

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»
(РУТ (МИИТ))

Кафедра: «Эксплуатация железных дорог»
(название кафедры)

Авторы: Голубкин Б.П., к.тех.н, доцент; Завьялова Ю.В., -, -
(ф.и.о., ученая степень, ученое звание)

УПРАВЛЕНИЕ ГРУЗОВОЙ И КОММЕРЧЕСКОЙ
РАБОТОЙ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ
ТРАНСПОРТЕ

Задание на курсовой проект с методическими указаниями
для студентов

Направление/специальность: **23.03.01 Технология транспортных процессов**
(код, наименование специальности /направления)

Профиль/специализация: **«Организация перевозок и управление в единой транспортной системе» (ТЕ)**

Квалификация выпускника: **бакалавр**

Форма обучения: **заочная**

Москва

ВВЕДЕНИЕ

Целью выполнения курсового проекта является получение достаточных знаний по дисциплине “Управление грузовой и коммерческой работой на железнодорожном транспорте” по заданной теме, приобретение навыков организации работы предприятия по выполнению грузовых и коммерческих операций, прогрессивной технологии перевозок грузов, наилучшему использованию вагонов по времени, грузоподъемности, сохранности перевозимых грузов, применению современных средств вычислительной техники.

Перед началом выполнения курсового проекта студентам рекомендуется ознакомиться с рекомендованной литературой, прослушать установочные лекции, выполнить лабораторные работы, изучить технические средства грузовой работы, прогрессивные способы организации перевозок: маршрутизацию с мест погрузки, использование контейнеров, пакетного способа погрузки и др.

Полученные знания следует использовать в курсовом проекте, организовав грузовую и коммерческую работу на основе прогрессивной технологии, использование АСУ.

Студент должен уметь объективно оценивать получаемый экономический эффект, осуществлять мероприятия по обеспечению безопасности грузовой работы, сохранности перевозимых грузов и защите окружающей среды. Выполнение курсового проекта способствует закреплению полученных знаний по дисциплине.

Студентам, имеющим опыт в области управления грузовой и коммерческой работой, а также обладающим достаточным информационным материалом, рекомендуется выполнение научно-исследовательских работ.

ЗАДАНИЕ НА КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

Тема курсового проекта: «Организация грузовой и коммерческой 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 учетом внедрения научной организации, передовых методов труда и рациональной технологии, на основе комплексной механизации и автоматизации процессов.

Исходные данные

1. Среднесуточный грузооборот станции в тоннах (из месячного максимального в году грузооборота) и состав вагонного парка (табл. 1).

Исходные данные для граф 1 и 3 принимают по шифру студента из прил. 1, для граф 4 и 5 – из прил. 2.1 и 2.2, для граф 6 и 7 – из прил. 3.

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

3. Масса состава маршрута брутто т (см. прил. 4).

4. Состав передаточного поезда вагонов (см. прил. 4).

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

6. Вместимость погрузочно-разгрузочных фронтов на грузовом дворе обеспечивает подачу вагонов под выгрузку по прибытии передаточных поездов для средних вагонопотоков.

7. Данные о вместимости погрузочно-разгрузочных фронтов на путях необщего пользования приведены в табл. 2.

Таблица 1

Место нахождения грузового пункта (место общего пользования, путь необщего пользования)	Порядковый номер груза	Груз	Выгрузка	Погрузка	Процентное соотношение в парке вагонов	
					4-осные	8-осные
1	2	3	4	5	6	7
	1	Тарно-штучные грузы:				
	1.1	повагонные отправки				
	1.2	мелкие отправки				
	2	Грузы в контейнерах, в том числе массой				
	2.1	брутто: 3 и 5 т				
	2.2	20 фут				
	2.3	40 фут				
	3	Тяжеловесные				
	4	Картофель				
	5	Лес круглый				
	6	Пиломатериалы				
	7	Зерно насыпью				
	8	Мука в мешках				
	9	Крупа в мешках				
	10	Строительные материалы:				
	10.1	бетонные наполнители:				
	10.1.1	песок				
	10.1.2	гравий				
	10.1.3	щебень				
	10.2	цемент				
	10.3	камень				
	11	Кирпич глиняный обыкновенный				
	12	Железобетонные изделия				
	13	Химические грузы и минеральные удобрения:				
	13.1	каменная соль				
	13.2	апатитовый концентрат				
	13.3	суперфосфат				

Место нахождения грузового пункта (место общего пользования, путь необщего пользования)	Порядковый номер груза	Груз	Выгрузка	Погрузка	Процентное соотношение в парке вагонов	
					4-осные	8-осные
1	2	3	4	5	6	7
	13.4	фосфорная мука				
	13.5	азотные удобрения				
	13.6	карбамид				
	14	Кокс				
	15	Бумага				
	16	Картон				
	17	Фанера				
	18	Каменный уголь				
	19	Сланцы				
	20	Металлы:				
	20.1	прокат и изделия из черных металлов				
	20.2	чугун в чушках				
	21	Флюсы				
	22	Руда				
	23	Торф				
	24	Бензин				
	25	Хлопок				

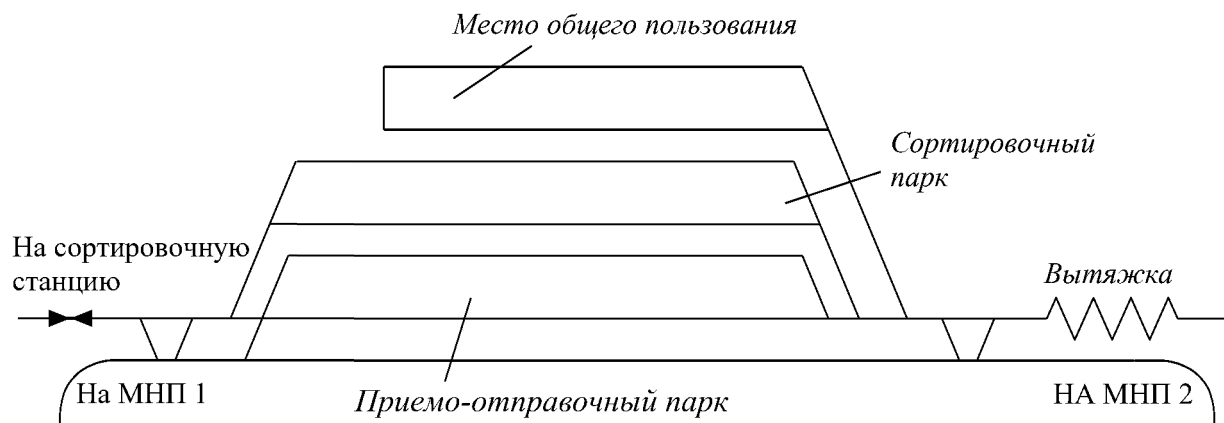


Рис. 1. Схема грузовой станции

Таблица 2

Подъездной путь	Грузовой фронт	Погрузка	Выгрузка
Подъездной путь № 1	Количество фронтов	2	1
	Суммарная вместимость фронтов	0,5 состава	1 состав
Подъездной путь № 2	Количество фронтов	2	1
	Суммарная вместимость фронтов	0,5 состава	1 состав

8. Средняя продолжительность подачи и расстановки по фронтам одной группы вагонов на место 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. прил. 4).

9. Режим работы грузовых пунктов (см. прил. 4):

- а) на месте общего пользования с до ч, круглосуточно;
- б) на месте необщего пользования № 1 с до ч, круглосуточно;
- с) на месте необщего пользования № 2 с до ч, круглосуточно.

10. Режим работы автотранспорта на грузовом дворе (см. прил. 4): с до ч, круглосуточно (ненужное зачеркнуть).

11. Среднее расстояние перевозки грузов автотранспортом при централизованном завозе и вывозе грузов км (см. прил. 4).

12. Пути необщего пользования обслуживаются собственными тепловозами.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Введение

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТАНЦИИ

1. Расчет потребности вагонного парка и показателей его использования

- 1.1. Определение вагонопотоков по прибытию и отправлению на грузовых пунктах.
- 1.2. Установление порядка обеспечения порожними вагонами грузовых пунктов.
- 1.3. Расчет средней статической нагрузки вагона на станции по отправлению и коэффициента двояких операций.

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 пунктам.
- 2.4. Определение процента маршрутизации по станции.

3. Разработка технологического процесса грузовой и коммерческой работы на станции и путях необщего пользования

- 3.1. Определение количества погрузочно-разгрузочных машин и норм времени на выполнение грузовых операций на грузовом дворе и путях необщего пользования.
- 3.2. Разработка по указанию преподавателя одного из следующих вопросов (см. прил. 5).
 - 3.2.1. Описание технологии работы и составление графика вывоза со станции и ввоза на станцию груза при централизованных перевозках и транспортно-экспедиционном обслуживании средствами железной дороги.
 - 3.2.2. Составление графиков технологического процесса и описание технологии работы контейнерного пункта по завозу, погрузке, выгрузке и вывозу контейнеров на основе координации работы с автомобильным транспортом и перегрузки по прямому варианту.
- 3.3. Определение потребного парка автомобилей для централизованного ввоза и вывоза (наименование груза указано в прил. 5).
- 3.4. Описание содержания единого технологического процесса работы станции и пути необщего пользования.
- 3.5. Установление порядка приема с путей необщего пользования и сдачи вагонов на пути необщего пользования.
- 3.6. Установление порядка информации о грузовой работе, а также организации суточного и сменного планирования грузовой работы станции.

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

3.8. Составление суточного плана-графика ритмичной работы станции и путей необщего пользования с отражением всех элементов технической, грузовой и коммерческой работы.

Определение норм простоя вагонов на станции и путях необщего пользования на основании суточного плана-графика, плат за пользование вагонами федерального транспорта ОАО «РЖД» грузоотправителями и грузополучателями.

3.9. Описание договора на эксплуатацию пути необщего пользования.

4. Техничко-экономическая эффективность разработанной технологии работы станции

5. Разработка мероприятий по технике безопасности. Противопожарные мероприятия

6. Разработка мероприятий по работе станции в зимних условиях

Задание выдал

руководитель курсового проектирования

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Название груза

Название грузового пункта	Предпоследняя цифра учебного шифра	Порядковый номер груза (по последней цифре учебного шифра)																			
		1		2		3		4		5		6		7		8		9		0	
		В	П	В	П	В	П	В	П	В	П	В	П	В	П	В	П	В	П	В	П
Место общего пользования	1,3,5,7,9	1.1 2.1 3 6	1.1 2.1 3	1.1 1.2 2.1 10.1.1	1.1 1.2 2.1	1.1 1.2 2.3	1.1 1.2 2.3	1.1 2.1 3	1.1 2.1 3	1.1 2.1 11	1.1 2.1	1.1 2.1 10.3	1.1 2.1	1.1 1.2 2.1 3	1.1 1.2 2.1 3	1.1 2.1 6	1.1 2.1	1.1 2.1 15	1.1 2.1	1.1 3 17	1.1 3
	2,4,6,8,0	1.1 2.1 3	1.1 2.1 3	1.1 1.2 2.3	1.1 1.2 2.3	1.1 2.1 10.1.3	1.1 2.1	1.1 2.1 5	1.1 1.2 2.1	1.1 1.2 2.1 3	1.1 1.2 2.1 3	1.1 1.2 2.1 2.2	1.1 1.2 2.1 2.2	1.1 2.1	1.1 2.1 3	1.1 3	1.1 3	1.1 3 16	1.1 3	1.1 2.1 10.1.2	1.1 2.1
База Горторга (на месте общего пользования)	1,3,5,7,9					4				4											
	2,4,6,8,0													4		9					
Подъездной путь необщего пользования №1	1,3,5,7,9	5	18	14	20.1	22	20.1	10.2	12	10.2	12	13.2	13.3	10.2	12	10.2	12	13.2	13.3	18	14
	2,4,6,8,0	18	20.1	13.2	13.3	5	22	10.2	12	5	13.1	14	20.2	13.1	13.5	10.2	12	19	14	13.2	13.3
Подъездной путь необщего пользования №2	1,3,5,7,9		10.3		10.2		13.3		5		25		5		23		13.6		14		13.1
	2,4,6,8,0		10.1.2		10.2		13.5		22	7		10.1.1		21		24	7				19

Условные обозначения:

В – выгрузка; П – погрузка.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2.1
Грузооборот в тоннах (выгрузка)

Порядковый номер груза	Предпоследняя цифра учебного шифра	Грузооборот в тоннах (по последней цифре учебного шифра)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1.1	1, 4, 7, 0	1520	1600	1680	1750	1790	1850	2000	2040	2100	2160
	2, 5, 8	1500	1590	1720	1760	1800	1870	1980	2100	2120	2160
	3, 6, 9	1550	1650	1700	1760	1820	1900	2020	2050	2140	2200
1.2	Все	70	75	77	80	85	90	93	95	100	105
2.1	2, 6, 7	590	650	710	750	780	840	930	940	980	1010
	3, 5, 9, 0	600	620	700	725	820	850	890	950	950	1020
	1, 4, 8	580	680	730	760	800	870	900	960	1000	1030
2.2	Все	1000	1050	1100	1150	1200	1250	1300	1350	1400	1450
2.3	Все	1300	1350	1400	1450	1500	1550	1600	1650	1900	1950
3	1, 2, 5, 6, 0	1500	1600	1680	1750	1800	1880	1950	2050	2100	2150
	3, 4, 7, 8, 9	1550	1650	1700	1760	1820	1900	2000	2040	2080	2100
4	Все	1510	1610	1700	1750	1800	1900	2000	2080	2100	2050
5	— —	1220	1280	1320	1360	1490	1580	1520	1800	1800	1850
6	— —	1100	1200	1300	1200	1300	1400	1500	1600	1800	1800
7	— —	4000	4200	4500	4700	5000	5300	5500	5700	5900	6000
8	— —	800	900	950	1000	1050	1100	1150	1200	1250	1300
9	— —	800	900	950	1000	1050	1100	1150	1200	1250	1300
10.1.1	Все	1000	1050	1100	1200	1300	1400	1450	1500	1600	1650
10.1.2	— —	1000	1060	1110	1210	1310	1420	1460	1510	1630	1660
10.1.3	— —	1000	1070	1120	1230	1320	1450	1460	1520	1640	1680
10.2	— —	4000	4300	4600	4900	5000	5300	5400	5500	5600	5700
10.3	— —	1000	1050	1100	1200	1200	1400	1450	1500	1550	1600
11	— —	1000	1050	1100	1150	1200	1300	1350	1400	1450	1500
12	1, 2, 3, 7, 8	4000	4500	4700	4900	5000	5200	5400	5600	5800	6000
	4, 5, 6, 9, 0	4100	4200	4400	4600	4800	5000	5200	5400	5600	5800
13.1	Все	4100	4300	4500	4700	5080	5200	5600	5800	5780	6100
13.2	— —	4100	4200	4400	4700	5000	5200	5400	5600	5800	5900
13.3	— —	4100	4200	4400	4700	5000	5200	5400	5600	5800	5900
13.4	— —	4100	4200	4300	4500	4800	4900	5200	5400	5500	5600

Порядковый номер груза	Предпоследняя цифра учебного шифра	Грузооборот в тоннах (по последней цифре учебного шифра)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
13.5	Все	4200	4400	4600	4800	5000	5200	5400	5600	5700	5900
13.6	–II–	4150	4300	4500	4600	4700	4900	5000	5200	5500	5700
14	–II–	4000	4200	4400	4600	4800	5000	5200	5400	5600	5800
15	–II–	1000	1200	1300	1400	1500	1600	1600	1600	1700	1700
16	–II–	1000	1200	1400	1500	1600	1700	1800	1900	1950	2000
17	–II–	1000	1200	1200	1300	1400	1450	1500	1550	1600	1650
18	–II–	4100	4300	4500	4700	5080	5200	5600	5800	5780	6100
19	–II–	5100	5300	5400	5600	5800	6000	6200	6400	6600	6800
20.1	–II–	4200	4300	4400	4500	5000	5100	5200	5600	5800	5900
20.2	–II–	4100	4300	4400	4600	5100	5300	5500	5700	5900	6000
21	–II–	4200	4400	4600	4800	5000	5200	5400	5600	5800	6000
22	Все	4300	4500	4700	4900	5100	5300	5500	5700	5900	6100
23	–II–	4000	4200	4400	4600	4800	5000	5200	5400	5600	5800
24	–II–	4300	4500	4700	4900	5100	5300	5500	5700	5900	6100
25	–II–	2000	2100	2200	2300	2400	2500	2600	2700	2800	2900

ПРИЛОЖЕНИЕ 2.2
Грузооборот в тоннах (погрузка)

Порядковый номер груза	Предпоследняя цифра учебного шифра	Грузооборот в тоннах (по последней цифре учебного шифра)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1.1	1, 4, 7, 0	1280	1350	1400	1420	1480	1510	1680	1720	1780	1800
	2, 5, 8	1300	1360	1410	1440	1490	1520	1690	1740	1790	1780
	3, 6, 9	1310	1370	1430	1460	1500	1530	1700	1750	1780	1810
1.2	Все	70	75	77	80	85	90	93	95	100	105
2.1	2, 6, 7	400	420	500	480	510	580	620	680	710	800
	3, 5, 9, 0	395	430	490	490	530	560	670	690	720	810
	1, 4, 8	390	440	480	500	540	590	660	700	740	840
2.2	Все	800	850	900	950	950	1000	1200	1200	1200	1180
2.3	— —	1000	1100	1100	1200	1200	1300	1300	1350	1350	1400
3	1, 2, 5, 6, 0	1500	1600	1680	1750	1800	1880	1950	2050	2100	2150
	3, 4, 7, 8, 9	1550	1650	1700	1760	1820	1900	2000	2040	2080	2100
4	Все	1510	1610	1700	1750	1800	1900	2000	2080	2100	2050
5	— —	3800	4000	4200	4400	4700	5000	5200	5500	5700	5800
10.1.1	— —	4080	4200	4400	4800	5100	5200	5500	5700	5800	6100
10.1.2	— —	4100	4300	4500	4700	5080	5200	5600	5800	5780	6100
10.1.3	— —	4100	4400	4600	4700	5140	5200	5500	5850	5800	6150
10.2	— —	4000	4300	4600	4900	5000	5300	5400	5500	5600	5700
10.3	— —	4000	4350	4600	5200	5300	5400	5450	5500	5850	6000
12	1, 2, 3, 7, 8	4200	4600	4800	4950	5100	5300	5500	5700	5900	6000
	4, 5, 6, 9, 0	4000	4300	4500	4700	4900	5100	5300	5500	5700	5900
13.1	Все	4100	4300	4500	4700	5080	5200	5600	5800	5780	6100
13.2	— —	4100	4200	4400	4700	5000	5200	5400	5600	5800	5900
13.3	— —	4100	4200	4400	4700	5000	5200	5400	5600	5800	5900
13.5	— —	4000	4200	4300	4500	4600	4700	5000	5200	5600	5700
13.6	— —	4150	4300	4500	4600	4700	4900	5000	5200	5600	5700
14	— —	3000	3200	3400	3600	3800	4000	4200	4400	4600	4800
18	— —	4100	4300	4500	4700	5080	5200	5600	5800	5780	6100
19	— —	4100	4300	4400	4600	4800	5000	5200	5400	5600	5800
20.1	— —	4200	4300	4400	4500	5000	5100	5200	5600	5800	5900

Порядковый номер груза	Предпоследняя цифра учебного шифра	Грузооборот в тоннах (по последней цифре учебного шифра)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
20.2	–II–	4100	4300	4400	4600	5100	5300	5500	5700	5900	6000
21	Все	4200	4400	4600	4800	5000	5200	5400	5600	5700	5900
22	–II–	4000	4200	4300	4500	4600	4700	5000	5200	5600	5700
23	–II–	3500	3700	3900	4100	4200	4400	4700	4800	5000	5300
24	–II–	4700	4800	5200	5400	5600	5800	6000	6300	6400	6500
25	–II–	4500	4550	4600	4650	4700	4750	4800	4850	4900	4950

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Состав вагонного парка

Порядковый номер груза	Род вагонов	Процентное соотношение в парке вагонов	
		4-осные	8-осные
1.1, 1.2, 4, 8, 9, 13.2, 13.3, 13.4, 13.5, 13.6, 15, 16, 17, 25	Крытые	100	—
3, 6, 11, 12, 20.1, 20.2	Платформы универсальные	100	—
2.1	Контейнеровозы	100	—
2.2	Платформы фитинговые 60 фут	100	—
2.3	Платформы фитинговые 80 фут	100	—
5, 6, 10.1.1, 10.1.2, 10.1.3, 10.3, 13.1, 18, 19, 21,22	Полувагоны	100	—
10.2	Цементовозы	100	—
7	Зерновозы	100	—
23	Торфовозы	100	—
24	Цистерны	85	15

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Данные о составах поездов и продолжительности грузовых операций

Исходные данные	Выбор исходных данных (по последней цифре учебного шифра)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Масса состава маршрута брутто, т.	2800	2900	2950	3000	3100	3150	3200	3300	3400	3500
Состав передаточного поезда, ваг.	25	27	29	31	32	33	34	35	36	37
Продолжительность подачи и расстановки, соединения и уборки одной группы вагонов на месте общего пользования, мин	20	20	22	22	24	24	26	26	28	28
Продолжительность подачи, уборки маршрута на путь необщего пользования № 1, мин	20	20	22	22	24	24	26	26	28	28
Продолжительность подачи, уборки маршрута на путь необщего пользования № 2, мин	28	28	26	26	24	24	22	22	20	20
Режим работы места общего пользования, 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
Режим работы пути необщего пользования № 2, ч в сутки*	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Режим работы автотранспорта на месте общего пользования, ч в сутки*	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Среднее расстояние перевозки грузов автотранспортом, км	10	11	12	13	14	15	16	17	18	20

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

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Разработка вопросов в разделе 3 содержания курсового проекта по указанию преподавателя

Порядковый номер вопроса	Предпоследняя цифра учебного шифра	Исходные данные (по последней цифре учебного шифра)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
П. 3.2	1, 3, 5, 7, 9	3.2.2	3.2.1	3.2.1	3.2.2	3.2.1	3.2.1	3.2.1	3.2.1	3.2.2	3.2.1
	2, 4, 6, 8, 0	3.2.2	3.2.2	3.2.1	3.2.1	3.2.1	3.2.1	3.2.1	3.2.1	3.2.1	3.2.1
П. 3.3	1, 3, 5, 7, 9	2.1	10.1.1	4	2.1	4	10.3	1.1	6	2.1	1.1
	2, 4, 6, 8, 0	2.1	2.1	10.1.3	5	1.1	1.1	4	1.1	1.1	10.1.2

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Введение

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТАНЦИИ

Во введении следует показать основные мероприятия по развитию железнодорожного грузового хозяйства в свете структурной реформы холдинга ОАО «РЖД».

В технической характеристике надо показать схему грузовой станции, назначение парков, количество и специализацию путей, примыкание путей необщего пользования, 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).

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 [6], прил. 1;

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

Примеры

1. Подсчитать количество вагонов для погрузки 1620 т тарно-штучных грузов (повагонные отправки), перевозимых в 4-осных вагонах. Техническая норма загрузки (средневзвешенная) 54 т (прил. 6).

$$n_{\text{сут}} = \frac{1620}{54 \cdot 1} = 30 \text{ вагонов.}$$

2. Определить количество вагонов-контейнеровозов для погрузки 495 т контейнерных грузов, если средняя загрузка одного 3-тонного контейнера 1,8 т, 5-тонного – 3,6 т. В один вагон грузится 11 3-тонных контейнеров или 7 3-тонных и 2 5-тонных. Парк контейнеров состоит из 70% 3-тонных и 30% 5-тонных контейнеров.

Следовательно, если в среднем один вагон загружается

$$P_{\text{тн}} = 7 \cdot 1,8 + 2 \cdot 3,6 = 19,8,$$

то

$$n_{\text{сут}} = \frac{495}{19,8 \cdot 1} = 25 \text{ вагонов.}$$

3. Определить количество полувагонов при погрузке 5080 т угля. Парк вагонов состоит на 100% из 4-осных вагонов.

Средняя загрузка одного вагона равна 69 т.

$$n_{\text{сут}} = \frac{5080}{69 \cdot 1} = 74 \text{ вагонов.}$$

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

Из табл. 1.1 видно, что все пункты на месте общего пользования обеспечены порожними вагонами из-под выгрузки соответствующих грузов. Излишек 10 крытых сдают по регулировочному плану на сортировочную станцию, а 12 платформ передают с места общего пользования на путь необщего пользования № 2, так как там недостаток платформ, 90 платформ поступят по регулировочному плану. На пути необщего пользования № 1 46 вагонов проходят двоянные грузовые операции. Недостаток – 28 вагонов поступят на станцию по регулировочному плану.

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

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

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 двоянных 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.

Таблица 1.1 - Балансовая таблица

Погрузоч- но- выгрузоч- ный пункт	Груз	Тип ваго- на	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	поступле- ние (недостат- ок)	отправле- ние (излишек)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Место общего пользован- ия	1. Тарно-штучные повагонные отправки	кр.	2160	40	1620	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	пл.	600	12	—	—	—	12	12 вагонов на пп.2
Итого по местам общего пользования			3513	92	2175	70	—	22	
Путь необщего пользован- ия №1	1. Лес	п/в	2300	46	—	—	—	—	46 из-под выгрузки
	2. Уголь	п/в	—	—	5080	74	28	—	28 подсыл. по регулировочному плану
	1. Железобетонные изделия	пл.	—	—	5100	102	90	—	90 пл. подсыл. по регулировочному плану, 12 – с места общего пользования
Итого по путям необщего пользования			2300	46	10180	176	118	—	
Всего по станции			$\sum Q_{\text{сут}}^{\text{выгр}}$ 5813	$\sum n_{\text{сут}}^{\text{выгр}}$ 138	$\sum Q_{\text{сут}}^{\text{погр}}$ 1235	$\sum n_{\text{сут}}^{\text{погр}}$ 246	118	10	

Погрузоч но- выгрузоч ный пункт	Груз	Тип ваго на	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	поступле ние (недостат ок)	отправле ние (излишек)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
					5				

* В том числе загружено: 25 вагонов – груженными контейнерами, 10 вагонов – порожними.

2. ОРГАНИЗАЦИЯ ВАГОНПОТОКОВ 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:

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

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

$Q_{\text{в4}}, Q_{\text{в8}}$ - масса тары соответственно 4- и 8-осных вагонов [12];

$P_{\text{тн4}}, P_{\text{тн8}}$ - техническая норма загрузки 4- и 8-осных вагонов, прил. [6].

В расчеты можно включить следующую массу тары некоторых вагонов.

2.2. Расчет числа маршрутов за сутки проводят по формуле:

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

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

Полученное на основе расчета количество составов из груженых и порожних вагонов, как по прибытию, 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.

Сведения о вагонном парке приведены в табл. 2.1.

Таблица 2.1 - Сведения о вагонном парке

Род вагонов	Масса тары, т (4-осные)	Масса тары, т (8-осные)
Крытый	22,6	—
Платформа	21,2	—
Полувагон	22; 24,5	—

Род вагонов	Масса тары, т (4-осные)	Масса тары, т (8-осные)
Цементовоз	22	–
Торфовоз	24	–
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.

Примеры расчета

Определение количества вагонов в составах маршрутов для грузов, указанных в балансовой

табл. 1.1. Масса поезда $Q_{\text{бр}} = 3100$ т:

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

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

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

Определение числа маршрутов:

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

$$\text{с углем} \quad N_{\text{м}}^{\text{сут}} = \frac{34}{74} = 2,2 = 2 \quad (\text{округляют в меньшую сторону});$$

$$\text{с ЖБИ} \quad N_{\text{м}}^{\text{сут}} = \frac{102}{44} = 2,32 = 2 \quad (\text{округляют в меньшую сторону}).$$

Количество отгружаемых за месяц маршрутов:

$$\text{с углем} \quad N_{\text{м}}^{\text{сут}} = \frac{30 \cdot 74}{34} = 65 \text{ маршрутов};$$

$$\text{с ЖБИ} \quad N_{\text{м}}^{\text{сут}} = \frac{30 \cdot 102}{44} = 70 \text{ маршрутов.}$$

В табл. 2.2. показана равномерная погрузка по дням месяца, как по каждому пути необщего пользования, так и в целом по станции.

На основании совмещенного календарного плана погрузки маршрутов по станции составляют календарные планы погрузки по каждому отправителю (пути необщего пользования), табл. 2.3.

Таблица 2.2 - Совмещенный календарный план погрузки грузов отправительскими маршрутами по ст. _____ за месяц

Род груза	Числа месяца														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Уголь	2	2	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	3
ЖБИ	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2
Итого	4	5	5	4	5	4	4	5	5	4	5	4	4	5	5

Род груза	Числа месяца														
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Уголь	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2
ЖБИ	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2
Итого	4	5	4	4	5	5	4	5	4	4	5	5	4	5	4

Таблица 2.3 - Календарный план погрузки грузов отправительскими маршрутами по ст.

_____ ж. д. на _____ месяц 200__ г. Отправитель

Станция назначения или распыления маршрута	Род груза	План на месяц, вагоны	Вес и длина маршрута		Количество маршрутов	Числа месяца														
			т	вагоны		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
					65	2	3													

Станция назначения или распыления маршрута	Род груза	План на месяц, вагоны	Вес и длина маршрута		Количество маршрутов	Числа месяца														
			т	вагоны		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30

2.3. Расчет числа передаточных поездов и среднего количества вагонов в них по грузовым пунктам. Вагонопоток, поступающий под выгрузку на грузовой двор, прибывает на станцию передаточными поездами; зарождающийся вагонопоток после погрузки на грузовом дворе и последующего накопления отправляют также передаточными поездами, обращающимися между грузовой и сортировочной станциями узла.

Число передаточных поездов определяют по формуле:

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

где $\sum n_{\text{сут}}^{\text{гд}}$ - суммарное количество груженых и порожних вагонов, поступающих на место общего

пользования за сутки, или погруженных и освободившихся после выгрузки на место общего пользования 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 с вагонами на место общего пользования подлежат расформированию и сортировке по фронтам выгрузки.

Среднее количество прибывающих вагонов на j-й грузовой пункт (или разложение состава передаточного поезда) может быть определено по формуле:

$$m_i = m_{\text{с пер}} \cdot \frac{n_i^{\text{сут}}}{\sum n_{\text{сут}}^{\text{гд}}},$$

где $n_i^{\text{сут}}$ - количество вагонов, перерабатываемых за сутки на j-м грузовом пункте отдельно по погрузке и выгрузке;

$\sum n_{\text{сут}}^{\text{гд}}$ - общее количество вагонов, перерабатываемых за сутки на месте общего пользования отдельно по погрузке и выгрузке.

Очевидно, что состав передаточного поезда равен сумме отдельных групп, перерабатываемых на грузовых пунктах, т.е.

$$m_{\text{с пер}} = \sum_{i=1}^n m_i,$$

где n - число грузовых пунктов.

Пример определения количества передаточных поездов по прибытию и отправлению и среднего количества вагонов на каждый грузовой пункт.

Состав передаточного поезда – 30 вагонов, остальные исходные данные показаны в табл. 1.1.

По прибытию:

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

Количество вагонов в составе передаточного поезда:
с тарно-штучными грузами (повагонные отправки)

$$m_{\text{пов}} = 30 \cdot \frac{40}{92} = 13 \text{ вагонов;}$$

с тарно-штучными грузами (мелкие отправки)

$$m_{\text{м о}} = 30 \cdot \frac{5}{92} = 2 \text{ вагона;}$$

с контейнерными грузами

$$m_{\text{конт}} = 30 \cdot \frac{35}{92} = 11 \text{ вагонов;}$$

с досками

$$m_{\text{дос}} = 30 \cdot \frac{12}{92} = 4 \text{ вагона.}$$

Проверка: $13+2+11+4=30$ вагонов.

По отправлению:

$$N_{\text{пер}} = \frac{70+10}{30-4} = 3,01 = 3 \text{ поезда.}$$

(В знаменателе показаны 4 вагона из-под досок, которые передаются на места необщего пользования № 2, на это количество вагонов уменьшается состав передаточного поезда по отправлению).

Количество вагонов в составе передаточного поезда:
с тарно-штучными грузами (повагонные отправки)

$$m_{\text{пов}} = (30-4) \cdot \frac{30}{70+10} = 10 \text{ вагонов;}$$

с тарно-штучными грузами (мелкие отправки)

$$m_{\text{м.о.}} = (30 - 4) \cdot \frac{5}{70 + 10} = 2 \text{ вагона;}$$

с контейнерными грузами, включая и вагоны с порожними контейнерами

$$m_{\text{конт}} = (30 - 4) \cdot \frac{35}{70 + 10} = 11 \text{ вагонов;}$$

с порожними вагонами (сдача в регулировку избытка)

$$m_{\text{пор}} = (30 - 4) \cdot \frac{10}{70 + 10} = 3 \text{ вагона.}$$

Проверка: $10 + 2 + 11 + 3 = 26$ вагонов.

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

Разложение составов передаточных поездов по прибытии с учетом неравномерного поступления вагонов надо свести в табл. 2.3.

Результаты расчетов (они потребуются для разработки суточного плана-графика) рекомендуется свести в таблицу, составленную по форме табл. 2.4.

Таблица 2.4 - Разложение составов передаточных поездов

Грузы, поступающие в составах передаточных поездов	Среднее количество вагонов (по расчету)	Фактическое разложение составов передаточных поездов		
		3605	3601	3603
Тарно-штучные:				
а) повагонные отправки	13	16	10	13
б) мелкие отправки	2	3	1	2
Контейнерные	11	14	8	11
Доски	4	5	3	4
Всего вагонов в составе	30	38	22	30

Таблица 2.5 - Вагонопотоки станции

Грузовой объект	Прибытие			Отправление			Количество маршрутов, погруженных в порядке сдвоенных операций
	Количество маршрутов		Количество передаточных составов	Количество маршрутов		Количество передаточных составов	
	порожних	груженых		порожних	груженых		
Место общего пользования	—	—	3	—	—	3	—
Путь необщего пользования №1	2	1	—	—	2	—	1
Путь необщего пользования № 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 балансовой таблице принять

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

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

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

Выбор типов погрузочно-разгрузочных машин проводится студентом из курса «Транспортные грузовые системы».

Количество погрузочно-разгрузочных машин для грузового пункта на месте общего пользования и норма времени в мин. на выполнение грузовых операций с группой вагонов определяют по формулам*:

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

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

где $Q_{\text{сут}}^{\text{выгр}}$ - суточная выгрузка на грузовом пункте места общего пользования, т;

$Q_{\text{сут}}^{\text{погр}}$ - суточная погрузка на грузовом пункте места общего пользования, т;

$\alpha_{\text{пр}}$ - коэффициент, учитывающий долю погрузочно-разгрузочных работ по прямому варианту «автомобиль – вагон» и «вагон – автомобиль»; величину этого коэффициента студент устанавливает, исходя из заданных режимов работы мест общего пользования (см. п. 9 задания), автотранспорта (см. п. 10 задания), режима работы клиентуры и объема грузовой работы с полуприцепами (принимается студентом); 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);

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

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

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

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

$t_{\text{пз}}$ - время на выполнение подготовительных и заключительных операций с группой вагонов, мин. (принимается из [4] и прил. 6).

Количество погрузочно-разгрузочных машин для грузового пункта на подъездном пути и норма времени в мин. на выполнение грузовых операций с группой вагонов (маршрутом) определяют по формулам:

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

$$t_{\text{гр}} = \frac{Q_{\text{нетто}}^{\text{м}} \cdot 60}{N_{\text{п/р}} \cdot \Pi} + t_{\text{пз}},$$

где $Q_{\text{р}}$ - суточный грузооборот грузового пункта, т;

$Q_{\text{р}} = Q_{\text{сут}}$, если при определении $N_{\text{сут}}^{\text{м}}$ округление проведено в меньшую сторону и

$Q_{\text{р}} = N_{\text{сут}}^{\text{м}} \cdot m_{\text{с маршрута}} \cdot P_{\text{тн}}$ при округлении в большую сторону;

$$Q_{\text{нетто}}^{\text{м}} = m_{\text{с маршрута}} \cdot P_{\text{тн}};$$

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

Примеры расчетов по определению $N_{п/р}$ и $t_{гр}$ для тарно-штучных грузов (повагонные отправки), контейнерных грузов и железобетонных изделий. Исходные данные - балансовая таблица (табл. 1.1) и прил. 6.

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

$$N_{п/р} = \frac{(2160+1620) \cdot (2-0,2)}{32 \cdot (24-5-3 \cdot 0,33-3 \cdot 0,3)} = 13 \quad \text{аккумуляторных погрузчиков;}$$

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

$$t_{погр} = \frac{10 \cdot 54 \cdot 60}{13 \cdot 32} + 9 = 87 \quad \text{мин.}$$

Для контейнерных грузов. Механизация – двухконсольный козловой кран грузоподъемностью 10 т, ширина пролета 16 м.

$$N_{п/р} = \frac{693 \cdot 2 \cdot (2-0,2)}{2,2 \cdot 38,1 \cdot (24-5-3 \cdot 0,33-3 \cdot 0,33)} = 2 \quad \text{крана,}$$

где 2,2 – среднее количество грузов в одном контейнере, т.

Результаты вычислений округляют в большую сторону до целых чисел.

В вагоне 19,8 т; количество 3-тонных контейнеров – 7 с загрузкой каждого 1,8 т и 5-тонных контейнеров – 2 с загрузкой 3,6 т каждый.

Итого 9 контейнеров.

$$P_{ст} = \frac{19,8}{9} = 2,2 \quad \text{т;}$$

$$t_{выгр} = t_{погр} = \frac{11 \cdot 19,8 \cdot 60}{2,2 \cdot 38,1 \cdot 2} + 5 = 83 \quad \text{мин.}$$

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

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

$$t_{погр} = \frac{44 \cdot \frac{5100}{102} \cdot 60}{70,5 \cdot 5} + 5 = 379 \quad \text{мин.} = 6,32 \text{ ч на один маршрут.}$$

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 путей необщего пользования. 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.

3.2. При разработке одного из вопросов по указанию преподавателя (см. п. 3.2. раздела 3 задания) следует руководствоваться рекомендуемой литературой:

для п. 3.2.1 – [8], с. 151, п. 4.9 и график 5.4.1;

для п. 3.2.2 – [8], с. 151 и график рис. 5.4.2.

3.3. Выбор типа и марки автомашин для централизованного завоза на станцию и вызова со станции заданных грузов проводится с учетом их физико-химических свойств, размеров и веса. Перечень основных типов и марок автомашин, которые могут быть использованы для перевозки, приведен в табл. 3.1.

Таблица 3.1 - Транспортные автомобили

Тип и марка автомобиля	Грузоподъемность, т	Примечание
Бортовые		
МАЗ-516Б	14,5	Высокая проходимость С прицепом
КамАЗ-5320	8,0+8,0	
Самосвалы		
КамАЗ-65115	15	
КрАЗ-60110	13	
КрАЗ-256	11,0	
Автопоезда		Бортовой
КамАЗ-54102/ОдАЗ-9385.06	19,2	–II–
МАЗ-504В/МАЗ-5205А	20,0	–II–
КрАЗ-255Л/ТМЗ-803К	23,0	
МАЗ-509Л/ТМЗ-80М	20,5	Лесовоз

Примечание. Для перевозки контейнеров используются автомобили и автопоезда:

МАЗ-504ВП с полуприцепом (20 т);

МАЗ-515, КрАЗ-528 с полуприцепами-контейнеровозами с крановым оборудованием для самопогрузки (выгрузки) контейнеров (20 т);

МАЗ-515 с полуприцепом-контейнеровозом (30 т).

Потребное количество автомашин для завоза и вывоза заданного груза, перерабатываемого на месте общего пользования, определяют по формуле:

$$N_{\text{авт}} = \frac{Q_{\text{сут}} \cdot \left(\frac{l_a}{\beta \cdot v_{\text{ср}}} + \sum t \right)}{T_n \cdot q_n \cdot \gamma \cdot \alpha_{\text{вып}}},$$

где $Q_{\text{сут}}$ - суточный грузооборот, т;

l_a - расстояние перевозки грузов от склада станции до склада потребителя, км;

$v_{\text{ср}}$ - средняя коммерческая скорость движения автомобиля (автопоезда), принимается для городских условий равной 20 км/ч;

T_n - время нахождения автомобиля в наряде, ч/сут (см. п. 10 задания);

q_n - номинальная грузоподъемность автомобиля (автопоезда), принятого для освоения рассматриваемого грузооборота, т (см. табл. 3.1);

γ - коэффициент использования грузоподъемности автомобиля (автопоезда)

$\alpha_{\text{вып}}$ - коэффициент выпуска автомобилей (принимается $\alpha_{\text{вып}}=0,67$);

t - время нахождения автомобиля (автопоезда) в пунктах погрузки и выгрузки, ч, принимается в соответствии с разделом IV Прейскуранта № 13-01-01 «Единые тарифы на перевозку грузов автомобильным транспортом» или по расчету:

$$\sum t = q \cdot \gamma \cdot \left(\frac{1}{P_{\text{п}}} + \frac{1}{P_{\text{в}}} \right) + \frac{\sum t_{\text{кп}}}{60}$$

Здесь $P_{\text{п}}, P_{\text{в}}$ - производительность погрузочно-выгрузочных машин соответственно по погрузке и выгрузке автомобилей, т/ч;

β - коэффициент использования пробега автомобилей (отношение пробега груженого автомобиля к общему пробегу за один оборот автомобиля);

$\sum t_{\text{кп}}$ - время нахождения автомобиля на контрольно-пропускных пунктах станции и клиентуры. Принимается $t = 4,5$ мин для одного контрольного пропускного пункта.

Пример. Рассчитать число автомобилей для перевозки контейнеров по исходным данным, приведенным в балансовой таблице (табл. 1.1).

Для перевозки используется автопоезд: тягач ЗИЛ-130 и полуприцеп, на котором размещается четыре 3-тонных контейнера и один 5-тонный контейнер, каждый автопоезд 2 раза разгружается и 2 раза выгружается за один оборот. Погрузочно-разгрузочные работы выполняются 2-консольными козловыми кранами. Расстояние перевозки 18 км:

$$t = \frac{4 \cdot 5}{38,1} + \frac{4,5 \cdot 4}{60} = 0,825 \text{ ч;}$$

$$N_{\text{авт}} = \frac{2 \cdot 693 \cdot \left(\frac{18+18}{1 \cdot 20} + 0,825 \right)}{2,2 \cdot 24 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 0,67} = 11 \text{ автопоездов,}$$

где 2,2 - среднее количество груза в тоннах в одном контейнере (принято 70 % 3-тонных и 30 % 5- тонных контейнеров).

Результаты расчетов округляют до целых чисел в большую сторону.

3.4. 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 железнодорожного транспорта 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 пути необщего пользования. 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 [8, с.164], надо дать описание содержания документа единого технологического процесса.

3.5. Установление порядка приема с путей необщего пользования и сдачи вагонов на пути необщего пользования проводится в соответствии с указаниями, приведенными в [8, раздел 172].

3.6. Порядок организации информации о грузовой работе, а также суточного и сменного планирования изложен в [8, раздел 2].

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

В графиках технологического процесса должны быть отражены следующие операции:

1. по прибытию и приемо-сдаточные;
2. следование состава на путь необщего пользования;
3. подача под выгрузку;
4. взвешивание;
5. выгрузка состава и очистка вагонов;
6. перестановка вагонов;
7. погрузка вагонов;
8. взвешивание и дозировка (согласно [2]);
9. документальное оформление погрузки;
10. соединение частей маршрута;
11. следование на станцию;
12. 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. 3.7, 3.8 и 3.9.

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

3.8. 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 (см. рис. 2).

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].

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

При составлении сетки графика предлагается включить в нее следующие устройства станции:

1. парк приема и отправления с четырьмя путями;

2. вытяжки;
3. парк сортировки (СП) с количеством сортировочных путей, соответствующих числу грузовых пунктов на месте общего пользования, и дополнительно 1 – 2 пути для накопления составов;
4. место общего пользования (МОП) с пунктами погрузки и выгрузки по числу складов грузовой работы, весовым и ходовым путями;
5. соединительные пути на пути необщего пользования;
6. пути необщего пользования (ПНП) с выгрузочными, погрузочными путями, для очистки и весовым путем.

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 [7]:

1. обработка по прибытии передаточного поезда, подлежащего расформированию – 45 мин.;
2. расформирование состава на вытяжке – 20-25 мин.;
3. формирование состава на вытяжке – 20-25 мин.;
4. обработка поезда своего формирования по отправлению (передаточного) – 45 мин.; то же маршрута по отправлению - 55 мин.;
5. обработка маршрута, прибывшего для подачи на путь необщего пользования – 45 мин.;
6. продолжительность взвешивания – 2 мин. на вагон.

Время на подачу, уборку, перестановку составов задано в п. 9 задания.

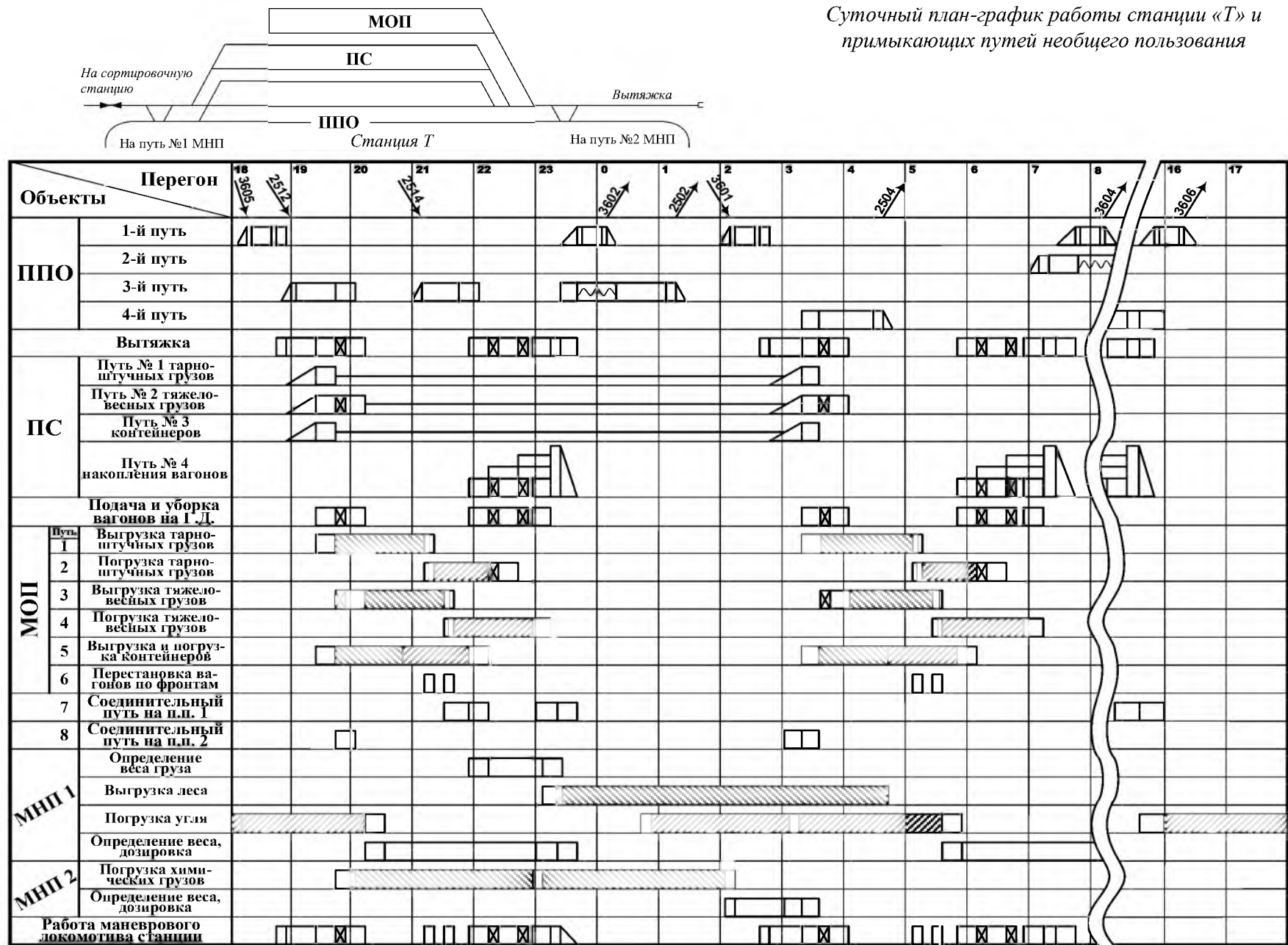


Рис. 2.
Суточный
план-график

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

Расписание прибытия и отправления маршрутов и передаточных поездов устанавливается студентом, исходя из ритмичной работы станции и путей 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. 3.2..

Таблица 3.2

Номер поезда	Время		Простой в часах	Количество вагонов	Вагоно-часы простоя
	прибытия	отправления			
1	2	3	4	5	6
<u>Место общего пользования (МОП)</u>					
Итого по МОП				$\sum N_{\text{гд}}$	$\sum N \cdot t_{\text{гд}}$
<u>Путь № 1 места необщего пользования (МНП)</u>					
Итого по МНП № 1				$\sum N_{\text{мп1}}$	$\sum N \cdot t_{\text{мп1}}$
<u>Путь № 2 места необщего пользования (МНП)</u>					
Итого по МНП № 2				$\sum N_{\text{мп2}}$	$\sum N \cdot t_{\text{мп2}}$
Итого по станции				$\sum N_{\text{ст}}$	$\sum N \cdot t_{\text{ст}}$

Простой местного вагона по станции определяют по формуле:

$$t_{\text{м}} = \frac{\sum N \cdot t_{\text{ст}}}{\sum N_{\text{ст}}} \text{ ч.}$$

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

$$t_{\text{м}} = \frac{t_{\text{м}}}{K_{\text{сдв}}} \text{ ч,}$$

где $t_{\text{м}}$ - средний простой вагона на станции, который определяется делением суммы вагоно-часов по гр. 6 табл. 3.2. на количество вагонов, участвующих в грузовых операциях по гр. 5 табл. 1.1;

$K_{\text{сдв}}$ - коэффициент сдвоенных грузовых операций (определен ранее).

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 № 1 места необщего пользования:

$$t_{\text{мп1}} = \frac{\sum N \cdot t_{\text{мп1}}}{\sum N_{\text{мп1}}} - 0,75$$

Для пути № 2 места необщего пользования:

$$t_{\text{мп2}} = \frac{\sum N \cdot t_{\text{мп2}}}{\sum N_{\text{мп2}}} - 0,75$$

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

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

**Таблица 3.3 – График единого технологического процесса с _____ грузами на путях необщего пользования
№ _____ при сдвоенных грузовых операциях**

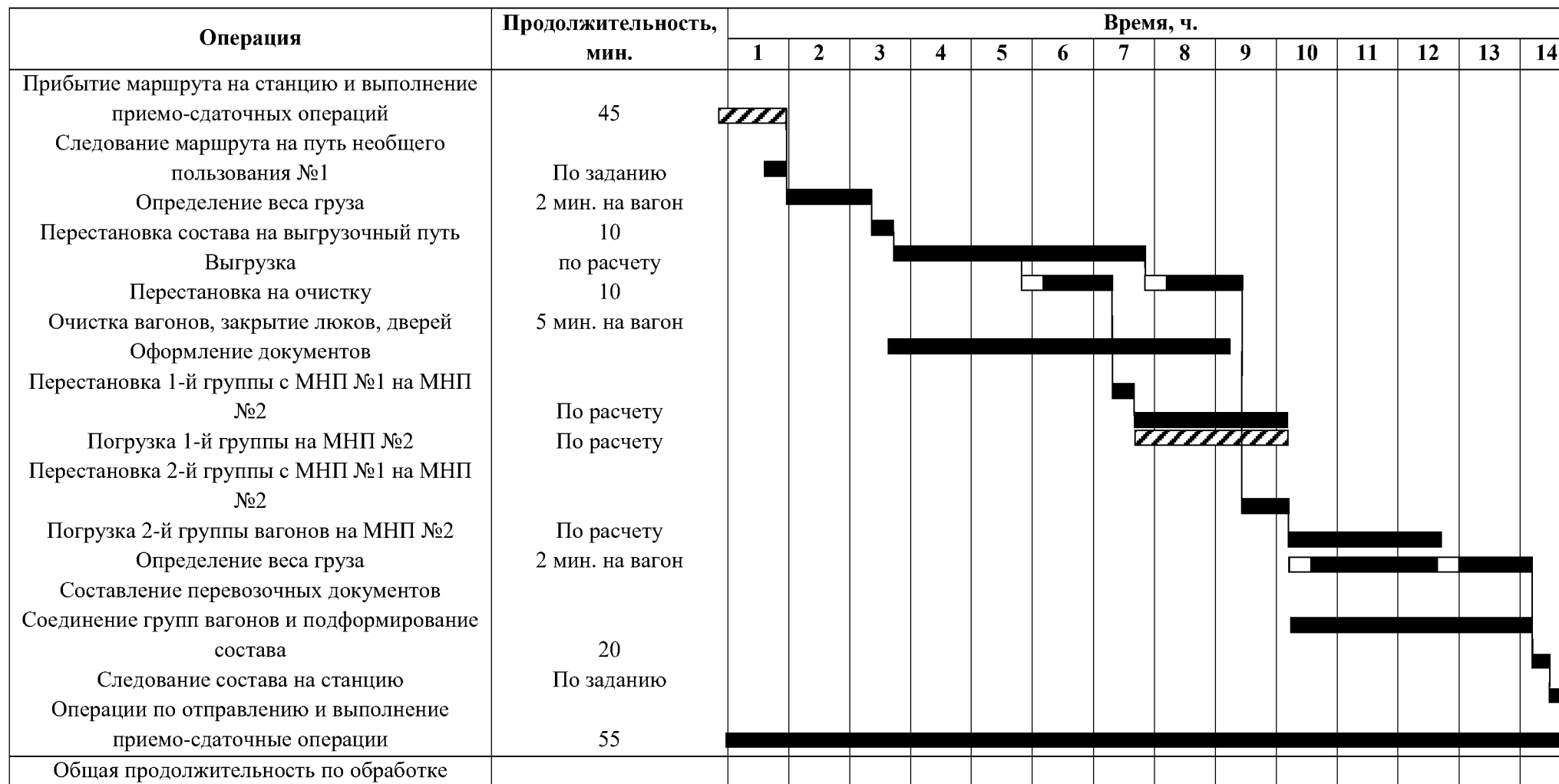


Таблица 3.4 - Примерный график единого технологического процесса обработки маршрута по погрузке _____ груза на подъездном пути № _____

Операция	Продолжительность, мин.	Время, ч													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Прибытие порожнего состава на станцию и выполнение приемо-сдаточных операций	45	////													
Следование состава на путь необщего пользования	По заданию	■													
Погрузка 1-й группы состава	По расчету		■	■	■	■	■								
Уборка 1-й группы и подача под погрузку 2-й группы	15						■	■	■	■	■				
Погрузка 2-й группы состава	По расчету										■	■	■		
Перестановка групп на весовой путь	20											■	■	■	
Определение веса груза												■	■	■	
Составление перевозочных документов на маршрут														■	■
Соединение групп и подформирование состава	20														■
Следование состава на станцию															
Операции по отправлению и оформление приемо-сдаточных операций	По заданию	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Общая продолжительность обработки															

**Таблица 3.5 - Примерный график единого технологического процесса обработки маршрута по выгрузке _____ груза на
подъездном пути № _____**

Операция	Продолжительность, мин.	Время, ч													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Прибытие маршрута на станцию и выполнение приемо-сдаточных операций	45														
Следование маршрута на путь необщего пользования	По заданию														
Определение веса груза	2 мин. на вагон														
Перестановка состава на выгрузочный путь	10														
Выгрузка	По расчету														
Подача под очистку	15														
Очистка вагонов, закрытие люков, дверей	5 мин. на вагон														
Составление документов, пересылочной ведомости															
Соединение групп вагонов и подформирование состава	20														
Следование порожнего состава на станции	По заданию														
Операции по отправлению состава на станции и выполнение приемо-сдаточных операций	55														
Общая продолжительность по обработке															

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

4. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗРАБОТАННОЙ ТЕХНОЛОГИИ РАБОТЫ СТАНЦИЙ

В этой части курсового проекта студент должен показать эффективность, получаемую в результате разработанных мероприятий.

Эффективность может быть выражена как стоимостными, так и натуральными показателями.

Технико-экономическая эффективность может быть достигнута от проведения следующих мероприятий:

1. Перевозки грузов отправительскими маршрутами с мест погрузки.

В этом случае сокращается срок доставки грузов на величину:

$$t_{\text{дост}} = \frac{L}{310} - \frac{L}{550} \text{ сут},$$

где L - расстояние следования груза маршрутом, км (рекомендуется принять для пути необщего пользования № 1 – 1000 км, а для пути необщего пользования № 2 – 1500 км);

310, 550 - нормы на пробег в км/сут соответственно для повагонных и маршрутных отправок.

Будет иметь место экономия вагоно-часов в пути следования за год:

$$N \cdot t_{\text{год}} = 365 \cdot n_{\text{сут}} \cdot K_{\text{ст}} \cdot t_{\text{сб}},$$

где $n_{\text{сут}}$ - размер суточного грузопотока, следующего маршрутами с мест погрузки, ваг.

Сократится число переработок вагонов на попутных технических станциях за год:

$$N_{\text{год}}^{\text{пер}} = 365 \cdot n_{\text{сут}} \cdot K_{\text{ст}},$$

где $K_{\text{ст}}$ - число попутных технических станций, проходимых маршрутами без переработки (рекомендуется принять для маршрутов с пути необщего пользования № 1 – 2 станции, а для пути необщего пользования № 2 – 3 станции для указанных расстояний).

Экономия подсчитана с учетом использования опыта Белорусской железной дороги по развитию маршрутизации. В этом случае маршруты следуют до станции распыления вагонопотоков. При этом не учитывают затраты вагоно-часов при погрузке и выгрузке вагонов, так как грузовые операции выполняют на нескольких фронтах. Если погрузка или выгрузка проводится на одном фронте, то следует экономию уменьшить на величину затрат, связанных с дополнительным простоем вагонов.

2. Максимальное выполнение ряда операций параллельно с основными технологическими операциями (приемо-сдаточные операции с маршрутами с операциями по прибытию и отправлению, взвешивание и дозировка с грузовыми операциями, документальное оформление с грузовыми операциями).

Экономия вагоно-часов в год от параллельного выполнения приемо-сдаточных операций с операциями по прибытию и отправлению маршрутов:

$$N \cdot t_{\text{год}} = 365 \cdot n_{\text{сут}} \cdot 2t_{\text{пр.-сд.}} \text{ ваг.-ч},$$

где $t_{\text{пр.-сд.}}$ - продолжительность выполнения приемо-сдаточных операций с вагонами (принимают $t_{\text{пр.-сд.}} = 0,5$ ч).

Пример. На путь необщего пользования за сутки поступает $n_{\text{сут}} = 80$ вагонов. После выполнения грузовых операций эти вагоны возвращаются на сеть железных дорог. С этими вагонами выполняются приемо-сдаточные операции в парке на грузовой станции $t_{\text{пр.-сд.}} = 30$ мин. Дополнительных затрат на приемо-сдаточные операции нет, так как их выполнение организовано параллельно с операциями по прибытию и отправлению (технический, коммерческий осмотр составов). Следовательно, экономия за год составит:

$$N \cdot t_{\text{год}} = 365 \cdot n_{\text{сут}} \cdot 2t_{\text{пр.-сд.}} = 365 \cdot 80 \cdot 2 \cdot 0,5,$$

$$N \cdot t_{\text{год}} = 29200 \text{ ваг.-ч.}$$

Экономия вагоно-часов в год от определения веса груза в вагонах параллельно погрузке:

$$N \cdot t_{\text{год}} = 365 \cdot n_{\text{сут}} \cdot t_{\text{взв.}} \text{ ваг.-ч,}$$

где $t_{\text{взв.}}$ - время на определение веса груза в одном вагоне – 2 мин.; ($t_{\text{взв.}} = \frac{2}{60}$ ч).

Экономия вагоно-часов от составления перевозочных документов параллельно погрузке:

$$N \cdot t_{\text{год}} = 365 \cdot n_{\text{сут}} \cdot t_{\text{док.}} \text{ ваг.-ч,}$$

где $t_{\text{док.}}$ - время на составление перевозочных документов на один вагон при маршрутной отправке – 4 мин.; ($t_{\text{док.}} = \frac{4}{60}$ ч).

Экономия от определения веса груза в вагонах, составления перевозочных документов параллельно погрузке может быть получена с учетом рода груза, наличия филиала товарной конторы, весового хозяйства в местах погрузки и других факторов.

3. Сокращение затрат локомотиво-часов при рациональном использовании маневровых средств.

4. Сокращение затрат вагоно-часов при согласовании и ритмичном прибытии порожних вагонов, передач; согласование окончания обработки маршрутов на путях необщего пользования с графиком отправления.

5. Обеспечение ритмичной работы средств механизации.

Применяя в проекте ряд мероприятий, направленных на улучшение работы станции, студент может дополнить эту часть курсового проекта другими показателями.

5. РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ. ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

При разработке мероприятий по обеспечению техники безопасности наряду с глубоким изучением действующих по этому вопросу указаний [6] студент должен изучить состояние техники безопасности на грузовых пунктах по месту работы и на основании этого дать обоснованные инженерные предложения по обеспечению безопасности работников при производстве грузовых операций с одним из указанных в задании грузов, противопожарные мероприятия – на одном из грузовых пунктов.

6. РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО РАБОТЕ СТАНЦИИ В ЗИМНИХ УСЛОВИЯХ

При разработке мероприятий рекомендуется руководствоваться [6], приказом начальника железной дороги и опытом работы станции по месту работы студента.

Оформление курсового проекта

Курсовой проект состоит из пояснительной записки и графической части.

Пояснительную записку пишут на одной стороне листа бумаги 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

Краткие выводы

Список использованной литературы

Таблицы вкладывают в пояснительную записку 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 выводы не нумеруются.

Графики технологических процессов и суточный план-график рекомендуется выполнять на миллиметровой бумаге. 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 грузовых операций	Механизация погрузочно-разгрузочных работ	Производительность, т/ч	Время подготовки операции, мин.
		4-осных	8-осных				
1	2	3	4	5	6	7	8
Тарно-упаковочные грузы (повагонные отправки)	кр.	54	–	В.П.	Аккумуляторный погрузчик г.п. до 1,5 т	32	9
Тарно-упаковочные грузы (мелкие поставки)	– –	12	–	– –	– –	20	– –
Крупа в мешках	– –	68	–	В	– –	32	– –
Бумага	– –	37	–	– –	– –	– –	– –
Картон	– –	37	–	– –	– –	– –	– –
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	– –	– –	– –

Груз	Род вагона	Загрузка вагонов, т		Вид грузовых операций	Механизация погрузочно-разгрузочных работ	Производительность, т/ч	Время подготовки операции, мин.
		4-осных	8-осных				
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 массой брутто 3 и 5 т	к - з	19,8	—	В, П	2-консольный козловой кран г.п. 10 т пролетом 16 м Автопогрузчик на пневмоходу, контейнерный кран для переработки 20–40 футовых контейнеров	38,1*	5
20 футовые	60 фут пл.	42	—	— —	2-консольный козловой кран г.п. 10 т пролетом 16 м	20*	— —
40 футовые	80 фут пл.	50	—	— —	— —	20*	— —
Тяжеловесные грузы весом одного места 3001-6000 кг	пл.	50	—	— —	— —	70,5	18
Железобетонные изделия	— —	50	—	— —	— —	70,5	— —
Доски	пл.	52	—	В	— —	66	5
Лес	п/в	50	—	П	Кран стреловой с навесным грейфером, емкость ковша 1,5 м ^{3**}	131	— —
Камень	— —	69	—	— —	— —	65,7	— —
Каменный уголь	— —	— —	—	— —	— —	75	— —
Песок	— —	— —	—	— —	— —	88,8	— —
Кокс	— —	50	—	— —	Кран стреловой с навесным грейфером, емкость ковша 1,5 м ^{3**}	75	5
Торф	Т-В	58	—	— —	— —	88,8	— —
Сланцы	п/в	69	—	— —	— —	80	— —
Каменная соль	п/в	69	—	П	— —	88,8	— —
Руда	— —	— —	—	— —	— —	65,7	— —
Щебень, гравий	— —	— —	—	— —	— —	350	— —
Навалочные грузы: (уголь, песок и др.)	— —	— —	—	В	Машина С-492*** Мостовой кран г.п. 10 т Повышенный путь, оснащенный	62	—

Груз	Род вагона	Загрузка вагонов, т		Вид грузовых операций	Механизация погрузочно-разгрузочных работ	Производительность, т/ч	Время подготовки операции, мин.
		4-осных	8-осных				
1	2	3	4	5	6	7	8
Прокат черных металлов Навалочные грузы: (уголь, щебень, песок, гравий) на грузовом дворе станции Зерно Цемент	пл.	66	—	В.П.	козловым краном с вибратором и люкозакрывателем	400	9
	п/в	69	—	В	Приемный бункер с норийей	350	
	з - в	64	—	— —	Пневмоустановка	90	
	ц - в	67	—	В.П.			

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).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. Голубкин Б.П. Управление грузовой и коммерческой работой, грузоведение. М.: РОАТ 2011. – 213с.

Дополнительная

1. Сборник правил перевозок грузов на железнодорожном транспорте. М.: Транспорт, 2001 г.
2. Тарифные руководства.
3. Сборник правил перевозок и тарифов железнодорожного транспорта, №340, №370.
4. Система фирменного транспортного обслуживания на железнодорожном транспорте, 2001 г.
5. Комментарий к транспортному Уставу железных дорог РФ (постатейно), 2003.
6. Правила перевозок грузов железнодорожным транспортом. Сборник – книга 1, 2003.