

Областное государственное автономное
профессиональное образовательное учреждение
«Губкинский горно-политехнический колледж»



МДК 03.02 Обеспечение грузовых перевозок
Методическое пособие по выполнению курсового проектирования
для обучающихся очной формы обучения
специальности
23.02.01 Организация перевозок и управления на транспорте (по видам)
(железнодорожный транспорт)

УДК 656.2

ОДОБРЕНО

Предметно - цикловой комиссией
в сфере наземного транспорта и
общепрофессиональных дисциплин

Протокол № _____ от _____

председатель _____

УТВЕРЖДАЮ

заместитель директора

_____ **Потапова О. Н.**

СОГЛАСОВАНО

методист

_____ **Мелихова О. Н.**

Данное пособие содержит задания на курсовой проект по вариантам и подробную методику его выполнения.

Методические рекомендации предназначены для студентов специальности 23.02.01 Организация перевозок и управления на транспорте (по видам) в рамках курсового проектирования по МДК.03.02. Обеспечение грузовых перевозок

Автор

Маник Т. Н., преподаватель ОГАПОУ «Губкинский горно-политехнический колледж»

Пояснительная записка

Учебной программой Профессионального модуля ПМ. 03 Организация транспортно-логистической деятельности (по видам транспорта), МДК.03.02. Обеспечение грузовых перевозок (по видам транспорта) специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам транспорта) предусмотрено выполнению курсового проекта на тему «Организация грузовой работы на станции и примыкающих к ней путей необщего пользования». Выполнению курсового проекта предшествует изучение теоретического материала и выполнение практических занятий предусмотренных учебной программой МДК.03.02. Обеспечение грузовых перевозок (по видам транспорта)

Курсовое проектирование является одним из основных видов учебных занятий и формой контроля учебной работы студентов. С целью освоения основного вида профессиональной деятельности и соответствующих профессиональных компетенций обучающиеся в процессе курсового проектирования:

- закрепляют полученные теоретические знания и практические умения по общепрофессиональным дисциплинам и профессиональным модулям;
- 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.

Методическое пособие разработано на основе Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) среднего профессионального образования по специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) и с программой профессионального модуля ПМ.03 разработанной в 2018г.

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

Курсовой проект состоит из пояснительной записки и графической части.

Пояснительная записка (объемом 30-40 страниц печатного текста) должна быть оформлена в строгом соответствии с ГОСТ 2.105-95, ГОСТ 2.106-68 ЕСКД и соблюдением последовательности по разделам задания.

Первоначально в каждом разделе очень кратко указываются основные принципиальные условия, которые характеризуют собой все дальнейшее направление разработки данного раздела, иначе говоря, ставится цель. Далее излагается содержание отдельных вопросов раздела с достаточно полным объяснением всех принятых положений и решений с соответствующими расчетами и обоснованиями, технологическими и другими схемами и графиками. Во всех разделах проекта и, в особенности при разработке суточного плана-графика работы станции должны быть соблюдены требования обеспечения безопасности движения поездов и маневровой работы.

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

Курсовой проект должен соответствовать выданному заданию, в противном случае курсовой проект к защите не допускается.

Курсовой проект сложен для выполнения в основном из-за разработки суточного плана-графика работы станции, в связи с этим рекомендуется:

- использовать исходные данные курсового проекта при проведении практических занятий;
- применять в заданиях единую схему станции для всей группы;
- не задавать график отправления поездов, а производить отправление поездов (транзитных и своего формирования) по готовности.

МЕТОДИКА РАЗРАБОТКИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Получив задание на курсовой проект, обучающийся вычерчивает немасштабную схему заданной грузовой станции и сетку суточного плана-графика работы железнодорожной станции.

Содержание графической части:

Лист 1. Суточный план –график работы станции

Содержание пояснительной записки:

Введение: актуальность, цель, задачи, объект и предмет исследования.

Раздел 1 Расчет потребности вагонного парка и показателей его использования

1.1 Техническая характеристика станции.

1.2 Определение вагонопотоков по прибытию и отправлению на грузовых пунктах

1.3 Установление порядка обеспечения порожними вагонами грузовых пунктов.

1.4 Расчет средней статистической нагрузки вагона на станции по отправлению и коэффициента сдвоенных операций.

Раздел 2 Организация вагонопотоков на станции

2.1 Определение состава маршрутов

2.2 Расчет числа маршрутов и составление календарного плана их погрузки на месяц.

2.3 Расчет числа передаточных поездов и среднего количества вагонов в них по грузовым фронтам.

Раздел 3 Разработка технологического процесса грузовой работы

3.1 Определение количества погрузочно- разгрузочных машин.

3.2 Расчет норм времени на выполнение грузовых операций.

3.3 Описание содержания единого технологического процесса работы станции и путей необщего пользования.

3.4 Установление порядка приема с путей необщего пользования и сдачи вагонов на пути необщего пользования.

3.5 Установление порядка информации о грузовой работе, а также организации суточного и сменного планирования грузовой работы станции.

3.6 Разработка графиков единого технологического процесса обработки групп вагонов, маршрутов на станции и путях необщего пользования.

Раздел 4 Разработка суточного плана- графика работы станции

4.1 Составление суточного плана-графика ритмичной работы станции и путей необщего пользования.

4.2 Определение норм простоя вагонов на станции и путях необщего пользования.

Заключение ,Приложение ,Список источников

ЗАДАНИЕ

НА КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

Т е м а

ОРГАНИЗАЦИЯ ГРУЗОВОЙ РАБОТЫ НА СТАНЦИИ И ПРИМЫКАЮЩИХ К НЕЙ ПУТЕЙ НЕОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

Разработать рациональную систему организации грузовой и коммерческой работы на станции и примыкающих к ней путей необщего пользования с учетом внедрения науч- ной организации, передовых методов труда и рациональной технологии, на основе ком- плексной механизации и автоматизации процессов.

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

1. Схема грузовой станции (см. рис. 1). Грузовая станция расположена в узле в 3 км от сортировочной станции

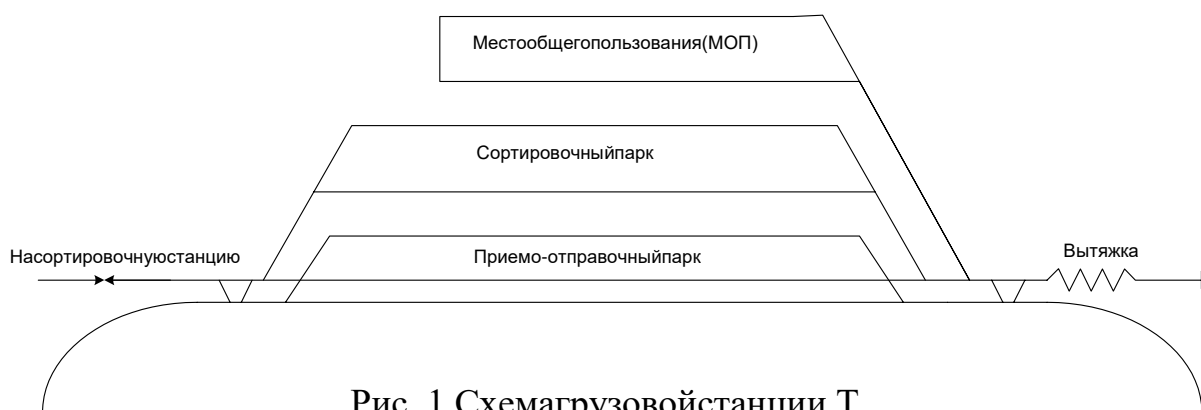


Рис. 1 Схема грузовой станции Т

Таблица 1

Исходные данные

Место нахождения грузового пункта	Порядковый номер груза	Наименование груза	Выгрузка, т	Погрузка, т	Процентное соотношение в парке вагонов	
					4-осные	8-осные
1	2	3	4	5	6	7
Место общего пользования (МОП)	1	Тарно-штучные, повагонные отправки	0	140	100	
	1.1	Фанера				
	1.2	Бумага типографская, писчая в рулонах				
	1.3	Гипсовые плиты				
	1.4	Рубероид в рулонах				
	1.5	Запасные части в деревянных ящиках				
	1.6	Крупа в мешках				
	1.7	Гвозди из черных металлов				
	1.8	Мыло хозяйственное, твердое				

		ящиках				
	1.9	Белилацинковыеесухие				
	1.10	Мука в мешкахвместимостью до 70 кг				
	2	Контейнеры 20-футовые	150	200		
	3	Контейнеры 40-футовые				
	4	Тяжеловесныегрузы	200	180		
Путь необщего пользова- ния№1	5	Зерно				
	6	Цемент				
	7	Железобетонныеизделия				
	8	Каменнаясоль				
	9	Прокат и изделия изчерных металлов				
	10	Кокс				
	11	Круглыйлес				
Путь необщего пользо- вания№2	12	Доски				
	13	Известняк				
	14	Каменьстроительный				
	15	Гравий				
	16	Щебень				
	17	Песок				
	18	Руда				
	19	Уголькаменный				
	20	Сланцыгорючиевсякие				

2. Годовой грузооборот станции в тоннах и состав вагонного парка оформляют в виде табл.1.

Исходные данные для граф 1, 2, 3, 4, 5 принимают по шифру студента из табл. 2, для граф 6, 7 – из табл. 3. В табл. 2 приведены данные о годовом грузопотоке по каждому типу груза (числитель – прибытие, знаменатель – отправление груза, тысяч тонн в год).

3. Средства механизации студенты принимают по каждому роду заданных грузов с учетом знаний, полученных из курса “Комплексная механизация и автоматизация погрузочно-разгрузочных работ”.

4. Вместимость погрузочно-разгрузочных фронтов на путях общего пользования обеспечивает подачу вагонов под выгрузку по прибытии передаточных поездов для средних вагонопотоков.

5. Данные о вместимости погрузочно-разгрузочных фронтов на путях необщего пользования приведены в табл.4

6. Масса состава маршрута брутто т (см. табл.5).

7. Состав передаточного поезда вагонов (см. табл.5).

8. Средняя продолжительность подачи и расстановки по фронтам одной группы вагонов на месте общего пользования, соединение вагонов в группу и ее уборка с места общего пользования мин. Продолжительность подачи маршрута на путь необщего пользования № 1 мин, на путь необщего пользования № 2 мин, продолжительность уборки с пути необщего пользования № 1 мин, с пути необщего пользования № 2 мин (см. табл.5).

9. Режим работы грузовых пунктов (см. табл.5): а) на месте общего пользования с до ч, круглосуточно; б) на пути необщего пользования № 1 с до ч, круглосуточно; в) на пути необщего пользования № 2 с до ч, круглосуточно.

10. Пути необщего пользования обслуживаются тепловозами станции.

Таблица 2

Порядковый номер груза	Годовой грузооборот в тыс. тонн (прибытие/отправление) Последняя цифра учебного года									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	0/140	130/0	120/0	0/150	175/0	0/110	95/0	0/100	0/130	0/120
2	150/200	200/250		100/200		200/90		220/110	110/225	
3			170/110		120/240		140/150			120/135
4	200/180	175/150	165/125	150/200	125/190	100/140	145/155	165/120	170/150	145/130
5								140/0		
6	400/0								480/0	
7		300/0								380/0
8			370/0							
9				430/0						
10					350/0					
11						280/0				
12							380/0			
13								0/1980		
14	0/1 850								0/1820	
15		0/1 900								0/1920
16			0/1 950							
17				0/1 820						
18					0/1 800					
19						0/1 970				
20							0/1870			
	Предпоследняя цифра учебного года									
1.1	100/0									
1.2		0/100								
1.3			0/150							
1.4				165/0						
1.5					0/130					
1.6						165/0				
1.7							0/180			
1.8								160/0		
1.9									155/0	
1.10										165/0

Таблица 3

Составвагонногопарка

Порядковый номергруза	Родвагонов	Процентное соотношение в парке вагонов	
		4-осные	8-осные
1	Крытые	100	—
4, 7, 9, 12	Платформыуниверсальные	100	—
2	Платформыфитинговые 60 фут	100	—
3	Платформыфитинговые 80 фут	100	—
8, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20	Полувагоны	100	—
6	Цементовозы	100	—
5	Зерновозы	100	—

Таблица 4

Вместимостьгрузовыхфронтов

Подъезднойпуть	Грузовойфронт	Погрузка	Выгрузка
Путь необщего поль-зования № 1(ПНП-1)	Количествофронтов	2	1
	Суммарная вместимость фронтов	0,5состава	1состав
	Количествофронтов	2	1
	Суммарнаявместимостьфронтов	0,5состава	1состав
Путь необщего поль-зования № 2(ПНП-2)			

Таблица 5

Данные о составах поездов и продолжительности технологических операций

Исходные данные	Предпоследняя цифра учебного шифра									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Масса состава маршрута брутто, т	3800	3900	3950	4000	4100	3700	4200	4300	3600	3500
Состав передаточного поезда, ваг.	25	27	29	31	32	33	34	28	26	27
Продолжительность подачи и расстановки, соединения и уборки одной группы вагонов на грузовой двор, мин	20	20	22	22	24	24	26	26	28	28
Продолжительность подачи, уборки вагонов на путь необщего пользования № 1, мин	20	20	22	22	24	24	26	26	28	28
Продолжительность подачи, уборки вагонов (маршрута) на путь необщего пользования № 2, мин	28	28	26	26	24	24	22	22	20	20
Режим работы грузового двора, ч в сутки*	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Режим работы пути необщего пользования № 1, ч в сутки*	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Режим работы пути необщего пользования № 2, ч в сутки*										

* Преподавателям, руководителям курсового проектирования предоставляется право устанавливать иной режим работы.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Введение

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТАНЦИИ

Во введении следует показать основные мероприятия по развитию железнодорожного грузового хозяйства в свете решений Министерства транспорта РФ.

В технической характеристике надо показать схему грузовой станции, назначение парков, количество и специализацию путей, примыкание подъездных путей, осветить устройства для выполнения маневровой работы, указать количество маневровых локомотивов и районы их работы.

1. РАСЧЕТ ПОТРЕБНОСТИ ВАГОННОГО ПАРКА И ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

1.1. Определение вагонопотоков по прибытию и отправлению проводится по объектам грузовой работы с учетом заданного грузооборота и процентного соотношения 4- и 8-осных вагонов в парке вагонов (п. 1 исходных данных). Род подвижного состава (крытые, платформы, полувагоны и т.п.) студент принимает из условия наиболее экономичного использования подвижного состава для перевозки заданных грузов (прил. 1 задания).

Суточный расчетный грузопоток по каждому роду груза, с которыми выполняют погрузочно-разгрузочные работы и складские операции на станции, рассчитывают исходя из заданного годового грузооборота отдельно по прибытию и по отправлению:

$$Q_{\text{сут}} = \frac{Q_{\text{г}} \cdot k_{\text{н}}}{365},$$

где $Q_{\text{г}}$ - годового грузооборот по прибытию (отправлению), т;

$k_{\text{н}}$ - коэффициент неравномерности прибытия (отправления) грузов (принять $k_{\text{н}}=1,05 \div 1,2$; для зерна $k_{\text{н}}=3$).

Количество вагонов, необходимых для обеспечения суточной погрузки заданных вагонов, и количество вагонов, прибывающих за сутки на станцию под выгрузку, определяют по формуле:

$$n_{\text{сут}} = \frac{Q_{\text{сут}}}{P_{\text{тн4}} \cdot \alpha_4 + P_{\text{тн8}} \cdot \alpha_8},$$

где $Q_{\text{сут}}$ - объем суточной погрузки или выгрузки, т;

$P_{\text{тн4}}, P_{\text{тн8}}$ - техническая норма загрузки 4- и 8-осных вагонов с заданным грузом [5], прил. 1,2;

α_4, α_8 - доля (не процент!) 4- и 8-осных вагонов (см. п. 1 исходных данных).

П р и м е р ы

1. Подсчитать количество вагонов для погрузки тарно-штучных грузов (повагонные отправки), перевозимых в 4-осных вагонах, при годовом грузообороте по прибытию 490 тыс. т. Техническая норма загрузки (средневзвешенная) 54 т (прил. 1).

$$Q_{\text{сут}} = \frac{490000 \cdot 1,2}{365} = 1611 \text{ т}$$

$$n_{\text{cyr}} = \frac{1611}{54 \cdot 1} = 30 \text{ вагонов.}$$

2. Определить количество полувагонов при погрузке 1600 тыс. т угля в год. Парк вагонов состоит на 100% из 4-осных вагонов. Средняя загрузка одного вагона равна 69т.

$$Q_{\text{сут}} = \frac{170000 \cdot 1,1}{365} = 5123 \text{ т}$$

$$n_{\text{сут}} = \frac{5123}{69 \cdot 1} = 74 \text{ вагона.}$$

1.2. Обеспечение пунктов погрузки порожними вагонами производят на основании табл. 1.1 с учетом проведенных выше расчетов по определению потребности вагонов.

На основе анализа суточного вагонопотока устанавливают объем работы грузовых пунктов, определяют недостаток или избыток порожних вагонов по каждому из них и по станции в целом. Далее решают вопрос о том, куда следует направлять избыток порожних вагонов или откуда поступают недостающие вагоны под погрузку (принимается по указанию преподавателя).

Например, из табл. 1.1 видно, что все пункты на МОП обеспечены порожними вагонами из-под выгрузки соответствующих грузов. Излишек 10 крытых вагонов отправляют со станции порожними, а 12 порожних платформ передают с МОП на ПНП-2, так как там недостаток платформ, 90 платформ поступят на станцию в порожнем состоянии. На ПНП-1 46 вагонов проходят двоянные грузовые операции, недостаток 28 вагонов поступят на станцию порожними.

Таблица 1.1

Балансовая таблица

Погрузочно-выгрузочный пункт	Груз	Тип вагона	Выгрузка		Погрузка		Баланс		Порядок обеспечения порожними вагонами
			$Q_{\text{сут}}^{\text{выгр}}$, тонн	$n_{\text{сут}}^{\text{выгр}}$, вагонов	$Q_{\text{сут}}^{\text{погр}}$, тонн	$n_{\text{сут}}^{\text{погр}}$, вагонов	поступление (недостаток)	отправление (излишек)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
МОП	1. Тарно-штучные повагонные отправки	кр.	2160	40	1611	30	—	10	Из-под выгрузки
	2. Тарно-штучные мелкие отправки	кр.	60	5	60	5	—	—	— —
	3. Контейнерные грузы	конт.	693	35	495	35*	—	—	— —
	4. Доски	платф.	600	12	—	—	—	12	12 вагонов на пп.2
Итого по МОП			3513	92	2166	70	—	22	
ПНП-1	1. Лес	п/в	2300	46	—	—	—	—	46 из-под выгрузки
ПНП-2	2. Уголь	п/в	—	—	5123	74	28	—	28 подсыл. по регулировочному плану
	1. Железобетонные изделия	платф.	—	—	5100	102	90	—	90 пл. подсыл. по регулировочному плану, 12 — с грузового двора
Итого по ПНП			2300	46	10223	176	118	—	
Всего по станции			$\sum Q_{\text{сут}}^{\text{выгр}}$ 5813	$\sum n_{\text{сут}}^{\text{выгр}}$ 138	$\sum Q_{\text{сут}}^{\text{погр}}$ 12389	$\sum n_{\text{сут}}^{\text{погр}}$ 246	118	—	

* В том числе загружено: 25 вагонов — гружеными контейнерами, 10 вагонов — порожними.

1.3. Средняя по станции статическая нагрузка может быть определена по формуле:

$$P_{\text{стср}} = \frac{\sum Q_{\text{сут}}^{\text{погр}}}{\sum n_{\text{сут}}^{\text{погр}}},$$

где $\sum Q_{\text{сут}}^{\text{погр}}$ - количество грузов всех наименований, погруженных на станции за сутки, т
(итог гр. 6 табл. 1.1);

$\sum n_{\text{сут}}^{\text{погр}}$ - количество вагонов, загружаемых всеми грузами на станции за сутки (итог гр. 7 табл.1.1).

Коэффициент сдвоенных операций определяют по формуле:

$$K_{\text{сдв}} = \frac{\sum n_{\text{сут}}^{\text{выгр}} + \sum n_{\text{сут}}^{\text{погр}}}{\sum n_{\text{сут}}^{\text{выгр}} + \sum n_{\text{сут}}^{\text{пор}}},$$

где $\sum n_{\text{сут}}^{\text{выгр}}$ - суточная выгрузка на станции, вагонов;

$\sum n_{\text{сут}}^{\text{погр}}$ - суточная погрузка на станции, вагонов;

$\sum n_{\text{сут}}^{\text{пор}}$ - количество порожних вагонов, поступающих на станцию под погрузку по регулировочному плану за сутки, вагонов.

Для примера, используя данные табл. 1.1, можно записать:

$$K_{\text{сдв}} = \frac{138 + 246}{138 + 118} = 1,5.$$

Вычисленные показатели характеризуют эффективность использования вагонного парка на станции.

2. ОРГАНИЗАЦИЯ ВАГОНОПОТОКОВ НА СТАНЦИИ

В соответствии с [1] массовые грузы (уголь, руда, кокс, нефтеналивные, хлебные грузы, стройматериалы, минеральные удобрения и др.), предъявляемые ежесуточно к перевозке в большом объеме, должны, как правило, отправляться маршрутами.

По заданию с путей необщего пользования отправляют (и прибывают) именно массовые грузы. Поэтому суточный вагонопоток путей необщего пользования следует организовать в маршруты.

2.1. Определение количества вагонов в составе маршрутов по отправлению и прибытию следует проводить по формуле:

$$m_{\text{смарш}} = \frac{Q_{\text{бр}}}{(P_{\text{тн4}} + Q_{\text{в4}}) \cdot \alpha_4 + (P_{\text{тн8}} + Q_{\text{в8}}) \cdot \alpha_8},$$

где $Q_{\text{бр}}$ - масса состава маршрута брутто (см. п. 3 задания), т;

$Q_{\text{в4}}, Q_{\text{в8}}$ - масса тары соответственно 4- и 8-осных вагонов, т;

$P_{\text{тн4}}, P_{\text{тн8}}$ - техническая норма загрузки 4- и 8-осных вагонов, т.

В расчетах можно использовать массу тары вагонов приведенных в табл. 2.1.

2.2. Расчет числа маршрутов за сутки проводят по формуле:

$$N_{\text{м}}^{\text{сут}} = \frac{n_{\text{сут}}}{m_{\text{с марш}}},$$

где $n_{\text{сут}}$ - количество вагонов за сутки.

Полученное на основе расчета количество составов из груженных и порожних вагонов, как по прибытии, так и по отправлению должно быть округлено до целого числа.

Прибывающие маршруты назначением на пути необщего пользования подаются, как правило, целыми составами при наличии выставочных путей независимо от вместимости фронтов погрузки и выгрузки.

Таблица 2.1

Сведения о вагонномпарке		
Родвагонов	Массатары, т (4-осные)	Массатары, т (8-осные)
Крытый	22,6	—
Платформа	21,2	—
Полувагон	22	—
Цементовоз	22	—
Цистерна	23,5	48,8
Зерновоз	24	—

Порожний вагонопоток, поступающий на пути необщего пользования и отправляемый с них, следует, как правило, порожними маршрутами через сортировочную станцию узла.

П р и м е р ы

Определение количества вагонов в составах маршрутов для грузов, указанных в балансовой табл. 1.1. Масса поезда $Q_{\text{бр}} = 3100$ т:

$$\text{с лесом } m_{\text{с марш}} = \frac{3100}{(50 + 22) \cdot 1} = 43 \text{ ваг.};$$

$$\text{с углем } m_{\text{с марш}} = \frac{3100}{(69 + 22) \cdot 1} = 34 \text{ ваг.};$$

$$\text{с ЖБИ } m_{\text{с марш}} = \frac{3100}{(50 + 21,2) \cdot 1} = 44 \text{ ваг.}$$

Определение числа маршрутов:

$$\text{с лесом } N_{\text{м}}^{\text{сут}} = \frac{43}{50} = 0,9 = 1 \text{ (округляют в большую сторону);}$$

$$\text{с углем } N_{\text{м}}^{\text{сут}} = \frac{74}{50} = 2,2 = 2 \text{ (округляют в меньшую сторону);}$$

$$\text{с ЖБИ } N_{\text{м}}^{\text{сут}} = \frac{34}{44} = 0,77 = 1 \text{ (округляют в большую сторону).}$$

2.3. Расчет числа передаточных поездов и среднего количества вагонов в них по грузовым пунктам. Вагонопоток поступающий под выгрузку на грузовые пункты (кроме маршрутных отправок), прибывает на станцию передаточными поездами. Зарождающийся вагонопоток после погрузки (кроме маршрутных отправок) и последующего накопления отправляют также передаточными поездами, обращающимися между грузовой и сортировочной станциями узла.

Число передаточных поездов определяют по формуле:

$$N_{\text{пер}} = \frac{\sum n_{\text{гп}}^{\text{сут}}}{m_{\text{с пер}}},$$

где $\sum n_{\text{ут}}^{\text{гпс}}$ - суммарное количество немаршрутных груженых и порожних вагонов, поступающих на грузовые пункты (МОП, ПНП) за сутки, или немаршрутных погруженных и освобожденных после выгрузки на грузовых пунктах за сутки;

$m_{\text{с пер}}$ - состав передаточного поезда (см. п. 4 задания).

Число передаточных поездов с груженными и порожними вагонами определяют как по прибытию, так и по отправлению. Передаточные поезда по прибытию подлежат расформированию и сортировке по грузовым фронтам.

Пример

Определение количества передаточных поездов по прибытию и отправлению. Состав передаточного поезда – 30 вагонов, остальные исходные данные показаны в табл. 1.1.

По прибытию: $N_{\text{пер}} = \frac{92}{30} = 3,07 = 3$ поезда.

По отправлению: $N_{\text{пер}} = \frac{70 + 10}{30} = 3,01 = 3$ поезда.

Среднее количество вагонов прибывающих в j -ом передаточном поезде на i -й грузовой фронт (или разложение состава передаточного поезда) может быть определено по формуле:

$$m_{ij} = \frac{n_{i\text{сут}}}{N_{\text{пер}}},$$

где $n_{i\text{сут}}$ - количество вагонов, перерабатываемых за сутки на i -м грузовом фронте отдельно по погрузке и выгрузке;

Очевидно, что количество вагонов $n_{i\text{сут}}$ равно сумме отдельных групп, поступающих передаточными поездами, т.е.

$$n_{i\text{сут}} = \sum_{j=1}^{N_{\text{пер}}} m_{ij},$$

В расчетах следует предусмотреть неравномерность поступающих групп в составах передаточных поездов.

Разложение составов передаточных поездов по прибытии с учетом неравномерного поступления вагонов приводят в виде табл. 2.3.

Таблица 2.3

Разложение составов передаточных поездов						
Грузы, поступающие в составах передаточных поездов	Количество вагонов $n_{i\text{сут}}$	Фактическое разложение составов передаточных поездов				
		3605	3601	3603		
Тарно-штучные:						
а) повагонные отправки	40	16	11	13		
б) мелкие отправки	5	2	1	2		
Контейнерные	35	14	10	11		
Доски	12	5	3	4		
Всего вагонов в составе	92	37	25	30		

Результаты расчетов числа маршрутов и передаточных поездов за сутки (потребуются для разработки суточного плана-графика) рекомендуется свести в таблицу, составленную по форме табл. 2.4.

Таблица 2.4

Вагонопотокистанции							
Грузовой объект	Прибытие			Отправление			Количество мар- шрутов, погружен- ных в порядке сдво- енных операций
	Количество маршрутов		Количество передаточных составов	Количество маршрутов		Количество передаточных составов	
	порожних	груженых		порожних	груженых		
МОП	—	—	3	—	—	3	—
ПНП-1	2	1	—	—	2	—	1
ПНП-2	2	—	—	—	2	—	—

2.4. Процент маршрутизации определяют по формуле:

$$p = \frac{n_{\text{сут}}^{\text{м}}}{\sum n_{\text{сут}}^{\text{погр}}} \cdot 100,$$

где $n_{\text{сут}}^{\text{м}}$ – количество вагонов, погруженных и отправленных со станции маршрутами за сутки.

Для исходных данных в таблице 1.1:

$$p = \frac{(74 + 102) \cdot 100}{246} = 71,5\% .$$

3. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ГРУЗОВОЙ И КОММЕРЧЕСКОЙ РАБОТЫ НА СТАНЦИИ И ПУТЯХ НЕОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

3.1. Принятие типов и расчет количества погрузочно-разгрузочных машин на выполнение грузовых операций с вагонами осуществляется для каждого грузового пункта. При расчете следует учитывать, что погрузочно-разгрузочные машины на МОП используются для погрузки (выгрузки) не только вагонов, но и автомобилей.

Выбор типов погрузочно-разгрузочных машин проводится студентом из курса «Комплексная механизация и автоматизация погрузочно-разгрузочных работ».

Количество погрузочно-разгрузочных машин для грузового пункта на МОП для выполнения грузовых операций определяют по формуле:

$$N_{\text{п/р}} = \frac{(Q_{\text{сут}}^{\text{выгр}} + Q_{\text{сут}}^{\text{погр}}) \cdot (2 - \alpha_{\text{пр}})}{P \cdot T_{\text{пер}} - T_{\text{пост}} - K_{\text{под}} \cdot t_{\text{под}} - K_{\text{уб}} \cdot t_{\text{уб}}};$$

где $Q_{\text{сут}}^{\text{выгр}}$ – суточная выгрузка на грузовом пункте, т;

$Q_{\text{сут}}^{\text{погр}}$ – суточная погрузка на грузовом пункте, т;

$\alpha_{\text{пр}}$ – коэффициент, учитывающий долю погрузочно-разгрузочных работ по прямому варианту «автомобиль – вагон» и «вагон – автомобиль»; этот коэффициент можно принять в диапазоне 0,2 – 0,5;

$T_{\text{пер}}$ – продолжительность работы грузового пункта за сутки, ч (см. п. 9 задания);

$T_{\text{пост}}$ - постоянные перерывы в работе грузового пункта, исходя из режима работы (прием и сдача смен, обеденные перерывы и т.п.; при круглосуточной работе $T_{\text{пост}} = 4 - 5$ ч.);

$K_{\text{под}}, K_{\text{уб}}$ - количество подач и уборок вагонов с грузового пункта за сутки (можно принять равным числу передаточных поездов за сутки);

$t_{\text{под}}, t_{\text{уб}}$ - продолжительность подачи и уборки вагонов на грузовой пункт, ч. (см. п. 8 задания);

Π - техническая производительность погрузочно-разгрузочной машины, т/ч (прил. 1);

Количество погрузочно-разгрузочных машин для грузового пункта на пути необщего пользования для выполнения грузовых операций определяют по формуле:

$$N_{\text{п/р}} = \frac{Q_{\text{р}}}{\Pi \cdot \left(T_{\text{пер}} - T_{\text{пост}} - K_{\text{под}} \cdot t_{\text{под}} - K_{\text{уб}} \cdot t_{\text{уб}} \right)};$$

где $Q_{\text{р}}$ - суточный грузооборот грузового пункта, $Q_{\text{р}} = Q_{\text{сут}} \cdot T$;

3.2. Расчет норм времени на выполнение грузовых операций с вагонами осуществляется для каждого грузового пункта. Нормы времени на выполнение грузовых операций с группой вагонов в мин. определяют по формулам:

$$t_{\text{ф}} = \frac{Q_{\text{нетто}}^{\text{под}} \cdot 60}{N_{\text{п/р}} \cdot \Pi} + t_{\text{тз}}$$

где $Q_{\text{нетто}}^{\text{под}}$ - масса груза в подаваемой группе вагонов, т.

$t_{\text{пз}}$ - время на выполнение подготовительных и заключительных операций группой вагонов, мин. (принимается из [4] и прил. 1).

$$Q_{\text{нетто}}^{\text{под}} = m_{\text{под}} \cdot P_{\text{тн}};$$

где $m_{\text{под}}$ - количество вагонов в подаваемой группе (принимается по разложению состава передаточного поезда);

$P_{\text{тн}}$ - техническая норма загрузки, т.

Для маршрутных отправок:

$$Q_{\text{нетто}}^{\text{под}} = m_{\text{с марш}} \cdot P_{\text{тн}},$$

где $m_{\text{с марш}}$ - количество вагонов в составе маршрута.

П р и м е р ы расчетов по определению $N_{\text{п/р}}$ и $t_{\text{гр}}$ для тарно-штучных грузов (повагонные отправки) и железобетонных изделий. Исходные данные - таблица 1.1 и прил. 1.

Для тарно-штучных грузов (повагонные отправки). Механизация – аккумуляторные погрузчики.

$$N_{\text{п/р}} = \frac{(2160 + 1611) \cdot (2 - 0,2)}{32 \cdot (24 - 5 - 3 \cdot 0,33 - 3 \cdot 0,33)} = 13 \text{ ак. погруз.};$$

$$t_{\text{выгр}} = \frac{13 \cdot 54 \cdot 60}{13 \cdot 32} + 9 = 110 \text{ мин.};$$

Для железобетонных изделий. Механизация – 2-консольный козловой кран грузоподъемностью 10 т, ширина пролета 16 м.

$$N_{\text{н/р}} = \frac{5100}{70,5 \cdot (24 - 5 - 2 \cdot 0,33 - 2 \cdot 0,33)} = 5 \text{ кранов;}$$

$$t_{\text{погр}} = \frac{44 \cdot 50 \cdot 60}{70,5 \cdot 5} + 5 = 379 \text{ мин.} = 6,32 \text{ ч на один маршрут.}$$

Рассчитанные нормы времени используются для разработки графиков технологического процесса обработки групп вагонов и целых маршрутов, а также для составления суточного плана-графика работы станции и подъездных путей. Рекомендуется все расчеты по определению числа погрузочно-разгрузочных машин и норм времени на грузовые операции по пунктам погрузки и выгрузки свести в таблицу, форму которой студент устанавливает самостоятельно.

3.3. Описание содержания единого технологического процесса работы станции и пути необщего пользования. Единая технология является наиболее совершенной формой организации слаженной работы станции и путей необщего пользования, увязывающей и согласовывающей работу в одно целое и обеспечивающей широкое кооперированное использование технических средств железнодорожных (транспортных) цехов предприятий и станций примыкания путей необщего пользования.

Уставом железных дорог РФ определено, что работа путей необщего пользования, принадлежащих юридическим и физическим лицам, обслуживаемых собственными локомотивами, должна проводиться на основе единого технологического процесса работы станции и примыкающего подъездного пути. Грузооборот в этом случае должен быть не менее 50 вагонов в среднем за сутки.

Единый технологический процесс является документом, определяющим порядок организации работы, обеспечивающий выполнение установленных норм оборота вагонов, заявок перевозок, четкое обслуживание железнодорожным транспортом цехов предприятий.

Пользуясь [7] надо дать описание содержания документа единого технологического процесса.

3.4. Установление порядка приема с путей необщего пользования и сдачи вагонов на пути необщего пользования проводится в соответствии с указаниями, приведенными в [7].

3.5. Порядок организации информации о грузовой работе, а также суточного и сменного планирования изложен в [7].

3.6. Графики единого технологического процесса должны быть разработаны для каждого пути необщего пользования. Графики составляются отдельно для погрузки, выгрузки и при двояких грузовых операциях, т.е. при использовании вагонов из-под выгрузки для погрузки.

В графиках технологического процесса должны быть отражены следующие операции:

- по прибытию и приемо-сдаточные;
- следование состава на подъездной путь;
- подача под выгрузку;
- выгрузка состава и очистка вагонов;
- перестановка вагонов;
- погрузка вагонов;
- взвешивание и дозировка;
- документальное оформление погрузки;
- соединение частей маршрута;
- следование на станцию;
- по отправлению и приемо-сдаточные.

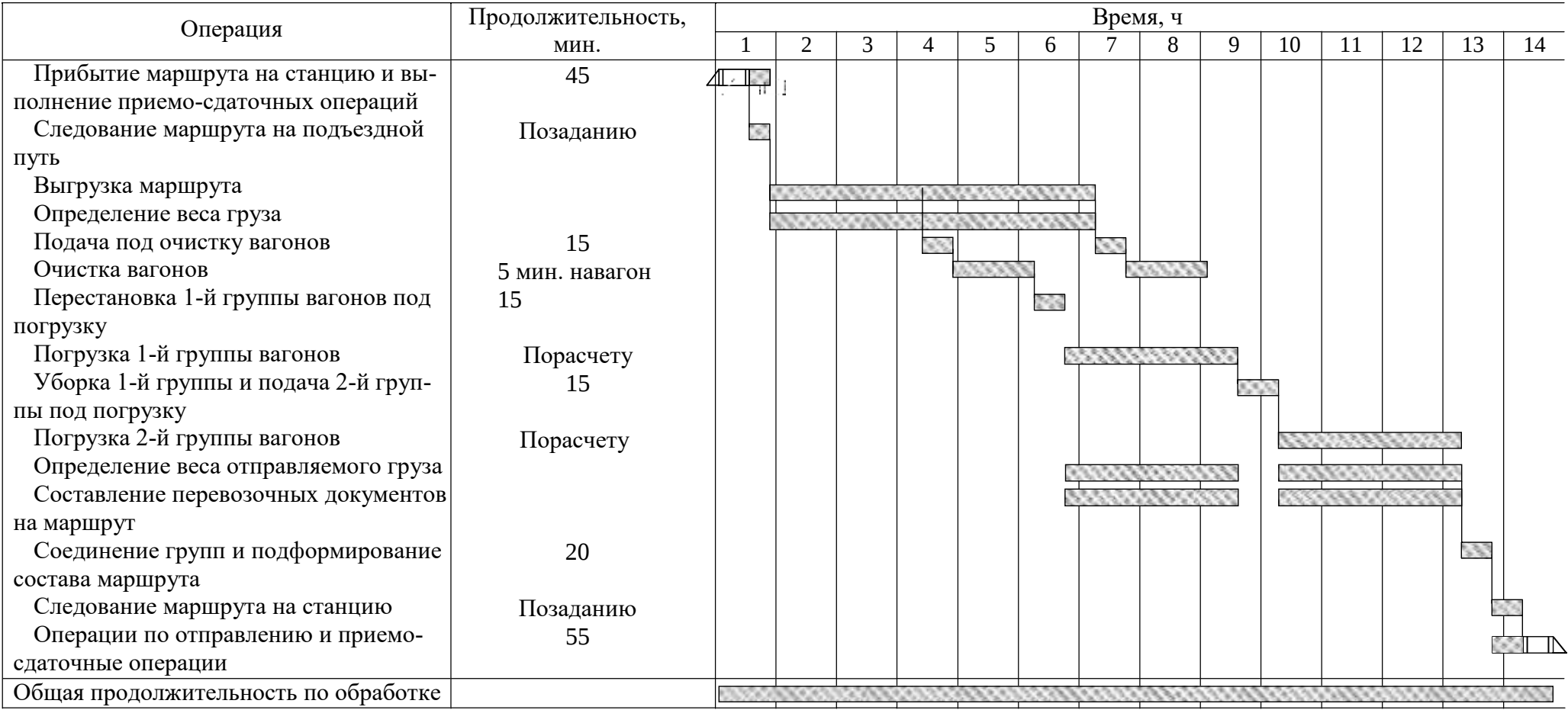
При составлении графиков необходимо предусмотреть внедрение передовой технологии, а также стремиться, чтобы возможно большее число технологических операций выполнялось параллельно. Примерные графики обработки составов приведены в табл. 3.1, 3.2 и 3.3.

Графики технологического процесса и нормы времени на выполнение операций являются необходимым материалом для составления суточного плана-графика.

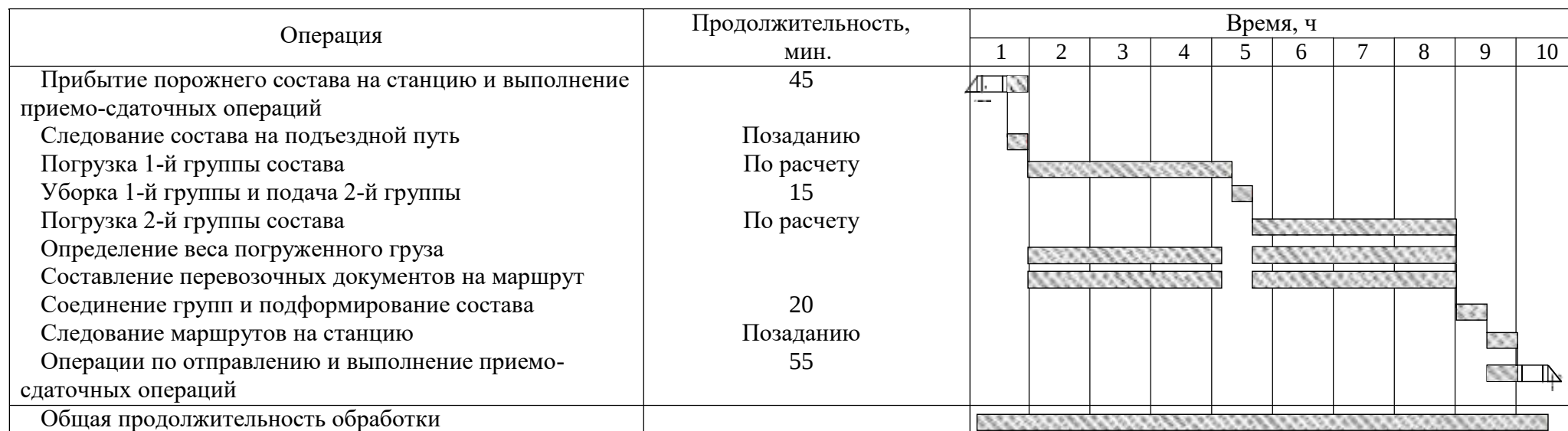
3.7. Описание договора на эксплуатацию пути необщего пользования следует выполнять, пользуясь [6,7].

Таблица 3.1

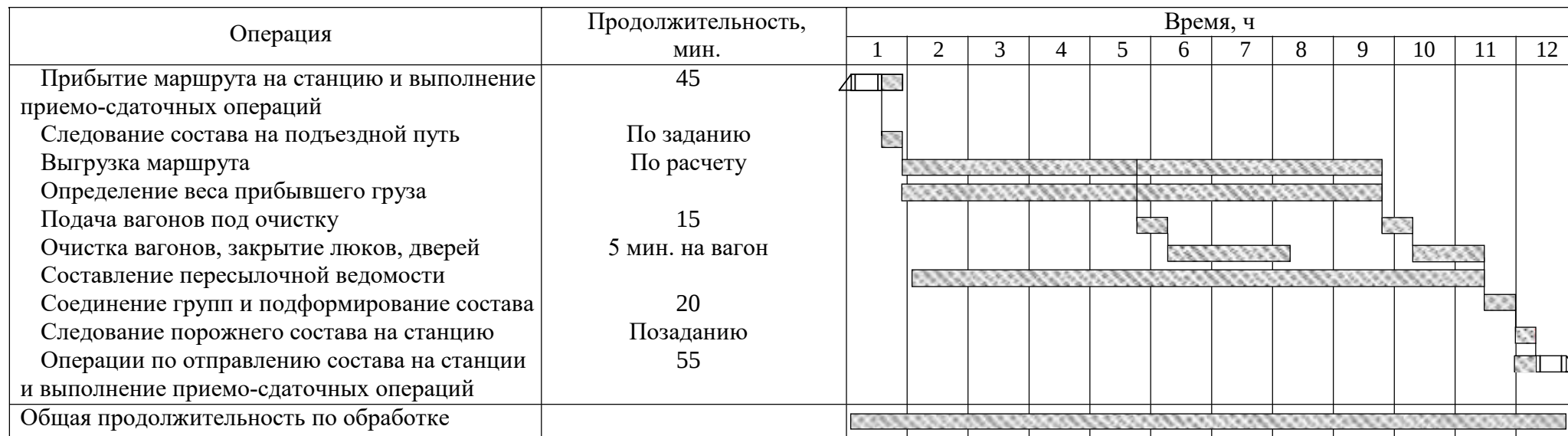
Примерный график
единого технологического процесса с _____ грузами
на пути необщего пользования № _____ при двойных операциях



Примерный график
единого технологического процесса обработки маршрута
по погрузке _____ груза на пути необщего пользования № _____



Примерный график
единого технологического процесса обработки маршрута
повыгрузке _____ груза на пути необщего пользования № _____



Примечание. При разработке графиков следует руководствоваться [4] о порядке взвешивания данного вида груза как до выгрузки, так и после погрузки.

4. РАЗРАБОТКА СУТОЧНОГО ПЛАНА-ГРАФИКА РАБОТЫ СТАНЦИИ

4.1. Составление суточного плана-графика ритмичной работы станции и путей необщего пользования. На суточном плане-графике работы станции и путей необщего пользования графически изображается работа станции по обработке всех поездов, перерабатываемых на станции, работа с местными вагонами.

Целью плана-графика является увязка работы всех подразделений станции, снижение до минимума межоперационных интервалов, установление загрузки отдельных элементов станции, маневровых локомотивов и установление норм простоя вагонов.

До составления суточного плана-графика необходимо изучить принятую схему станции и технологию работы грузовых станций, изложенную в [6,7].

Суточный план-график рекомендуется выполнять на белой бумаге с масштабом времени 3 см, соответствующим одному часу.

При составлении сетки графика включить в нее следующие устройства станции:

парк приема и отправления (ППО) с четырьмя путями;

вытяжки;

парк сортировки (СП) с количеством сортировочных путей, соответствующих числу грузовых пунктов на месте общего пользования (МОП), и дополнительно 1 – 2 пути для накопления составов;

МОП с пунктами погрузки и выгрузки по числу складов грузовой работы;

соединительные пути на пути необщего пользования;

пути необщего пользования ПНП с выгрузочными, погрузочными путями..

Внизу сетки графика необходимо указать работу маневровых локомотивов. На технические операции, выполняемые на станции с составами и группами вагонов, рекомендуется принять следующие нормы в соответствии с [6]:

обработка по прибытии передаточного поезда, подлежащего расформированию – 45 мин.;

расформирование состава на вытяжке – 20-25 мин.;

формирование состава на вытяжке – 20-25 мин.;

обработка поезда своего формирования по отпавлению (передаточного) – 45 мин.; то же маршрута по отпавлению - 55 мин.;

обработка маршрута, прибывшего для подачи на путь необщего пользования – 45 мин.

Время на подачу, уборку, перестановку составов задано в п. 8 задания.

Расписание прибытия и отправления маршрутов и передаточных поездов устанавливается студентом, исходя из ритмичной работы станции и путей необщего пользования.

Перед началом и после окончания каждого технологического элемента могут возникать простои вагонов в ожидании операции.

При обработке местных вагонов, прибывающих и отправляемых маршрутными отправлениями не выполняются операции: расформирование и формирование состава, накопление вагонов в СП. Таким образом, прибывшие вагоны после осмотра в ППО подаются на грузовой пункт. После окончания грузовых операций вагоны убирают на путь ППО.

Каждую операцию показывают в соответствии с принятыми в табл.4.1 условными обозначениями в заданном масштабе времени. Фрагмент суточного плана-графика работы станции с использованием примерных норм времени из табл.4.1 представлен на рис. 4.1.

При оформлении графической части на лист должно быть нанесено:

название графика;

схема станции;

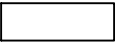
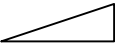
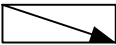
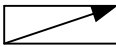
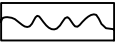
ФИО студента, учебный шифр;

условные обозначения.

Указания по разработке и построению суточного плана-графика работы станции и путей необщего пользования приведены в [2,6, 7].

Таблица 4.1

Условные обозначения для составления суточного плана-графика

Элемент графика	Операция	Условное обозначение	Норма времени
Парк приема-отправления ППО	Технический и коммерческий осмотр вагонов		30
	Занятость стрелок в горловине станции: по прибытию, отправлению		3 -5
Маневровая вытяжка	Расформирование состава поезда		25
	Формирование		30
Сортировочный парк СП	Сортировка вагонов (подборка в группы)		25
	Накопление вагонов		
Подача и уборка вагонов на пункты выгрузки/погрузки	Подача		20
	Уборка		20
МОП, ПНП пункты выгрузки и погрузки	Выгрузка		по расчету 10
	Погрузка		
	Перестановка вагонов		
	из-под погрузки из-под выгрузки		
Пути станции	Холостой ход локомотива		10
	Простой в ожидании операции		
Пути станции, пункты выгрузки и погрузки	Обозначение состояния вагонов: 0 –груженые 9 – порожние	0/9	

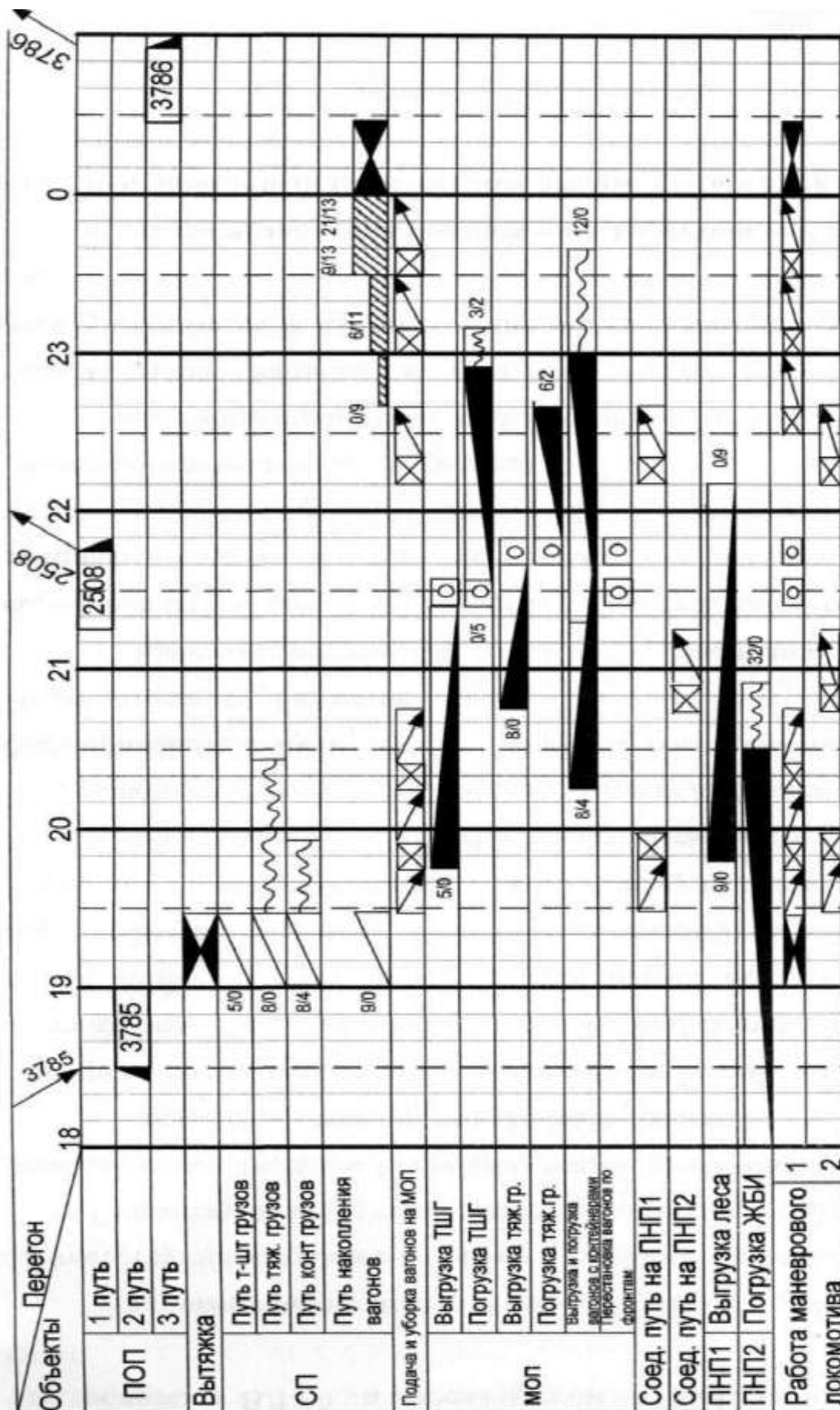


Рис.2 Суточный план-график работы станции Т (фрагмент)

4.2. Определение норм простоя вагонов на станции и путях необщего пользования.

На основании суточного плана-графика определяют нормы времени простоя местных вагонов на станции и для каждого пути необщего пользования. Расчет простоя вагонов определяют на основании выполненного суточного плана-графика и вспомогательной табл.3.4.

Простой местного вагона по станции определяют по формуле:

$$t_m = \frac{\sum N \cdot t_{ct}}{\sum N_{ct}}$$

Норму времени нахождения вагона под одной грузовой операцией определяют по формуле:

$$t = \frac{t_m}{K_{сдв}}$$

где t_m - средний простой вагона на станции, ч. (определяется делением суммы вагоно-часов по гр. 6 табл. 3.4 на количество вагонов, участвующих в грузовых операциях по гр. 5 табл.1.1;

$K_{сдв}$ - коэффициент двоянных грузовых операций (определен ранее).

Таблица 3.4

Простой местного вагона по станции					
Номер поезда	Время		Простой в часах	Количество вагонов	Вагоно-часы простоя
	прибытия	отправления			
1	2	3	4	5	6
<u>Грузовой двор</u>					
Итого по грузовому двору				$\sum N_{гд}$	$\sum N \cdot t_{гд}$
<u>Подъездной путь №1</u>					
Итого по подъездному пути №1				$\sum N_{пп1}$	$\sum N \cdot t_{пп1}$
<u>Подъездной путь №2</u>					
Итого по подъездному пути №2				$\sum N_{пп2}$	$\sum N \cdot t_{пп2}$
Итого по станции				$\sum N_{ct}$	$\sum N \cdot t_{ct}$

Аналогично определяют норму простоя вагонов для путей необщего пользования делением вагоно-часов, затраченных на пути необщего пользования, на количество вагонов, участвующих в операциях на этом пути необщего пользования.

Для пути необщего пользования № 1:

$$t_{пп1} = \frac{\sum N \cdot t_{пп1} - 0,75}{\sum N_{пп1}}$$

Для пути необщего пользования № 2:

$$t_{пп2} = \frac{\sum N \cdot t_{пп2} - 0,75}{\sum N_{пп2}}$$

где 0,75 – время нахождения вагонов на станции до окончания выполнения приемо-сдаточных операций при поступлении вагонов и до отправления состава по станции, ч.

Оформление курсового проекта

Курсовой проект состоит из пояснительной записки и графической части.

Пояснительную записку пишут на одной стороне листа бумаги формата А4 с обязательным оставлением полей слева – 30 мм, сверху и снизу по 20 мм, иллюстрируют графиками, таблицами, схемами.

Материал пояснительной записки располагают в такой последовательности:

- Титульный лист
- Задание на курсовой проект
- Содержание
- Введение
- Основной текст пояснительной записки
- Заключение
- Список использованной литературы

Таблицы приводятся в пояснительной записке по тексту.

Чертежи выполняют с соблюдением требований ГОСТа (ЕСКД).

Все листы, начиная с титульного, последовательно нумеруют (на титульном листе номер не ставится).

Разделы пояснительной записки нумеруются арабскими цифрами.

Введение и заключение не нумеруются.

Суточный план-график рекомендуется выполнять на бумаге формата А1. В тексте следует ссылаться на использованную литературу.

При защите курсового проекта от студента требуется обоснование всех проведенных расчетов и выводов, эффективности применения принятой технологии работы и использования технических устройств станции.

Работа над проектом является самостоятельным решением инженерных вопросов под руководством преподавателя. В целях успешного выполнения курсового проекта проектирование необходимо вести равномерно в течение времени, отведенного учебным планом, своевременно пользуясь консультациями руководителя.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Примерные данные о механизации погрузочно-разгрузочных работ с вагонами
(для выполнения курсового проекта)

Груз	Род вагона	Загрузка вагонов, т		Вид грузовой операции	Механизация погрузочно-разгрузочных работ	Производительность, т/ч	Время подг. и закл. опер., мин
		4-осных	8-осных				
1	2	3	4	5	6	7	8
Тарно-упаковочные грузы (по вагонам отправки)	кр.	54	–	В.П.	Аккумуляторный погрузчик г.п. до 1,5 т	32	9
Тарно-упаковочные грузы (мелкие отправки)	– –	12	–	– –	– –	20	– –
Крупа в мешках	– –	68	–	– –	– –	32	– –
Фанера	– –	41	–	– –	– –	– –	– –
Овощи в мешках	– –	48	–	– –	– –	– –	– –
Кирпич	пл.	66	–	– –	2-консольный козловой кран г.п. 10 т пролетом 16 м	70,5	5
Апатитовый концентрат в мешках	кр.	64	–	В	Аккумуляторный погрузчик г.п. свыше 1,5 т	42,6	9
Карбамид	– –	70	–	П	– –	– –	– –
Суперфосфат в мешках	– –	64	–	П	– –	– –	– –

1	2	3	4	5	6	7	8
Азотные удобрения в мешках	кр.	64	—	П	Аккумуляторный погрузчик г.п. свыше 1,5 т	42,6	9
Хлопок	— —	54	—	— —	— —	46,6	— —
Контейнеры				В, П	контейнерный кран:		5
20 футовые	60 фут.пл.	42	—		для 20–40 футовых контейнеров	20*	
40 футовые	80 фут.пл.	50		— —		20*	
Тяжеловесные грузы в сомодном месте 3001-6000 кг	пл.	50	—	— —	2-консольный козловой кран г.п. 10 т пролетом 16м	70,5	— —
Ж.-б. изделия	— —	50	—		— —	70,5	— —
Доски	пл.	52	—	В	— —	66	18
Лес	п/в	50	—	П	— —	131	— —
Камень	— —	69	—	— —	Кран стреловой с навесным грейфером, емкость ковша 1,5 м ³ **	65,7	5
Каменный уголь	— —	— —	—	— —	— —	75	— —
Песок	— —	— —	—	— —	— —	88,8	— —
Кокс	— —	50	—	— —	— —	75	— —
Торф	Т-В	58	—	— —	Кран стреловой с навесным грейфером, емкость ковша 1,5 м ³ **		
Сланцы	п/в	69	—	П	— —	88,8	— —
Каменная соль	п/в	69	—	— —	— —	80	5
Руда	— —	— —	—	— —	— —	88,8	— —
Щебень, гравий	— —	— —	—	— —	— —	65,7	— —
Навалочные грузы: (уголь, песок и др.)	— —	— —		В	Машина С-492***	350	— —
Прокат черных металлов	пл.	66	—	В.П.	Мостовой кран г.п. 10 т	62	— —
Навалочные грузы: (уголь, щебень, песок, гравий) на грузовом дворе станции	п/в	69	—	В	Повышенный путь, оснащенный козловым краном с вибратором и люкозакрывателем	400	—
Зерно	з - в	64	—	— —	Приемный бункер с норией	350	—
Цемент	ц - в	67	—	В.П.	Пневмоустановка	90	9

Условные обозначения:

В - выгрузка пл. - платформа з - в - зерновоз
 П - погрузка к - з - контейнеровоз т - в - торфовоз
 кр - крытый п/в - полувагон ц - в - цементовоз

* - производительность дана в конт/ч;

** - при объеме ковша грейфера 2,0 м³ производительность увеличивается на 10 %, при 2,5 м³ - на 20 %;

*** - производительность дана в м³/ч, перевод в т/ч осуществляется через объем массы (щебень - 1,7 Т/м³, песок - 1,5 Т/м³, уголь - 1,8 Т/м³, кокс - 0,4 Т/м³).

Технические нормы загрузки крытых вагонов

Груз	Объемкузова, м ³	
	104	120
Фанера	36,9	41
Бумага типографская, писчая в рулонах (в 3 яруса)	42,0	45,0
Гипсовые плиты	68	73
Рубероид в рулонах	52	56,0
Запасные части в деревянных ящиках	59	63
Крупа в мешках	63	68
Гвозди из черных металлов	68,0	70,0
Мыло хозяйственное, твердое в ящиках	62,0	63,0
Белила цинковые сухие	62,0	63,0
Мука в мешках, вместимостью до 70 кг	62,0	68,0

Список источников

1. Федеральный закон от 10.01.2003 г. № 18-ФЗ «Устав железнодорожного транспорта Российской Федерации».
2. Устав железнодорожного транспорта РФ: ФЗ РФ от 10.01. 2003 г., № 18-ФЗ / Собр. Законод. РФ./
3. Шепелев В.Д. Организация транспортно-экспедиционных услуг: учебное пособие / В.Д. Шепелев, З.В. Альметова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2017.
4. Будрина Е.В. Транспортно-экспедиционная деятельность: учебник и практикум для СПО–Изд ЮРАЙТ, 2019, 2020
5. Неруш, Ю. М. Транспортная логистика: учебник для среднего профессионального образования / Ю. М. Неруш, С. В. Саркисов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020.
6. Гореев А.Э. Грузовые перевозки: учебное пособие. – М.: ИЦ»Академия», 2016 г.
7. Семенов В.М. Организация перевозок грузов: учебник для СПО. - М.: ИЦ "Академия", 2015 г.
8. Шалягина О.Н. Организация перевозок грузов, пассажиров и багажа: учебное пособие, Издательство РИПО, 2016г.
9. Ильюшенкова Ж.В. Перевозка грузов на особых условиях: учебник. - М.: ФГБУ ДПО "УМЦ по образованию на ж/д транспорте», 2017 г.
10. Типовой технологический процесс работы грузовой станции – М Транспорт 2008 г.
11. Боровикова М.С. «Организация движения на железнодорожном транспорте» М., «Маршрут» 2009.
12. Бройтман Э.З. Эксплуатационная работа станций и отделений М-Желдориздат 2007г.
13. Гриневич Г.П. Комплексная механизация и автоматизация погрузочно – разгрузочных работ М: Транспорт 2007 г.

14. Заглядимов Д.П. и др. Организация движения на железнодорожном транспорте. М.: Транспорт, 1985.
15. Ковалев В. И. «Управление эксплуатационной работой на железнодорожном транспорте», Том 1 «Технология работы станций». — М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2015.
16. Ковалев В. И. «Управление эксплуатационной работой на железнодорожном транспорте», том 1. Москва 2015.
17. Кочнев Ф.П., Сотников И.Б. Управление эксплуатационной работой железных дорог: Учебное пособие. М.:Транспорт, 1990.
18. Кудрявцев В.А. и др. Технология эксплуатационной работы на железных дорогах М.: Транспорт, 1994.
19. Перепон В.П. Организация перевозок грузов учебник для техникумов и колледжей ж. д. т. М: Транспорт 2007 г.
20. Семенов В.М. Коммерческая и грузовая работа на железнодорожном транспорте Транспорт 2007
21. Сотников И.Б. Эксплуатация железных дорог (в примерах и задачах). М.:Транспорт, 1998.
22. Смехов А.А. Управление грузовой и коммерческой работой на железнодорожном транспорте Транспорт 2008 г.
23. Шубко В.Г. Железнодорожные станции и узлы М: УМК «РЖД» Россия 2009 г.
24. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Электронная библиотека [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://window.edu.ru/window>, свободный. — Загл. с экрана.
25. Российская национальная библиотека [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [http:// nlr.ru/lawcenter](http://nlr.ru/lawcenter), свободный. — Загл. с экрана.