

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Улан-Удэнский колледж железнодорожного транспорта -
филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»
(УУКЖТ ИрГУПС)



Ю.А. Купцов

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по выполнению курсового проекта

ПМ.01 Организация перевозочного процесса (по видам транспорта)
МДК.01.01 Технология перевозочного процесса (по видам транспорта)
для специальности
23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)

Базовая подготовка
среднего профессионального образования

Очная форма обучения на базе
основного общего образования / среднего общего образования
Заочная форма обучения на базе среднего общего образования

УЛАН-УДЭ 2021

УДК 656.073

ББК 39.18

К 92

Купцов Ю.А.

С МДК.01.01 Технология перевозочного процесса (по видам транспорта)
[Текст]: Методические указания по выполнению курсового проекта для обучающихся очной и заочной формы обучения специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)/ Ю.А. Купцов; Улан-Удэнский колледж железнодорожного транспорта ИрГУПС. – Улан-Удэ: Сектор информационного обеспечения учебного процесса УУКЖТ ИрГУПС, 2021. – 28 с.

Данные методические указания содержат исходные данные, последовательность выполнения разделов курсового проекта и краткие теоретические сведения.

Методические указания по выполнению практических работ предназначены для обучающихся специальности 23.02.01 «Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)», для преподавателей данной специальности, а также может применяться для дополнения расчетов при выполнении дипломного проектирования.

УДК 656.073

ББК 39.18

Рассмотрено на заседании ЦМК протокол №10 от 07.06.21 и одобрено на заседании Методического совета колледжа протокол №7 от 07.06.21

© Купцов Ю.А., 2021

©УУКЖТ ИРГУПС, 2021

Содержание

Пояснительная записка	5
Задание на курсовой проект	9
1. Общие вопросы железнодорожной станции	
1.1 Техничко-эксплуатационная характеристика железнодорожной станции	10
1.2 Специализация парков и железнодорожных путей	12
1.3 Маршруты следования поездов, вагонов и локомотивов	15
2. Оперативное руководство и планирование работы железнодорожной станции	16
3. Технология обработки поездов	
3.1 Технология обработки транзитного поезда без переработки, без смены локомотива, со сменой локомотивной бригады	16
3.2 Технология обработки состава по прибытию	16
3.3 Технология обработки поездов своего формирования	16
4 Организация маневровой работы	17
5 Нормирование технологических операций	18
5.1 Расчет технологических норм времени для выполнения маневровых операций	18
5.2 Нормирование маневровых операций	18
6 Разработка суточного плана -графика работы железнодорожной станции	21
7 Расчет показателей работы железнодорожной станции	22
7.1 Расчет простоя транзитных вагонов без переработки	23
7.2 Расчет простоя транзитных вагонов с переработкой	24
7.3 Расчет простоя местного вагона	26
7.4 Коэффициент сдвоенных операций	28
7.5 Простой местного вагона под одной грузовой операцией	28
7.6 Вагонооборот станции	28
7.7 Коэффициент использования маневровых локомотивов	28
8 Мероприятия по обеспечению безопасности движения	29
9 Мероприятия по охране труда, технике безопасности и защите окружающей среды	29

Заключение	29
Список литературы	30
Содержание графической части:	
Лист 1 (формат А3) Немасштабная схема участковой станции	
Лист 2 (формат А1) Суточный план- график работы участковой станции	

Пояснительная записка

Методические указания по выполнению курсового проекта разработаны в соответствии с рабочей учебной программой ПМ.01 Организация перевозочного процесса (по видам транспорта) специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) и требованиями к результатам программы подготовки специалистов среднего звена ФГОС СПО по данной специальности.

Цель данных методических указаний – оказать помощь обучающимся при выполнении курсового проекта и закреплении теоретических знаний по основным разделам МДК.01.01 Технология перевозочного процесса (по видам транспорта).

Рабочей учебной программой ПМ.01 при изучении МДК.01.01 предусмотрено на выполнение курсового проекта: 30 часов для обучающихся очной формы обучения и 26 часов - заочной формы обучения.

Выполнение курсового проекта направлено на формирование общих и профессиональных компетенций, закрепление знаний, освоение необходимых умений и способов деятельности, формирование первоначального практического опыта:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1 Выполнять операции по осуществлению перевозочного процесса с применением современных информационных технологий управления перевозками

ПК 1.2 Организовывать работу персонала по обеспечению безопасности перевозок и выбору оптимальных решений при работах в условиях нестандартных и аварийных ситуаций.

ПК 1.3 Оформлять документы, регламентирующие организацию перевозочного процесса.

В результате выполнения курсового проекта студент должен:

иметь практический опыт:

- ведения технической документации, контроля выполнения заданий и графиков;
- использования в работе электронно-вычислительных машин для обработки оперативной информации;
- расчета норм времени на выполнение операций;
- расчета показателей работы объектов транспорта

уметь:

- анализировать документы, регламентирующие работу транспорта в целом и его объектов в частности;
- использовать программное обеспечение для решения транспортных задач;
- применять компьютерные средства

знать:

- оперативное планирование, формы и структуру управления работой на транспорте (по видам транспорта);
- основы эксплуатации технических средств транспорта (по видам транспорта);
- систему учета, отчета и анализа работы;
- основные требования к работникам по документам, регламентирующим безопасность движения на транспорте;
- состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности.

Структура курсового проекта состоит из 8 основных частей:

1. Титульный лист.
2. Бланк задания на курсовое проектирование, который включает:
 - тему проекта;
 - исходные данные варианта;
 - перечень графического материала;
 - дату выдачи задания и дату сдачи проекта;
 - чистый лист для замечаний преподавателя.
3. Введение.
4. Основная часть.
5. Проектная часть.
6. Заключение.
7. Список используемой литературы.
8. Приложения.

«Введение» содержит краткое описание темы с указанием значения суточного плана - графика в системе обеспечения безопасности движения поездов и маневровой работы. «Введение» не должно превышать 3 страниц печатного текста.

Основная часть содержит задание на выполнение курсового проекта с исходными данными по варианту в полном объеме вместе со схемой станции и требованиями правил технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации, предъявляемые к суточному плану-графику. Объем этого раздела – в пределах 6–7 листов печатного текста.

Проектная часть – это основной раздел курсового проекта, по объему печатного текста он должен превышать другие части, так как включает в себя основное содержание и суть проекта.

Проектная часть курсового проекта должна состоять из двух разделов.

1. Эксплуатационный раздел:
 - схема железнодорожных участков, примыкающих к станции;
 - путевое развитие станции и технические устройства для приема и отправления поездов, расформирование и формирование составов;
 - наличие грузовых устройств;
2. Расчетно-технический раздел:
 - расчет технологических норм времени для выполнения маневровых операций;
 - разработка суточного плана - графика работы железнодорожной станции;
 - нормирование технологических операций;
 - организация местной работы на станции;
 - расчет показателей работы железнодорожной;

- расчет простоя транзитных вагонов без переработки;
- расчет простоя местного вагона;
- разработка мероприятий, направленных на обеспечение безопасности движения.
- разработка мероприятий по охране труда и защиты окружающей среды.
- графическая часть (Суточный план- график).

В «Заключении» подводятся итоги проделанной работы, делаются выводы. Объем «Заключения» не должен превышать 1–2 страницы.

Курсовой проект на листах формата А4 оформляется в соответствии с Положением «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль».

Критерии оценок:

«отлично» выставляется, если обучающийся умеет самостоятельно решать практические задачи, свободно использует справочную литературу, делает обоснованные выводы из результатов расчётов;

«хорошо» выставляется, если обучающийся умеет самостоятельно решать практические задачи с некоторыми недочётами, ориентироваться в справочной литературе, правильно оценивать полученные результаты расчётов и сделать выводы;

«удовлетворительно» выставляется, если обучающийся с помощью преподавателя показал умения получить правильные решения конкретной практической задачи, пользоваться справочной литературой, правильно оценить полученные результаты расчётов и сделать выводы или самостоятельно с допущением ошибок;

«неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся не выполнил практическую задачу, не умеет пользоваться справочной литературой, делать выводы.

Задание на курсовой проект

Курсовой проект выполняется обучающимся согласно индивидуальному заданию, которое разработано преподавателем и представлено в 25 вариантах. Обучающимися очной формы обучения вариант выбирается согласно номеру в журнале учебных занятий, а обучающимися заочной формы обучения по последним двум цифрам зачетной книжки.

Задание должно содержать следующие данные:

- Ф.И.О. обучающегося, группу;
- Тему проекта;
- Немасштабная схема участковой станции
- Виды тяги поездов;
- Размеры движения на участке, размеры погрузки и выгрузки на участковой станций, размеры транзитных с переработкой, транзитных без переработки, местных вагонопотоков, проходящих через заданный центр организации работы железнодорожных станций;
- Другие данные задаются обучающемуся на усмотрение преподавателя.

1.1. Техничко-эксплуатационная характеристика станции

Данный раздел выполняется на основе исходных данных задания. В нем должны быть отражены следующие вопросы: дается описание устройств и оборудования станции и прилегающих к ней участков (наличие и взаимное расположение парков), количество путей и их длина, расположение вытяжек, тип и серия обращающихся на участках локомотивов, средств сигнализации и связи, наличие и расположение устройств для выполнения грузовых и пассажирских операций. Характеризуются устройства для расформирования составов поездов, серии маневровых локомотивов, способ производства маневров. Приводится характеристика объема работ, т.е. размер погрузки и выгрузки на станции, входящих в состав региона дороги; размеры грузового и пассажирского движения на станции.

- прием и отправление пассажирских и пригородных поездов четного и нечетного направления;
- прием и отправление грузовых поездов четного и нечетного направлений;
- расформирование и формирование сборных и участковых поездов четного и нечетного направлений;
- смена локомотива и локомотивных бригад от всех транзитных поездов;
- техническое и коммерческое обслуживание поездов и вагонов и т.д.

Данные по объему выполненной работы берутся из заданий и сводятся в следующие таблицы.

Таблица 1.2 Размеры движения транзитных поездов без переработки

Со станции	На станции						Итого	
	А		Б		В			
	поезд.	ваг.	поезд.	ваг.	поезд.	ваг.	поезд.	ваг.
А	-	-						
Б			-	-				
В					-	-		
Итого								

Число вагонов и поездов берется из исходных данных по расписанию прибытия грузовых поездов.

Таблица 1.3 Число поездов поступающих в расформирование

Со станции	Количество поездов	Количество вагонов
А		

Б		
В		
Итого		

Число вагонов и поездов берется из исходных данных по расписанию прибытия грузовых поездов.

Таблица 1.4 Размеры грузовой работы

Пункты грузовой работы	Выгрузка			Погрузка			Баланс порожних вагонов	
	со ст.А	со ст.Б	со ст.В	на ст.А	на ст.Б	на ст.В	избыток	недостаток
Грузовой двор								
Путь необщего пользования								
Итого								

Число вагонов берется из исходных данных:

- расписание прибытия поездов и разложение вагонов по назначениям;
- грузовая работа на станции.

Указать куда направляется избыток порожних вагонов

Таблица 1.5 Число поездов, формируемых на станции

Назначение	Число вагонов					род поезда	число вагонов в поезде	число поездов	остаток
	остаток	погрузка	транзитные с переработ-	порожние	всего				
На станцию А и далее									
На участок К-А									
На станцию Б и далее									
На участок К-Б									
ит.д.									

Данные для расчета таблицы берутся из исходных данных:

- остатки вагонов на 0.00 час;
- грузовая работа на станции;

- расписание прибытия поездов и разложение вагонов по назначениям.
После заполнения таблицы необходимо указать, сколько всего поездов формирует станция и какой категории.

1.2. Специализация парков и путей

Правильная специализация парков и путей железнодорожной станции позволяет продуктивно использовать путевое развитие, сократить до минимума враждебные поездные и маневровые маршруты. рационально использовать маневровые локомотивы.

Железнодорожные пути сортировочного парка специализируются для накопления вагонов транзитных - по назначениям поездов и групп в соответствии с заданным планом формирования поездов, по районам и пунктам грузовой работы. а местных (под выгрузку).

Для сборных поездов выделяют по одному железнодорожному пути на каждое примыкающее направление

Специализацию парков и путей целесообразно представить в виде таблицы 1.1.

Таблица 1.1. Специализация парков и путей станции

Парк	№ путей	Назначение путей
1	2	3
Пассажирские пути	I	Главный. Для приема и отправления нечетных пассажирских и пригородных поездов
	II	Главный. Для приема и отправления четных пассажирских и пригородных поездов
	4	Для приема и отправления четных и нечетных пассажирских и пригородных поездов
ПО I	5	Для приема и отправления нечетных поездов
	7	Для приема и отправления нечетных поездов
	9	Для приема и отправления нечетных поездов
ПО II	6	Для приема и отправления четных поездов
	8	Для приема и отправления четных поездов
С	1	Для накопления на станцию А
	2	Для накопления на станцию Б
	3	Для местных вагонов(грузовой двор)
	4	Для местных вагонов (на путь необщего пользования)
		и т.д.

Для расформирования, погрузки и выгрузки специализировать вытяжные пути, примыкающие к станции(например: вытяжной путь № 14- для расформирования, формирования составов; вытяжной путь №20 – для формирования составов и обслуживания грузовых фронтов).

В эксплуатационной характеристике станции перечисляются работы, выполняемые на станции. Например:

- прием и отправление пассажирских и пригородных поездов четного и нечетного направления;
- прием и отправление грузовых поездов четного и нечетного направлений;
- расформирование и формирование сборных и участковых поездов четного и нечетного направлений;
- смена локомотива и локомотивных бригад от всех транзитных поездов;
- техническое и коммерческое обслуживание поездов и вагонов и т.д.

В разделе нужно указать объем работы, выполняемой станцией с транзитными и перерабатываемыми поездами, то есть указать число поездов и вагонов, подлежащих переработке, число местных вагонов грузовых операций на данной станции.

Данные по объему выполненной работы берутся из заданий и сводятся в следующие таблицы.

Таблица 1.2 Размеры движения транзитных поездов без переработки

Со станции	На станции						Итого	
	А		Б		В			
	поезд.	ваг.	поезд.	ваг.	поезд.	ваг.	поезд.	ваг.
А	-	-						
Б			-	-				
В					-	-		
Итого								

Число вагонов и поездов берется из исходных данных по расписанию прибытия грузовых поездов.

Таблица 1.3 Число поездов поступающих в расформирование

Со станции	Количество поездов	Количество вагонов
А		
Б		
В		
Итого		

Число вагонов и поездов берется из исходных данных по расписанию прибытия грузовых поездов.

Таблица 1.4 Размеры грузовой работы

Пункты грузовой работы	Выгрузка			Погрузка			Баланс порожних вагонов	
	со ст.А	со ст.Б	со ст.В	на ст.А	на ст.Б	на ст.В	избыток	недостаток
Грузовой двор								
Путь необщего пользования								
Итого								

Число вагонов берется из исходных данных:

- расписание прибытия поездов и разложение вагонов по назначениям;
- грузовая работа на станции.

Указать куда направляется избыток порожних вагонов

Таблица 1.5 Число поездов, формируемых на станции

Назначение	Число вагонов					род поезда	число вагонов в поезде	число поездов	остаток
	остаток	погрузка	транзитные с переработкой	порожние	всего				
На станцию А и далее									
На участок К-А									
На станцию Б и далее									
На участок К-Б									
ит.д.									

Данные для расчета таблицы берутся из исходных данных:

- - остатки вагонов на 0.00 час;
- грузовая работа на станции;
- расписание прибытия поездов и разложение вагонов по назначениям.

После заполнения таблицы необходимо указать, сколько всего поездов формирует станция и какой категории.

1.3. Маршруты следования поездов, вагонов и локомотивов.

Для правильной организации работы железнодорожной станции разрабатываются наиболее рациональные маршруты следования по станционным железнодорожным 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;

2 Оперативное руководство и планирование работы станции

В разделе необходимо указать цели и задачи оперативного планирования, привести схему оперативного руководства работой участковой станции.

3 Технология обработки поездов

Нормы времени на обработку поездов различных категорий устанавливаются по технологическим графикам их обработки.

В разделе необходимо привести технологию обработки и графики 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

Примерные графики обработки поездов различной категории приведены [2.1 стр.77-117].

Общая продолжительность обработки поездов зависит от технического обслуживания.

Продолжительность технического обслуживания поездов различных категорий определяется по следующим формулам:

$$t_{рас} = T_{рас} \cdot m_{рас} / K_{эр} \quad (3.1)$$

где $T_{рас}$ - среднее время осмотра одного вагона (принять 0,8-1,0 мин);

$m_{рас}$ - средний состав поезда, прибывшего в расформирование;

$K_{гр}$ - число групп осмотровиков в бригаде ПТО (принять 2-4 бригады).

- транзитного поезда

$$t_{тр} = t_{тр} \cdot m_{тр} / K_{гр} + a \cdot t_{рем} + a, \text{ мин} \quad (3.2)$$

- поезда своего формирования

$$t_{с.ф} = \Gamma_{с.ф} \cdot m_{с.ф} / K_{гр} + a \cdot t_{рем} + a, \text{ мин} \quad (3.3)$$

где $t_{тр}$, $\Gamma_{с.ф}$ - среднее время осмотра одного вагона соответственно в составе транзитного поезда и в поезде своего формирования (принять 0,9-1,6 мин);

$m_{тр}$, $m_{с.ф}$ - средний состав поезда соответственно транзитного и поезда своего формирования;

a - доля составов, требующих продолжительного безотцепочного ремонта (принять 0,2);

$t_{рем}$ - средняя длительность ремонта (принять 10-15 мин); a - время на подготовительно-заключительные операции (принять 3 мин).

Число бригад и групп осмотровиков зависит от числа поездов, обрабатываемых в парке за сутки. При увеличении числа групп осмотровиков в бригаде сокращается продолжительность обработки составов. Однако возможно распределение осмотровиков на несколько бригад с меньшим числом групп в бригаде.

Число бригад ПТО может быть установлено исходя из ограничений, наложенных на загрузку бригады:

$$\varphi_{бр} = \frac{(N_{рас} \cdot t_{рас} + N_{тр} \cdot t_{тр} + N_{с.ф} \cdot t_{с.ф})}{1440 \cdot B_0} \quad (3.4)$$

1440 · B₀

где $\varphi_{бр}$ - загрузка бригады (не более 0,9 - технически рациональный уровень);

$N_{с.ф}$, $N_{тр}$, $N_{рас}$ - соответственно число поездов прибывших в расформирование, транзитных, поездов своего формирования;

B_0 - число бригад ПТО, занятых на обработке поездов.

Число бригад работников ПТО рассчитывается по формуле:

$$B_0 = \frac{(N_{рас} \cdot t_{рас} + N_{с.ф} \cdot t_{с.ф})}{1440 \cdot \varphi_{бр}} \quad (3.5)$$

Если получится слишком малая загрузка бригад ($\varphi_{бр} < 0,5$), то это экономически нецелесообразно. Тогда необходимо заново рассчитать время на обработку поездов, уменьшив число групп осмотровиков в бригаде ($K_{гр}$).

4 Организация маневровой работы

В разделе необходимо указать, какие операции выполняются при маневрах, что такое маневровая работа, какими маневровыми средствами выполняется работа по расформированию и формированию составов. Технологию по расформированию-формированию составов описать согласно выданного задания.

Описать, кто непосредственно выполняет маневровую работу на станции, и кто ею руководит

5 Нормирование технологических операций

5.1 Расчет технологических норм времени для выполнения маневровых операций

- Время занятия горловины станции прибывающим поездом определяется по формуле:

$$t_{np} = 0,06 * \frac{l_m + l_z + l_n}{v_{вх}} + t_{в}, \text{МИН} \quad (5.1)$$

где l_T - длина тормозного пути (по заданию);

$l_{г}$ - длина входной горловины станции (по заданию);

$l_{п}$ - полезная длина пути (по заданию);

$v_{вх}$ - входная скорость движения поездов на станцию (по заданию); $t_{в}$ - время восприятия сигнала машинистом (принять 0,05 мин).

Время занятия горловины станции прибывающим поездом определяется для пассажирских и грузовых поездов.

Время занятия горловины станции отправляющимся поездом определяется по формуле:

$$t_{отпр} = \frac{l_n + l_z}{v_{вых}}, \text{МИН} \quad (5.2)$$

где $v_{вых}$ - средняя скорость выхода поезда со станции с учетом разгона (по заданию).

Время занятия горловины станции отправляющимся поездом определяется для пассажирских и грузовых поездов.

5.2 Нормирование маневровых операций

- Технологическое время на расформирование составов при сортировке серийными толчками определяется по формуле:

$$T_p = T_c + T_{ос}, \text{МИН} \quad (5.3)$$

где T_c - технологическое время на сортировку состава;

$T_{ос}$ - технологическое время на осаживание вагонов.

$$T_c = A \cdot \partial_p + B \cdot m_c, \text{МИН} \quad (5.4)$$

где А, Б — нормативные коэффициенты, учитывающие затраты времени на заезд локомотива под состава, вытягивание состава на вытяжку, осаживание (или толчки) для сортировки вагонов и оттягивание состава после толчков в зависимости от уклона вытяжки и способа производства маневров, определяемые по таблице 2.2 [3 стр.44];

∂_p - среднее число отцепов в составе (по заданию);

m_c - число вагонов в составе.

$$T_{oc} = 0,06 \cdot m_c, \text{ мин (5.5)}$$

- Технологическое время окончания формирования одногруппного состава при накоплении на одном пути определяется по формуле:

$$T_{o\cdot\phi} = T_{пт\text{Э}} + T_{подт}, \text{ мин (5.6)}$$

где $T_{пт\text{Э}}$ - технологическое время на расстановку вагонов в составе по ПТЭ;

$T_{подт}$ * время на подтягивание вагонов со стороны вытяжных путей.

$$T_{пт\text{Э}} = B + E - Ш\phi, \text{ мин (5.7)}$$

$$T_{подт} = 0,08 \cdot ш\phi, \text{ мин (5.8)}$$

где В, Е - нормативные параметры, значения которых зависят от среднего числа расцепок вагонов (p_0), приходящегося на один формируемый состав (по заданию); значения В и Е определяются по таблице 2.3 [3 стр.46];

Шф - среднее число вагонов в формируемых составах.

- Технологическое время формирования сборного поезда, накапливаемого на одном пути, определяется по формуле:

$$T_{\phi^b} = T_c + T_{c6}, \text{ мин (5.9)}$$

где T_{c6} - технологическое время сборки вагонов.

$$T_{c6} = 1,8 \cdot p + 0,3 \cdot m_{c6}, \text{ мин (5.10)}$$

где p - число путей, с которых собираются вагоны, $p = K-1$;

K - среднее число поездных групп в формируемых сборных поездах (по заданию);

T_{c6} - число вагонов, переставляемых на путь сборки.

$$m_{c6} = \frac{m_{\phi} \cdot (K - 1)}{K}, \text{ ваг (5.11)}$$

- Технологическое время на перестановку составов из приемоотправочного парка на вытяжку для расформирования и составов из сортировочного парка в приемоотправочный парк определяется по полурейсам. В курсовом проекте принять 10 мин.

- Технологическое время на пропуск поездных локомотивов с приемоотправочных путей в депо и из депо под отправляемые поезда принять 10 мин.

- Технологическое время на подачу (уборку) вагонов к фронтам (с фронтов) погрузки и выгрузки определяется по формуле:

$$t_{под(уб)} = t_{подб} + t_{дв} + t_{дс} + t_{расм(сб)}, \text{ мин (5.12)}$$

где $t_{\text{подб}}$ - время на подборку вагонов в сортировочном парке;

$t_{\text{дв}}$ - время на движение с путей сортировочного парка до фронта погрузки и выгрузки;

$t_{\text{раст(сб)}}$ - время на расстановку (сборку) вагонов в пункте погрузки- выгрузки (принять 10 мин).

$$t_{\text{подб}} = A \cdot \partial_p + B \cdot m_{\text{ПОД}} + 1,8 \cdot p + 0,3 * \frac{m_{\text{ПОД}} * (K-1)}{K}, \text{ мин} \quad (5.13)$$

где А, Б - нормативные коэффициенты (принять: А=0,81; Б=0,40);

∂_p - среднее число отцепов при подборке вагонов (принять 3-5); $m_{\text{ПОД}}$ - количество вагонов в подаче (принять 10-15 вагонов);

К - среднее число групп в подаче (принять 3-5).

$$t_{\partial\varepsilon} = t_{\text{марш}} + 0,06 * 2 * \frac{l_{\varepsilon} + l_{\text{ветки}} + m_{\text{ПОД}} + l_{\text{свз}}}{v_{\text{ПОД}}}, \text{ мин} \quad (5.14)$$

где $t_{\text{марш}}$ - время приготовления маршрута (принять 0,2 мин);

$l_{\text{в}}$ - длина полурейса с сортировочного пути на вытяжной путь (по заданию руководителя);

$l_{\text{ветки}}$ ~ расстояние с вытяжного пути до грузового фронта (по заданию руководителя);

$l_{\text{ваг}}$ - длина вагона (принять 15 м);

$m_{\text{ПОД}}$ - средняя скорость подачи (принять 25 км/ч).

5.3 Расчет числа маневровых локомотивов определяется по формуле:

$$M = \frac{\sum M_t}{a_{\varepsilon} * 1440 - (t_{\text{ЭК}} + 2 * t_{\text{СМ}})}$$

где a_{ε} - коэффициент, учитывающий время простоя маневрового локомотива в связи с ожиданием начала работы, получением распоряжений, занятостью маршрутов (принять 0,8-0,9);

$t_{\text{ЭК}}$ - время экипировки маневрового локомотива (принять 60-90 мин);

$t_{\text{СМ}}$ - продолжительность смены локомотивных бригад (принять 20-30 мин);

$\sum M_t$ — общее время выполнения маневровых операций (принимается по последней графе таблицы 5.1).

Таблица 5.1 Расчет затрат локомотивов на выполнение работ

№ п/п	Наименование Операций	Норма времени, мин	Количество операций	Затраты локомотиво минут
1	2	3	4	5
1	Перестановка составов из приемоотправочного парка на вытяжку	10		

2	Расформирование состава с вытязного пути	T_p		
3	Окончание формирования одногруппного состава	$T_{о.ф}$		
4	Формирование сборного поезда	$T_{сб}^ф$		
5	Перестановка сформированного состава в приемоотправочный парк	20		
6	- Подача вагонов:			
	- На грузовой двор	$t_{под}$ (уб)		
	- на путь необщего пользования	$t_{под}$ (уб)		
7	Уборка вагонов			
	- с грузового двора	$t_{под}$ (уб)		
	- с путей необщего пользования	$t_{под}$ (уб)		
8	Расстановка (сборка) вагонов в пунктах погрузки-выгрузки	10		
9	Прочие операции	150		
Общее время выполнения маневровых операций				$\sum M_t$


Примечание: к прочим операциям, не показанным в суточном – плане графике, относятся: исключение технически неисправных вагонов из состава транзитных поездов, подборка их и подача на пути отцепочного ремонта или в вагонное депо, исключение из состава вагонов с коммерческими браками, требующих подачи вагонов на специальный путь, выполнение специальных заданий, диктуемых оперативной обстановкой.




















6 Разработка суточного плана-графика работы станции

В этом разделе необходимо описать общие правила составления суточного плана-графика, порядок его составления, значение его для работы станции.

Принятые условные обозначения для разработки суточного-плана графика, нормы времени, удобнее представить в ведомости норм на выполнение операций с поездами, вагонами и локомотивами (таблица 6.1)

Таблица 6.1 Нормы времени на операции с поездами и вагонами.

№ п/п	Наименование операций	Норма времени, мин	Условные обозначения
1	2	3	4
1	Прием поезда	$t_{пр}$	

2	Отправление поезда	$t_{отпр}$	
3	Пропуск поездного локомотива		
	- из-под в депо	10	
	- из депо под состав	10	
4	Обработка состава бригадами ПТО:		
	- поезда прибывшего в расформирование	$t_{рас}$	
	- транзитного поезда	$t_{тр}$	
	- поезда своего формирования	$t_{с.ф.}$	
5	Вытягивание состава на вытяжку	10	
6	Расформирование состава		
7	Формирование составов:		
	- одnogруппных	$T_{о.ф.}$	
	- сборных	$t_{сб}^{\Phi}$	
8	Перестановка сформированных составов в ПО парк	20	
9	Подача вагонов:		
	- на грузовой двор	$t_{под}$ (уб)	
	- на путь необщего пользования	$t_{под}$ (уб)	
10	Уборка вагонов:		
	- с грузового двора	$t_{под}$ (уб)	
	- с пути необщего пользования	$t_{под}$ (уб)	
11	Продолжительность одной грузовой операции		
	- на грузовом дворе	1 вагон – 20 мин	
	- на пути необщего пользования	1 вагон – 25 минут	
12	Смена бригад	20-30	
13	Проход одиночного локомотива	10	

По принятым условным обозначениям разрабатывается суточный план-график работы станции.

7 Расчет показателей суточного плана-графика

На основании суточного плана-графика должны быть определены следующие показатели:

- средний простой транзитного вагона без переработки;
- средний простой транзитного вагона с переработкой;
- средний простой местного вагона;
- коэффициент сдвоенных операций;
- средний простой вагона под одной грузовой операцией;
- вагонооборот станции;
- коэффициент использования маневровых локомотивов.

Простои вагонов определяются от момента прибытия их на станцию до отправления.

7.1 Средний простой транзитного вагона без переработки

Расчеты свести в таблицу 7.1

Таблица 7.1

№ п/п	№ транзитных поездов	Время		Время нахождения на станции, час.	Количество вагонов в поезде	Вагоночасы простоя
		прибытия	отправления			
1	2	3	4	5	6	7
1	2001	0.40	1.30	0,8	50	40
2						
					$\sum U_{тр.б/п}$	$\sum B_{тр.б/п}$

Средний простой транзитного вагона без переработки определяется по формуле:

$$t_{тр.б/п}^{cp} = \frac{\sum B_{тр.б/п}}{\sum U_{тр.б/п}}, \text{ ч} \quad (7.1)$$

где $\sum B_{тр.б/п}$ - вагоночасы простоя транзитных вагонов без переработки (сумма по графе 7 табл.7.1);

$\sum U_{тр.б/п}$ - число транзитных без переработки вагонов, отправленных со станции за сутки (сумма по графе 6 табл.7.1).

7.2 Средний простой транзитного вагона с переработкой

Суточный простой транзитного вагона с переработкой рассчитывается общий по станции и с расчленением по элементам:

- а) под операциями прибытия;
- б) под операциями расформирования;
- в) под накоплением;
- г) под операциями формирования;
- д) под операциями отправления.

а) Средний простой под операциями прибытия (таблица 7.2)

Таблица 7.2

№ п/п	Номер поезда прибывшего в расформирование	Количество тран- зитных вагонов с переработкой	Время		Продолжитель- ность обработки по прибытии, час.	Вагоночасы про- стоя по прибытии
			прибытия	окончания операции по прибытии с учетом ожида-		
1	2	3	4	5	6	7
2	3401	50	1.10	2.30	1,33	66,5
		$\sum U_{тр.с/н}^{приб}$				$\sum B_{тр.с/н}^{приб}$

$$t_{тр.с/н}^{приб} = \frac{\sum B_{тр.с/н}^{приб}}{\sum U_{тр.с/н}^{приб}} \quad (7.2)$$

Где $\sum B_{тр.с/н}^{приб}$ - вагоночасы простоя под операциями по прибытию (сумма по графе 7 табл.7.2);

$\sum U_{тр.с/н}^{приб}$ - число транзитных вагонов в поездах, прибывших на станцию в расформирование за сутки (сумма по графе 3 табл.7.2).

б) Средний простой под операциями расформирования определяется по формуле:

$$t_{тр.с/н}^{расф} = T_p, \text{ ч} \quad (7.3)$$

в) Средний простой под накоплением

Накопление вагонов необходимо смотреть на суточном плане- графике на путях сортировочного парка.

Расчеты свести в таблицу 7.3

Таблица 7.3

Количество вагонов	Время под накоплением, час	Вагоночасы накопления
1	2	3
10	2	20
$\sum U_{тр.с/н}^{нак}$		$\sum B_{тр.с/н}^{нак}$

$$t_{тр.с/н}^{нак} = \frac{\sum B_{тр.с/н}^{нак}}{\sum U_{тр.с/н}^{нак}} \quad (7.4)$$

где $\sum B_{тр.с/н}^{нак}$ – вагоночасы простоя под операциями накопления (сумма по графе 3 табл.7.3);

$\sum U_{тр.с/н}^{нак}$ – число транзитных вагонов, участвующих в накоплении (сумма по графе 1 табл.7.3)

з) Средний простой под операциями формирования определяется по формуле:

$$t_{тр.с/н}^{\phi} = \frac{T_{о.ф.} \times n^I + T_{\phi}^{сб} \times n^{сб}}{n^I + n^{сб}} + T_{пер}, \text{ ч} \quad (7.5)$$

где $T_{о.ф.}, T_{\phi}^{сб}$ – время окончания формирования соответственно одногруппного и сборного поезда;

$n^I, n^{сб}$ – количество сформированных соответственно одногруппных и сборных поездов;

$T_{пер}$ – время перестановки состава из сортировочного парка в приемоотправочный.

д) Средний простой под операциями отправления

Расчеты свести в таблицу 7.4

Таблица 7.4

№ п/п	Номер поезда своего формирования	Количество вагонов в поезде	Время окончания перестановки в ПОП	Время отправления поезда	Продолжительность операции по отправлению, час	Вагоночасы простоя по отправлению
1	2	3	4	5	6	7
1	3404	60	5.40	6.40	1	60
2						
		$\sum U_{тр.с/н}^{отпр}$				$\sum B_{тр.с/н}^{отпр}$

$$t_{тр.с/н}^{нак} = \frac{\sum B_{тр.с/н}^{отпр}}{\sum U_{тр.с/н}^{отпр}} \quad (7.6)$$

$\sum \square_{\text{тр.с/н}}^{\text{отпр}}$ – вагоночасы простоя под операциями отправления вагонов транзитных с переработкой (сумма по графе 7 табл.7.4);

$\sum \square_{\text{тр.с/н}}^{\text{отпр}}$ – число транзитных вагонов, отправленных в поездах своего формирования (сумма по графе 3 табл.7.4).

Общее время нахождения на станции транзитного вагона с переработкой составит

$$\square_{\text{тр.с/н}}^{\text{ср}} = \square_{\text{тр.с/н}}^{\text{приб}} + \square_{\text{тр.с/н}}^{\text{расф}} + \square_{\text{тр.с/н}}^{\text{нак}} + \square_{\text{тр.с/н}}^{\text{ф}} + \square_{\text{тр.с/н}}^{\text{отпр}}, \quad (7.7)$$

7.3 Расчет простоя местного вагона

Средний простой вагона с местным грузом на станции определяется по трем укрупненным операциям:

$$\square_{\text{м}}^{\text{ср}} = \square_{\text{м}}^{\text{пр}} + \square_{\text{м}}^{\text{эр}} + \square_{\text{м}}^{\text{отпр}} \quad (7.8)$$

Расчеты свести в таблицу 7.5

Таблица 7.5

№ поезда	Время прибытия	Кол-во местных вагонов	Время подачи под	Простой от прибытия до начала погрузки	Вагоночасы простоя от прибытия до начала погрузки	Время уборки вагонов с ГПУЗОВЫХ	Простой под грузовыми операциями, час	Вагоночасы простоя под грузовыми операциями	Номер поезда	Время отправления	Простой от начала уборки до отправления, час	Вагоночасы простоя от начала уборки до отправления
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		$\sum \square_{\text{м}}^{\text{пр}}$			$\sum \square_{\text{м}}^{\text{I}}$			$\sum \square_{\text{м}}^{\text{II}}$				$\sum \square_{\text{м}}^{\text{III}}$

Средний простой вагона под операциями прибытия определяется по формуле :

$$\square_{\text{м}}^{\text{пр}} = \frac{\sum \square_{\text{м}}^{\text{I}}}{\sum \square_{\text{м}}^{\text{пр}}} \quad (7.9)$$

$\sum \square_{\text{м}}^{\text{I}}$ – вагоночасы простоя вагонов с местным грузом от прибытия до начала грузовых операций – момента окончания расстановки вагонов у грузовых фронтов (сумма по графе 6 табл.7.5);

$\sum \square_{\text{м}}^{\text{нр}}$ – число вагонов с местным грузом, прибывших на станцию за сутки (сумма по графе 3 табл.7.5).

Средний простой вагона под грузовыми операциями определяется по формуле:

$$\square_{\text{м}}^{\text{сп}} = \frac{\sum \square_{\text{м}}^{\text{II}}}{\sum \square_{\text{м}}^{\text{сп}}} \quad (7.10)$$

где $\sum \square_{\text{м}}^{\text{II}}$ – вагоночасы простоя вагонов под грузовыми операциями, включая простой в ожидании уборки в сортировочный парк (сумма по графе 9 табл.7.5);

$\sum \square_{\text{м}}^{\text{сп}}$ – число вагонов, прошедших грузовые операции за сутки (сумма по графе 3 табл.7.5).

Средний простой вагона под операциями отправления определяется по формуле:

$$\square_{\text{м}}^{\text{отпр}} = \frac{\sum \square_{\text{м}}^{\text{III}}}{\sum \square_{\text{м}}^{\text{отпр}}} \quad (7.11)$$

где $\sum \square_{\text{м}}^{\text{III}}$ – вагоночасы простоя вагонов от начала сборки их у грузовых фронтов до отправления со станции (сумма по графе 13 табл.7.5);

$\sum \square_{\text{м}}^{\text{отпр}}$ – общее число вагонов с местным грузом, отправленных со станции за сутки (сумма по графе 3 табл.7.5).

7.4 Коэффициент сдвоенных операций определяется по формуле:

$$K_{\text{сд}} = \frac{\square_{\text{н}} + \square_{\text{с}}}{\square_{\text{м}}} \quad (7.12)$$

где $\square_{\text{н}}$ – число погруженных за сутки вагонов;

$\square_{\text{с}}$ – число выгруженных за сутки вагонов;

$\square_{\text{м}}$ – число вагонов с местным грузом ($\square_{\text{м}} = \square_{\text{с}} + \square_{\text{дон.пор}}$);

$\square_{\text{дон.пор}}$ – число дополнительных порожних вагонов, поданных под погрузку (оно может быть равно нулю).

Номинальное значение коэффициента сдвоенных операций может быть от 1 до 2.

7.5 Простой вагона под одной грузовой операцией определяется по формуле:

$$\square_{\text{сп.оп}}^{\text{сп}} = \frac{\square_{\text{м}}^{\text{сп}}}{K_{\text{сдв}}}, \text{ ч} \quad (7.13)$$

7.6 Вагонооборот станции определяется по формуле :

$$B = (\Pi + O)_{\text{м}} + (\Pi + O)_{\text{тр.б/п}} + (\Pi + O)_{\text{тр.с/п}}, \text{ ваг} \quad (7.14)$$

где Π - сумма прибывших вагонов;

O — сумма отправленных вагонов, соответственно местных (m), транзитных без переработки (тр.б/п), транзитных с переработкой (тр.с/п).

7.7 Коэффициент использования маневровых локомотивов

$$a_{\text{м}} = \frac{\sum T_{\text{м}}}{M \times (1440 - \square_{\text{эк}} - \square_{\text{с.м.бр}})} \quad (7.15)$$

где $\sum T_{\text{м}}$ – суммарное время работы за сутки маневровых локомотивов на станции (подсчитываются в минутах по суточному плану-графику);

M – число маневровых локомотивов, работающих на станции;

$\square_{\text{эк}}$ – время экипировки каждого локомотива в минутах за сутки (60-90 мин);

$\square_{\text{с.м.бр}}$ – продолжительность смены бригад в минутах (20-30 минут).

8 Мероприятия по обеспечению безопасности движения

В разделе описать общие требования к обеспечению безопасности движения на железнодорожном транспорте.

9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

По заданию руководителя.

Заключение

Необходимо сделать выводы, характеризующие качество выполнения курсового проекта, наметить мероприятия по улучшению работы станции, сделать анализ загрузки элементов станции. Дать анализ показателям плана-графика работы станции.

Список рекомендуемой литературы

1. Управление эксплуатационной работой на железнодорожном транспорте. Том 1: Технология работы станций [Электронный ресурс]: учебник/ В.И. Бадах [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2015.— 264 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45328>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Инструкция по сигнализации на железнодорожном транспорте Российской Федерации. Приложение №7 к Правилам технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации. – Екатеринбург.: Урал Юр Издат, 2020.

3. Инструкция по движению поездов и маневровой работе на железнодорожном транспорте Российской Федерации. Приложение №8 к Правилам технической эксплуатации— Екатеринбург.: Урал Юр Издат, 2020.