5,13	3,57	2,14
1,30	6,63	5,10	3,54	2,12
1,25	6,59	5,07	3,52	2,11
1,20	6,57	5,05	3,50	2,10
1,15	6,55	5,04	3,48	2,09
1,10	6,54	5,03	3,46	2,08
1,05	6,53	5,02	3,45	2,07
1,00	6,51	5,01	3,44	2,06

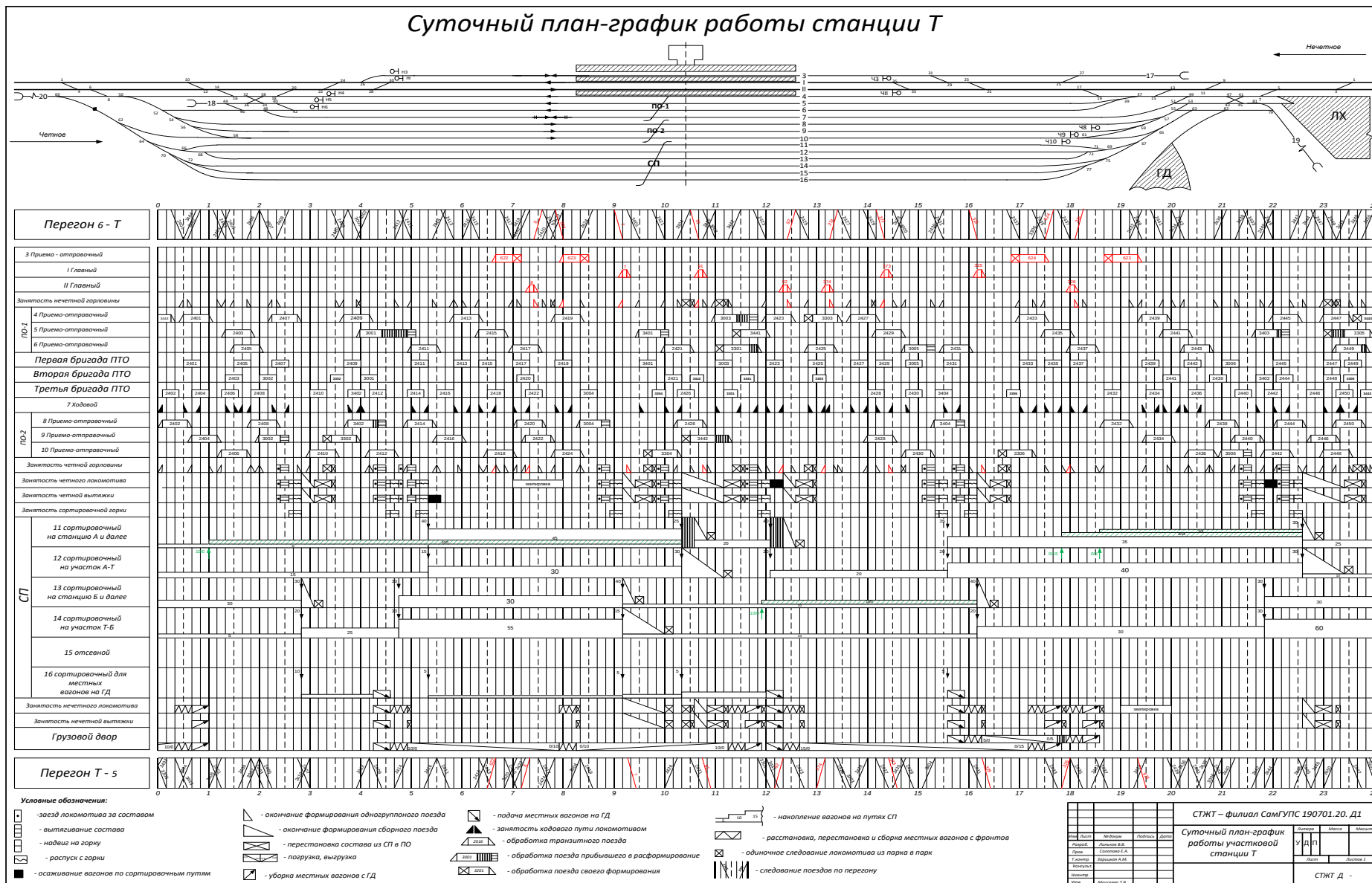
Примечание: для автоматизированной горки норматив увеличивается в 1,3 раза, но не более 7,2 км/ч.

Перечень вопросов для защиты курсового проекта

1. Основные документы, регламентирующие работу железнодорожной станции?
2. Назначение участковой станции?
3. Техническое оснащение участковой станции?
4. Категории поездов, с которыми производится работа на участковой станции?
5. Простой на станции вагонов транзитных без переработки (привести формулу, пояснить)?
6. Простой на станции вагонов транзитных с переработкой (привести формулу, пояснить)?
7. Простой на станции местных вагонов (привести формулу, пояснить)?
8. Какой работник осуществляет оперативное руководство работой станции?
9. Какой работник руководит приемом и отправлением поездов на станции работой станции?
10. Перечислить операции, выполняемые с транзитным поездом на участковой станции?
11. Перечислить операции, выполняемые на участковой станции с поездом, поступающим в расформирование?
12. Перечислить операции, выполняемые на участковой станции с поездом, своего формирования?
13. Формирование участковых поездов, их нумерация?
14. Формирование сборных поездов, их нумерация?
15. Какие работники станции выполняют технический и коммерческий осмотр составов?
16. На схеме участковой станции показать проследование поездных локомотивов в ДЕПО?
17. В каких поездах прибывают и отправляются со станции вагоны транзитные без переработки?
18. В каких поездах прибывают и отправляются со станции вагоны транзитные с переработкой?
19. В каких поездах прибывают и отправляются со станции местные вагоны?
20. Из каких операций состоит расформирование поездов на сортировочной горке?
21. Какие локомотивы обслуживают станцию и прилегающие участки в грузовом движении?

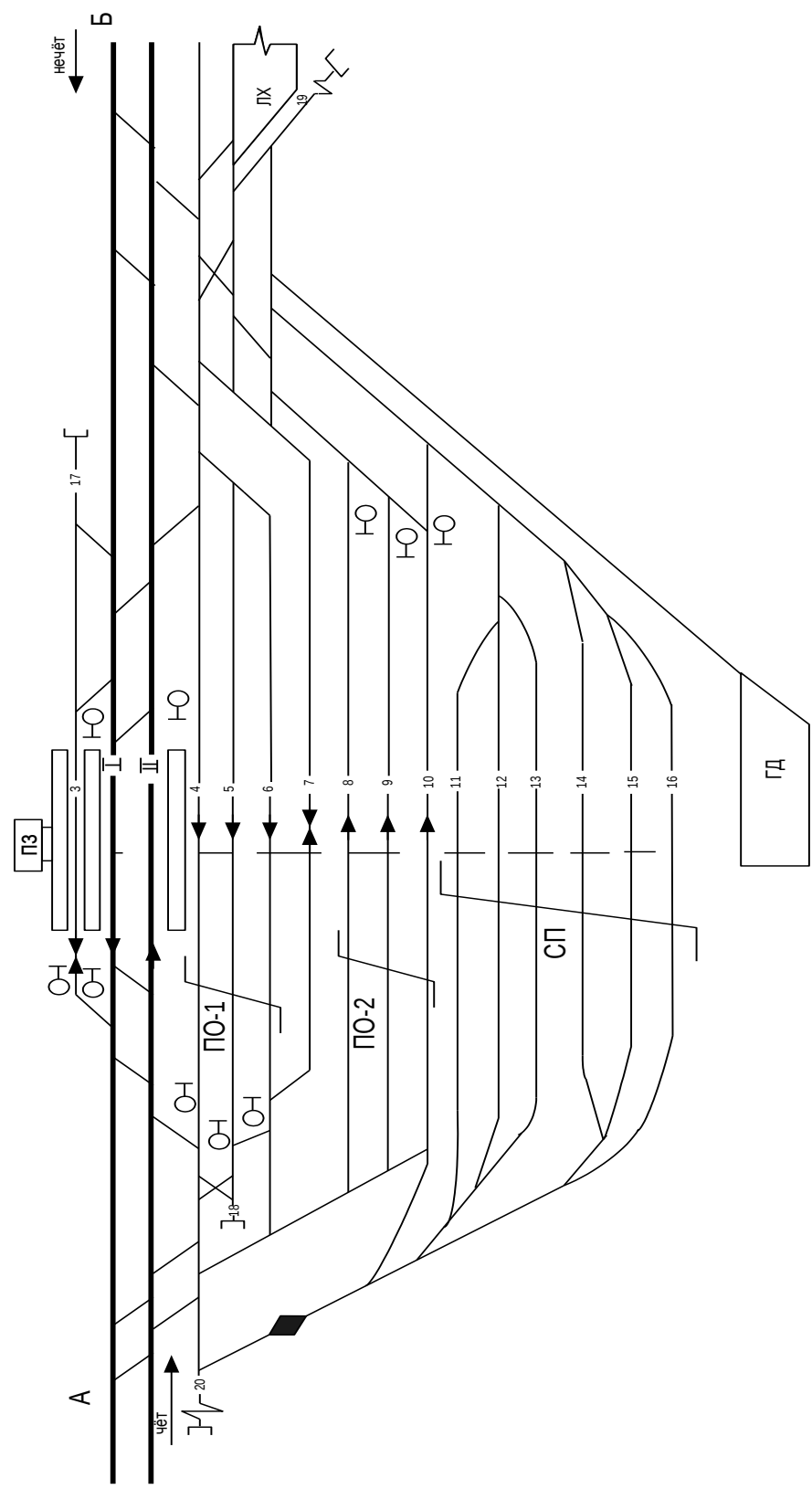
22. Какие локомотивы выполняют маневровую работу на станции?
23. Где производится обработка поездных документов?
24. Где устанавливается пост списывания и для чего он служит?
25. Специализация путей станции?
26. Перечислить участки, примыкающие к станции, их оснащение.
27. Что показывает план формирования поездов?
28. Какой работник станции руководит расформированием поездов на сортировочной горке?
29. Для чего служат вытяжные пути на станции?
30. Перечислить показатели работы станции, рассчитанные в курсовом проекте?
31. Что показывает коэффициент сдвоенных операций?
32. Какие сведения содержит технологический процесс работы участковой станции?

Суточный план-график работы станции Т



Исходные данные

1 Схема участковой железнодорожной станции Т



2 Схема участков, примыкающих к участковой железнодорожной станции Т



3 Характеристика участков, примыкающих к участковой железнодорожной станции Т

Участки	Количество главных путей	Средства сигнализации и связи при движении поездов	Интервал между поездами в пакете, мин	Тип и серия локомотивов в грузовом движении	Время хода грузовых поездов по прилегающим перегонам	Число пассажирских пар поездов на участке, в том числе			Число промежуточных станций на участке
						скорых	пассаж	местных	
А-Т	2	автоблокировка	10	ВЛ 80 ^Т	15 мин	1	1	1	5
Т-Б	2	автоблокировка	10	ВЛ 80 ^Т	15 мин	1	1	1	5

4 Характеристика станционных устройств и маневровых средств. Порядок производства маневров

Номер вар	Полезная длина ПО путей	Способ управления стрелками и сигналами	Ср. число отцепов в составе. q_0	Среднее число расцепок при форм. поезда P_0	Число групп в составе сборного поезда К	Серия маневровых локомотивов	Сортировочные устройства	Порядок включения а/т при маневрах
1	1250	ЭЦ	15	0,7	По числу промежуточных станций на прилегающих участках	ТЭМ 14	Горка малой мощности	Включения а/т при маневрах по условиям профиля не требуется
2	1250	ЭЦ	16	0,8				
3	1250	ЭЦ	17	0,6				
4	1050	ЭЦ	22	0,7				
5	1250	ЭЦ	15	0,6				
6	1050	ЭЦ	21	0,8				
7	1050	ЭЦ	20	0,5				
8	1250	ЭЦ	14	0,5				
9	1050	ЭЦ	19	0,7				
10	1050	ЭЦ	23	0,6				

Примечание - для всех вариантов принять:

- длина сортировочного пути на 10% больше длины приемо-отправочного пути;
- количество составов, распущенных после предыдущего осаживания – 3 состава;
- время занятости четной и нечетной горловин станции прибывающим и отправляющимся поездом – 5 минут.

5 План формирования поездов на участковой железнодорожной станции Т

Назначения плана формирования	Категория поезда	Назначения вагонов, включаемых состав поезда
На станцию А	Участковый	На Ст.А и далее
На участок А – Т	Сборный	На станции участка А – Т
На станцию Б	Участковый	На ст.Б и далее
На участок Т - Б	Сборный	На станции участка Т - Б

6 Данные о грузовой работе на участковой железнодорожной станции Т

Номер варианта	Среднесуточная погрузка по назначениям		Средняя продолжительность 1 грузовой операции (на 5 вагонов), час	Направление следования порожних вагонов
	На ст. А	На ст.Б		
1	15	20	1,5 часа на одну грузовую операцию на каждые 5 вагонов	Порожние вагоны следуют в сторону ст. А
2	20	10		
3	10	15		
4	10	10		
5	25	10		
6	10	20		
7	15	10		
8	10	10		
9	20	15		
10	15	15		

7 Данные о пассажирском движении с участковой железнодорожной станции Т

Категория поезда	Количество пар поездов	Время хода по прилегающим перегонам, мин	Номер пути приема	Стоянка, мин
Скорые	2	10	I, II	5
Пассажирские	2	10	I, II	5
Местные	2	10	3	по прибытию – 20 перед отправлением - 30

8 Остатки вагонов на 0:00 часов на сортировочных путях и пунктах местной работы (разрабатываются индивидуально для каждого студента, выполняющего курсовой проект)

Номер варианта	Назначение вагонов на путях сортировочного парка				На грузовой район ст. Т	Время окончания грузовых операций на ГР
	На ст. А и далее	На участок А-Т	На ст. Б и далее	На участок Т-Б		

9 Расписание прибытия грузовых поездов и разложение их по назначениям вагонов (разрабатываются 10 вариантов расписания прибытия поездов со стороны станции А и станции Б)