

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

ПМ.01 ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРЕВОЗОЧНОГО ПРОЦЕССА
(ПО ВИДАМ ТРАНСПОРТА)

МДК.01.01 ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕВОЗОЧНОГО ПРОЦЕССА
(ПО ВИДАМ ТРАНСПОРТА)

Методические рекомендации по выполнению практических занятий
для студентов заочной формы обучения
по специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на
транспорте (по видам)

УДК 656.2

Методические рекомендации предназначены для студентов заочной формы обучения специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам). Методические рекомендации предназначены для выполнения практических занятий студентами по МДК.01.01 Технология перевозочного процесса (по видам транспорта)

Автор

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

Рецензент

Барвинская Н.Н. – преподаватель ЛТЖТ – филиала РГУПС

Рассмотрено на заседании цикловой комиссии профессиональных модулей специальности 23.02.01, протокол от 31.08.2020 г. №1.

Рекомендовано методическим советом ЛТЖТ – филиала РГУПС, протокол от 01.09.2020г. №1.

АННОТАЦИЯ

В методических рекомендациях приведены основные способы расчета норм времени на выполнение маневровых операций на вытяжных путях и сортировочных горках, составление плана работы со сборным поездом на промежуточной станции. Приведены практические рекомендации по построению диаграммы вагонопотоков, составления натурального и сортировочного листа, разработки графиков обработки поездов различных категорий. Рассмотрено решение задач по расчету показателей работы железнодорожной станции, простоя вагонов различных категорий.

Методические рекомендации написаны в рамках дисциплины МДК.01.01 Технология перевозочного процесса(по видам транспорта) и предназначено для обучающихся среднего профессионального образования заочной формы обучения специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) (железнодорожный транспорт).

ВВЕДЕНИЕ

Методические рекомендации разработаны в соответствии с программой профессионального модуля ПМ.01 Организация перевозочного процесса (по видам транспорта) и МДК.01.01 Технология перевозочного процесса (по видам транспорта) для среднего профессионального образования специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам).

В методических рекомендациях описана подробная методика выполнения практических занятий, варианты заданий, содержание отчетов, примеры выполнения.

Программой междисциплинарного курса предусмотрено выполнение 4 практических занятий.

Тематический план проведения практических занятий

№ п/п	Тема занятия	Количество часов
1	Построение диаграмм вагонопотоков	2
2	Составление плана работы со сборным поездом.	2
3	Составление натурального листа и сортировочного листка	2
4	Условия взаимодействия в работе элементов станции	2
	Итого	8

Практическое занятие №1

Построение диаграмм вагонопотоков

Цель: изучение методики построения диаграмм вагонопотоков, практическое овладение метода построения диаграммы вагонопотока

Содержание отчета

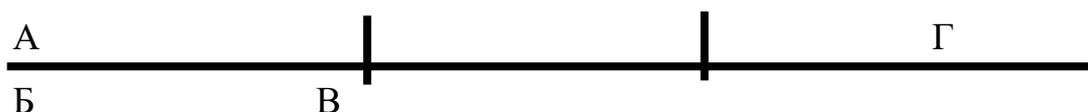
1. Дать определение вагонопотокам.
2. Определить общий вагонопоток на линии А-Г по таблице грузеных вагонопотоков.
3. Построить диаграмму вагонопотоков.
4. Определить порожний вагонопоток.
5. Составить таблицу порожних вагонопотоков.

Задание

1. Построить по исходным данным диаграмму вагонопотоков.

Исходные данные

1. Схема линии А-Г



2. Грузеные вагонопотоки на линии А-Г

Из станций и участков	Вариант 1				
	На станции и участки				
	А	Б	Б-В	В	Г
А		30	40	26	1200
Б	45		10	15	80
Б-В	50	10		-	40
В	15	-	-		60
Г	800	40	30	20	

Из станций и участков	Вариант 2				
	На станции и участки				
	А	Б	Б-В	В	Г
А		35	41	26	1000
Б	50		30	15	400
Б-В	20	10		-	30
В	20	-	-		65
Г	900	30	50	10	

Из станций и участков	Вариант 3				
	На станции и участки				
	А	Б	Б-В	В	Г
А		40	20	37	1100
Б	48		12	15	300
Б-В	30	30		-	30
В	35	-	-		60
Г	700	10	50	30	

Из станций и участков	Вариант 4				
	На станции и участки				
	А	Б	Б-В	В	Г
А		35	48	20	900
Б	405		30	15	100
Б-В	55	30		-	30
В	55	-	-		40
Г	500	40	30	40	

Из станций и участков	Вариант 5				
	На станции и участки				
	А	Б	Б-В	В	Г
А		20	10	70	900
Б	40		30	55	780
Б-В	53	17		-	60
В	95	-	-		10
Г	700	40	40	30	

Из станций и участков	Вариант 6				
	На станции и участки				
	А	Б	Б-В	В	Г
А		50	45	260	1280
Б	54		20	150	280
Б-В	30	40		-	40
В	45	-	-		70
Г	100	20	10	10	

Из станций и участков	Вариант 7				
	На станции и участки				
	А	Б	Б-В	В	Г
А		60	30	126	1100
Б	145		20	15	380
Б-В	10	10		-	30
В	55	-	-		70
Г	1800	240	30	220	

Из станций и участков	Вариант 8				
	На станции и участки				
	А	Б	Б-В	В	Г
А		20	30	70	900
Б	245		10	15	70
Б-В	10	10		-	20
В	165	-	-		260
Г	600	140	10	120	

Из станций и участков	Вариант 9				
	На станции и участки				
	А	Б	Б-В	В	Г
А		31	45	36	1215
Б	245		10	115	180
Б-В	20	10		-	15
В	315	-	-		160
Г	890	30	30	20	

Из станций и участков	Вариант 10				
	На станции и участки				
	А	Б	Б-В	В	Г
А		20	40	50	1000
Б	320		10	105	280
Б-В	30	10		-	30
В	145	-	-		260
Г	1600	140	30	120	

Порядок выполнения

1. Дать определение вагонопотокам.

При выполнении этого задания необходимо дать определение вагонопотоку, а также вагонопотокам транзитным без переработки, транзитным с переработкой и местным.

2. Определить общий вагонопоток на линии А-Г по таблице грузеных вагонопотоков.

Для того чтобы построить диаграмму вагонопотоков, необходимо знать общее количество вагонов, которое проходит по заданной линии в каждом направлении. Для этого необходимо определить общий вагонопоток.

Пример:

Таблица 1.1– Грузеные вагонопотоки на линии А-Г

Со станций и участков	Вариант 1					<i>Всего</i>
	На станции и участки					
	А	Б	Б-В	В	Г	
А		25	45	30	1100	<i>1200</i>
Б	20		5	-	45	<i>70</i>
Б-В	25	-		-	65	<i>90</i>
В	15	-	-		40	<i>55</i>
Г	730	30	35	5		<i>800</i>
<i>Всего</i>	<i>790</i>	<i>55</i>	<i>85</i>	<i>55</i>	<i>1250</i>	<i>2215</i>

3. Построить диаграмму вагонопотоков.

На диаграмме каждому вагонопотоку присваивают условное обозначение (различные штриховые линии или цвет), которые позволяют проследить путь его следования до погашения. Размеры вагонопотока указывают цифрами в начале и конце участка.

Начинать построение диаграммы следует с начальных станций направления. Вагонопоток обозначенный цифрами со знаком «-» означает число вагонов выгруженных на станции или участке.

Вагонопоток обозначенный цифрами со знаком «+» означает число вагонов погруженных на станции или участке.

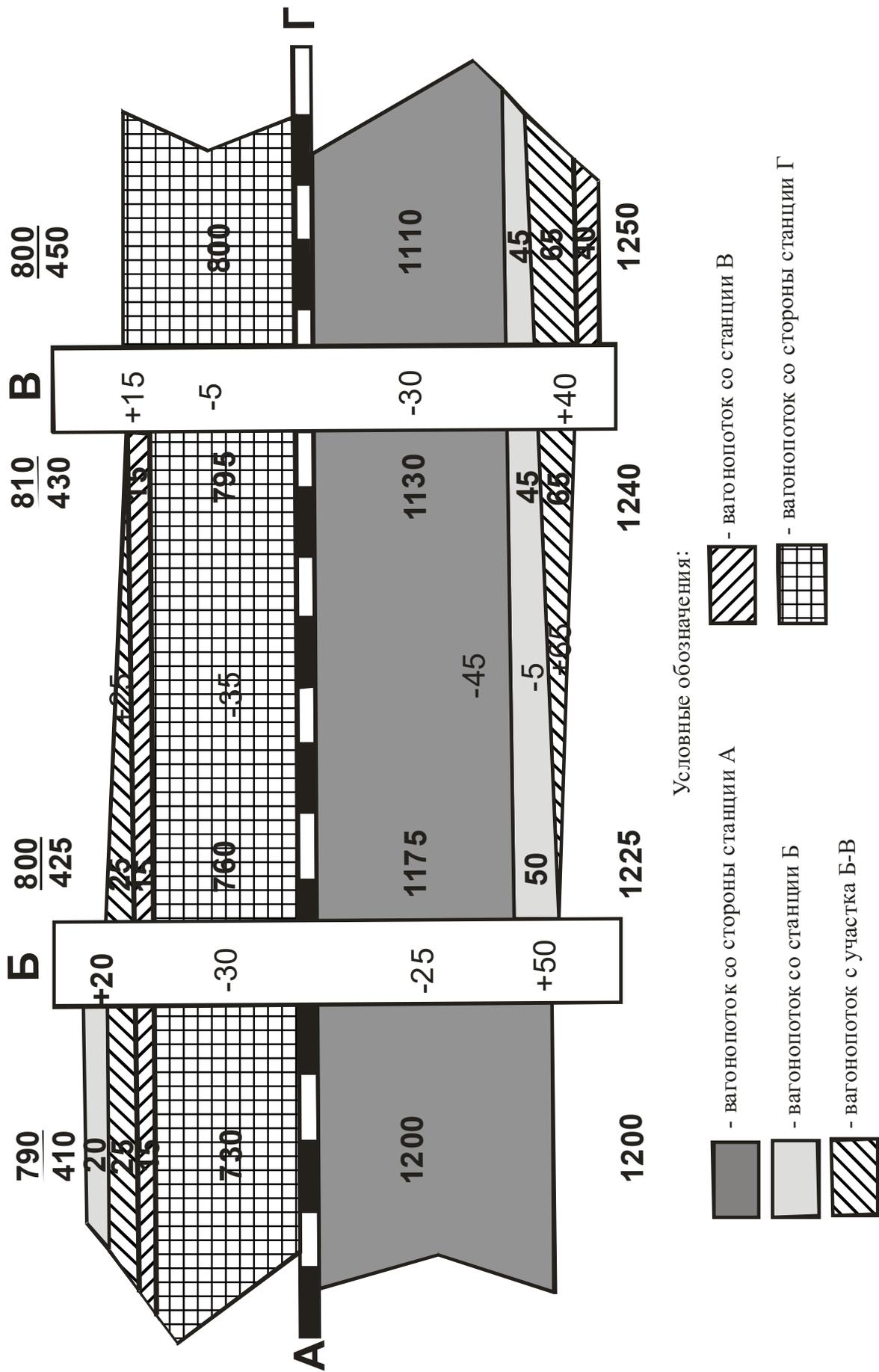


Рис. 1 Диаграмма вагонопотоков

4. Определить порожний вагонопоток.

После построения диаграммы, определяется порожний вагонопоток. Порожний вагонопоток – это разница между вагонопотоками в четном и нечетном направлениях. Его записываю на диаграмме в знаменателе.

5. Составить таблицу порожних вагонопотоков.

На основании расчетов составляется таблица порожних вагонопотоков.

Например:

Таблица 1.2– Порожние вагонопотоки на линии А-Г

Со станций и участков	Вариант 1					<i>Всего</i>
	На станции и участки					
	А	Б	Б-В	В	Г	
А	-	-	-	-	-	-
Б	-	-	-	-	-	-
Б-В	-	-	-	-	-	-
В	-	-	-	-	-	-
Г	410	15	5	20		450
<i>Всего</i>	<i>410</i>	<i>15</i>	<i>5</i>	<i>20</i>		<i>450</i>

6. В заключении отчета необходимо сделать вывод по цели практического занятия.

Практическое занятие № 2

Составление плана работы со сборным поездом

Цель занятия: Приобретение навыков методики планирования работы со сборным поездом, нормирования продолжительности стоянки сборного поезда на промежуточной станции.

Содержание отчета

1. Схема промежуточной станции.
2. План маневровой работы со сборным поездом.
3. Очередность полурейсов по отцепке, прицепке и расстановке-сборке вагонов.
4. Расчет технологического времени на отцепку и прицепку вагонов.
5. Технологический график работы со сборным поездом.

Исходные данные

1. Схема промежуточной станции. (рис.1)

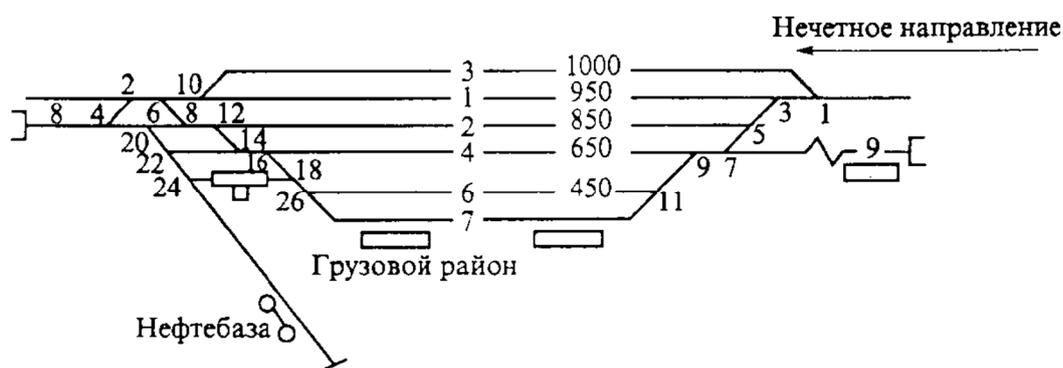


Рисунок 1 – Схема промежуточной станции

2. Маневровая работа выполняется поездным локомотивом.

3. Принять (все варианты):

Время на расстановку и сборку вагонов с погрузочно-выгрузочных фронтов по 1 мин на вагон, но не более 15 мин.

Время на операции по прибытии поезда 5 мин.

Время на опробование автотормозов — 10 мин.

Время на внесение изменений в натуральный лист поезда — 5 мин.

Таблица 2.1 – Исходные данные

№варианта	Исходные данные			Нефтебаза	Грузовой район	Тупик № 9	Итого
Положение на станции				0/4 цс	5/0 кр	-	5/4
1	Работа со сборными поездами	нечетным	отцепка	5/0 цс		2/0 пл	7/0
			прицепка	0/4 цс	5/0 кр	-	5/4
четным		отцепка	6/0 цс	3/0 кр	-	9/0	
		прицепка	0/4 цс	5/0 кр		5/4	
Положение на станции					6/0 кр	0/1 пл	6/1
3	Работа со сборными поездами	нечетным	отцепка	3/0 цс	7/0 кр	-	10/0
			прицепка		6/0 кр	0/1 пл	6/1
четным		отцепка	3/0 цс	6/0 кр		9/0	
		прицепка		6/0 кр	0/1 пл	6/1	
Положение на станции				0/6 цс	5/0 кр	-	5/6
5	Работа со сборными поездами	нечетным	отцепка		4/0 кр	2/0 пл	6/0
			прицепка	0/6 цс	5/0 кр	-	5/6
четным		отцепка	6/0 цс	5/0 кр	-	11/0	
		прицепка	0/6 цс	5/0 кр		5/6	
Положение на станции				-	4/0 кр	0/3 пл	4/3
7	Работа со сборными поездами	нечетным	отцепка	5/0 цс	6/0 кр	-	11/0
			прицепка	-	4/0 кр	0/3 пл	4/3
четным		отцепка	-	4/0 кр	3/0 пл	7/0	
		прицепка		4/0 кр	0/3 пл	4/3	
Положение на станции				0/7 цс	5/0 кр	-	5/7
9	Работа со сборными поездами	нечетным	отцепка	4/0 цс	5/0 кр	3/0 пл	12/0
			прицепка	0/7 цс	5/0 кр	-	5/7

Продолжение таблицы 2.1

№варианта	Исходные данные		Нефтебаза	Грузовой район	Тупик № 9	Итого	
	Положение на станции		0/7 цс	5/0 кр	-	5/7	
10	Работа со сборными поездами	четным	отцепка	7/0 цс	5/0 кр	-	12/0
			прицепка	0/7 цс	5/0 кр	-	5/7

Примечание: *цс*-цистерны, *кр* – крытые, *пл* - платформы нечетных поездов – отцепка с головы, прицепка в хвост; четных поездов – отцепка с хвоста, прицепка в голову.

Порядок выполнения

1. Определяется времени на отцепку и прицепку вагонов от сборного поезда.

Маневры выполняются поездным локомотивом. Расположение вагонов в головной части поезда:

а) отцепка вагонов

$$T_{сб(отц)} = 4,67 + 0,19 \cdot n_{отц}, \quad (2.1)$$

где $n_{отц}$ — среднее число отцепляемых вагонов от сборного (вывозного) поезда;

б) прицепка вагонов

$$T_{сб(приц)} = 3,97 + 0,22 \cdot n_{приц}, \quad (2.2)$$

где $n_{приц}$ — среднее число прицепляемых вагонов к сборному (вывозному) поезду.

Расположение вагонов в хвостовой части поезда:

а) отцепка вагонов

$$T_{сб(отц)} = 11,76 + 0,61 \cdot n_{отц}, \quad (2.3)$$

б) прицепка вагонов

$$T_{сб(приц)} = 15,53 + 0,49 \cdot n_{приц} \quad (2.4)$$

Определение общего времени отцепку и прицепку вагонов:

$$t_{ман(общее)} = T_{сб(отц)} + \Sigma t_{ман} + T_{сб(приц)}, \quad (2.5)$$

2. Составляется план работы по отцепке-прицепке и расстановке-сборке групп вагонов с учетом наименьшего числа полурейсов. Так как в задании указано, что работа со сборным поездом ведется поездным локомотивом, то до прибытия поезда прицепляемые вагоны расположены на промежуточной станции согласно исходным данным таблицы 3.1 (положение на станции). Порядок маневровой работы:

- после прибытия сборного поезда, отцепляется поездной локомотив и им собирается прицепка (с грузового района, нефтебазы и тупика №9 – смотрите расположение прицепки в таблице 2.1);
- прицепка выставляется на выставочный путь (путь №6 на рисунке 2.1);
- поездной локомотив следует за отцепкой (ее расположение в составе сборного поезда у четных поездов в голове, у нечетных поездов – в хвосте);
- отцепка развозится по пунктам местной работы (согласно исходным данным таблицы 2.1);
- далее поездной локомотив следует за прицепкой на выставочный путь и прицепляет её к составу сборного поезда (у четных поездов в хвост, у нечетных в голову).

Пример маршрутов передвижений при работе со сборным поездом приведен в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Маршруты передвижений при работе со сборным поездом

Наименование полурейса	Передвижение		№ стрелочных переводов, входящих в маршрут
	откуда	куда	
Следование локомотива	2 пути	ВП№8 (вытяжной путь)	12,8,20,4
Заезд локомотива	ВП№8	нефтебаза	4,20,22,24

Продолжение таблицы 2.2

Наименование полурейса	Передвижение		№ стрелочных переводов, входящих в маршрут
	откуда	куда	
Вытягивание вагонов	нефтебаза	ВП№8	24,22,20,4
Осаживание вагонов	ВП№8	7 путь ГР (грузовой район)	4,20,8,12,14,16,18,26
Вытягивание вагонов	7 путь ГР	ВП№8	26,18,16,14,12,8,20,4
Осаживание вагонов	ВП№8	6 путь (выставочный)	4,20,8,12,14,16,18,26
Следование локомотива	6 путь	ВП№8	26,18,16,14,12,8,20,4
Следование локомотива	ВП№8	за стрелку №1	4,20,8,12,14,16,9,7,5,3,1
Заезд локомотива	от стр. №1	2 путь	1,3,5,
и т.д.....

3. Составляется график выполнения операций со сборным поездом на промежуточной станции (график 2.1).

График 2.1 – График работы сборного поезда (пример)

Наименование операций	Норма, мин	Время, мин							Исполнит ели
		10	20	30	40	50	60	70	
Вручение документов ДСП, планирование маневровой работы	2								ДСП, поездная (составительская) бригада
Осмотр отцепляемых вагонов	3								
Отцепка вагонов	<i>по расчету</i>								
Расстановка и сборка вагонов у погрузочно-выгрузочных фронтов	<i>по исходным данным</i>								
Прицепка вагонов и заезд локомотива под состав	<i>по расчету</i>								
Проба автотормозов	10								ДСП, поездная (составительская) бригада
Внесение изменений в натуральный лист поезда и вручение документов машинисту	5								
Продолжительность стоянки	<i>сумма</i>								

В заключении отчета необходимо сделать вывод по цели практического занятия.

Практическое занятие № 3

Составление натурального листа поезда и сортировочного листка

Цель занятия: Приобретение навыков работы оператора СТЦ.

Исходные данные

1. Схема железнодорожного направления (рис.3.1).

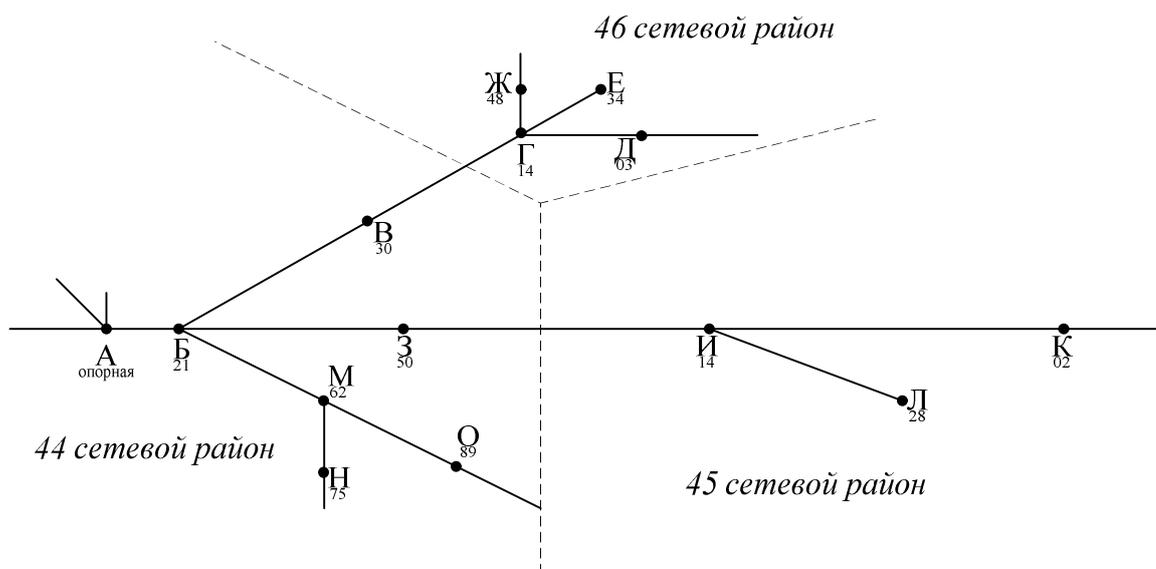


Рисунок 3.1 – Схемы железнодорожного направления

2. Сведения о вагонах поезда (табл.3.1).

Таблица 3.1 – Сведения о вагонах, входящих в железнодорожный подвижной состав поезда

Номер отцепы	Род вагона	Количество вагонов	Наименование груза	Масса груза в вагоне, т	Ж/д станция назначения
1	крытый 4-осный	3	тарно-упаков.	31	ж/д станция Г
2	крытый 4-осный	4	тарно-упаков.	31	ж/д станция Л
3	полувагон 4-осный	10	лес круглый	63	ж/д станция И
4	крытый 4-осный	3	тарно-упаков.	24	ж/д станция Г
5	платформа 4-осный	1	с/х машины	12	ж/д станция О
6	платформа 4-осный	7	с/х машины	12	ж/д станция К
7	платформа 4-осный	3	с/х машины	12	ж/д станция И

Продолжение таблицы 3.1

Номер отцепы	Род вагона	Количество вагонов	Наименование груза	Масса груза в вагоне, т	Ж/д станция назначения
8	полувагон 4-осный	6	руда	63	ж/д станция Ж
9	полувагон 4-осный	1	пиломатериалы	62	ж/д станция З
10	платформа 4-осный	2	порожня	-	ж/д станция Г
11	цистерна 4-осный	2	бензин	60	ж/д станция З
12	цистерна 4-осный	5	бензин	60	ж/д станция Д
13	цистерна 4-осный	5	бензин	60	ж/д станция Ж

3. Данные для подсчета длины и массы ж/д подвижного состава (табл. 3.2).

Таблица 3.2 – Данные для подсчета длины и массы ж/д подвижного состава

Род ж/д подвижного состава	Масса тары вагона в тоннах	Длина вагона в условных единицах
Крытый 4-осный	22,7	1,05
Полувагон 4-осный	22,0	1,00
Платформа 4-осный	22,0	1,4
Цистерна 4-осный	23,2	0,86

4. План формирования поездов на ж/д станции Б (табл.3.3).

Таблица 3.3 – План формирования поездов на ж/д станции Б (в нечетном направлении)

Назначение плана формирования					Категория формируемого поезда	Номер ж/д пути накопления
Вариант 1,6	Вариант 2,7	Вариант 3,8	Вариант 4,9	Вариант 5,0		
На ст. В	На ст. В	На ст. В	На ст. В	На ст. В	участковый	1
На уч. Б-В	На уч. Б-В	На уч. Б-В	На уч. Б-В	На уч. Б-В	сборный	2
На ст. З	На ст. З	На ст. З	На ст. З	На ст. З	участковый	3
На уч. Б-З	На уч. Б-З	На уч. Б-З	На уч. Б-З	На уч. Б-З	сборный	4

Продолжение таблицы 3.3

Назначение плана формирования					Категория формируемого поезда	Номер ж/д пути накопления
Вариант 1,6	Вариант 2,7	Вариант 3,8	Вариант 4,9	Вариант 5,0		
На ст. М	На ст. М	На ст. М	На ст. М	На ст. М	участковый	5
На уч. Б-М	На уч. Б-М	На уч. Б-М	На уч. Б-М	На уч. Б-М	сборный	6
На ст. Ж	На ст. Г	На ст. Г	На ст. Ж	На ст. Ж	сквозной	7
На ст. Г	На ст. И	На ст. К	На ст. И	На ст. И	сквозной	8
На ст. К	На ст. Л	На ст. Л	На ст. К	На ст. Л	сквозной	9

Таблица 3.4 – Сведения о результате технического осмотра по прибытию поезда 3001 на ж/д станцию Б

В результате технического осмотра обнаружен вагон, требующий ремонта на специализированном ж/д пути	Вариант 1,6	2 с хвоста (цистерна)
	Вариант 2,7	5 с головы (крытый)
	Вариант 3,8	9 с головы (полувагон)
	Вариант 4,9	7 с хвоста (цистерна)
	Вариант 5,0	21с головы (платформа)

Таблица 3.5 – Норма массы и длины поездов, формируемых на ж/д станции Б

Вариант	1,6	2,7	3,8	4,9	5,0
Норма массы поездов, т	3500	3700	4050	3900	4000
Длина формируемых поездов, усл. ед.	55,0	56,0	62,0	60,0	61,0

Таблица 3.6 – Масса и длина вагонов на сортировочных ж/д путях перед началом роспуска на ж/д станции Б

Номер сортировочного ж/д пути	Вариант 1,6		Вариант 2,7		Вариант 3,8		Вариант 4,9		Вариант 5,0	
	Длина, усл. ед.	Масса, т								
1	-	-	27,6	1658,0	-	-	50,8	3200,8	-	-
2	5,2	308,2	-	-	-	-	13,1	788,0	-	-
3	33,8	2002,8	-	-	-	-	-	-	30,6	1988,2
4	-	-	-	-	10,0	614,5	-	-	6,4	328,0
5	13,5	783,0	11,8	705,8	-	-	-	-	-	-
6	1,0	73,0	2,0	125,0	50,1	3006,0	2,1	110,0	-	-
7	-	-	30,2	2030,0	-	-	-	-	10,0	614,5
8	-	-	-	-	50,2	3630,5	25,0	1503,7	25,0	1487,0
9	38,0	2703,0	48,1	3300,5	17,9	1074,0	45,2	3664,0	-	-

Содержание отчета

1. Составление натурального листа поезда, сформированного на ж/д станции А.
2. Расчет итоговой части натурального листа.
3. Разметка натурального листа в соответствии со специализацией путей сортировочного парка.
4. Составление сортировочного листка по размеченному натуральному листу на поезд, расформировываемого на ж/д станции Б.
5. Распределение вагонов по путям сортировочного парка.

Порядок выполнения

1. Используя сведения о вагонах, входящих в ж/д подвижной состав поезда (табл. 3.1 – 3.2), заполняется на сформированный поезд натуральный лист формы ДУ-1 (прилагается).

2. Используя данные для подсчета массы и длины, оформляется итоговая часть натурального листа (табл. 3.2).

3. Составляется сортировочный листок на расформировываемый поезд на ж/д станции Б (по данным таблиц 3.3 – 3.4).

4. Распределяются вагоны по ж/д путям сортировочного парка ж/д станции Б (табл. 3.6).

В заключении отчета необходимо сделать вывод по цели практического занятия.

Практическое занятие № 4

Условия взаимодействия в работе элементов станции

Цель: Научиться рассчитывать условия взаимодействия между собой элементов железнодорожной станции

Содержание отчета

1. Дать определение «темпа». Определить средний темп.
2. Дать определение «технологического интервала». Определить средний технологический интервал.
3. На схеме станции разными цветами показать маршруты прибытия поездов, маршруты отправления, маневровые маршруты. Выделить стрелки, по которым проходят враждебные маршруты.
4. Определить простои из-за враждебности маршрутов.

Исходные данные

1. Схема железнодорожной станции (рис. 4.1)

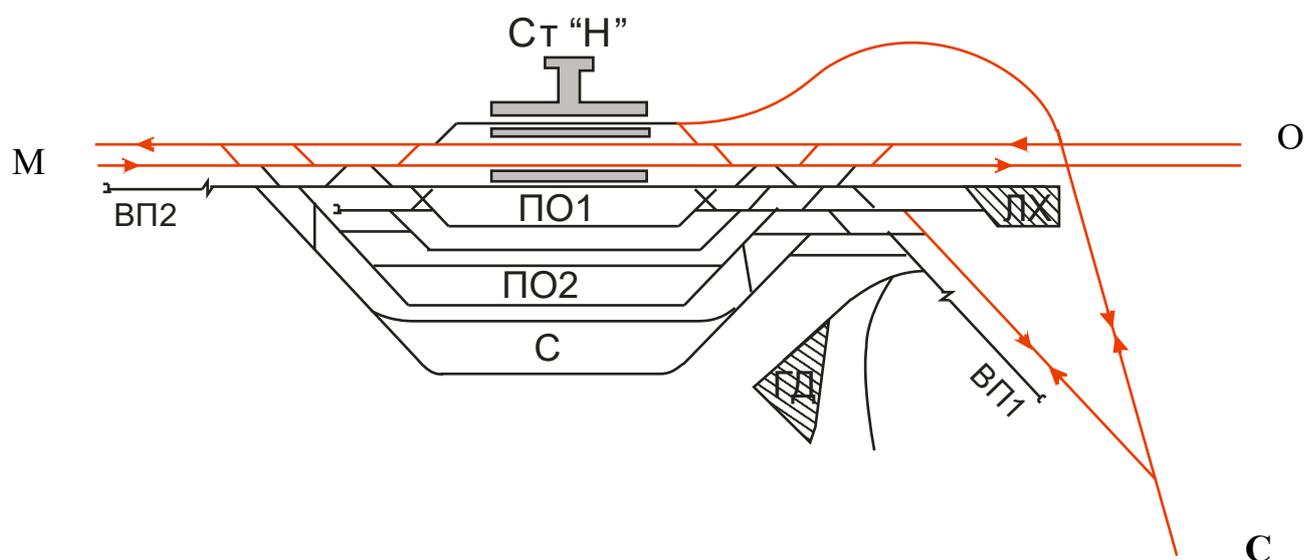


Рисунок 4.1 – Схема участковой станции

2. Количество поездов за сутки

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.Количество поездов за сутки	48	55	50	58	57	61	59	54	60	50
2.Время прибытия поезда 2002 (из М на О)	0.20	3.40	2.10	4.20	5.14	6.21	3.04	2.30	4.33	7.11
3.Время стоянки поезда 2002 (мин).	23	25	20	31	24	30	28	26	24	29
4.Время прибытия поезда 2101 (из С на М)	0.45	4.11	2.35	4.58	5.42	6.56	3.43	3.01	5.03	7.45
5.Занятие горловины (мин.)	6	5	6	5	6	5	6	6	5	6
6.Время приготовления маршрута (мин.)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Порядок выполнения

1. Определить средний темп.

Средний темп определяется по формуле:

$$T_{cp} = \frac{N}{24}, \quad (4.1)$$

где N – количество поездов за сутки

2. Определить средний технологический интервал.

$$J_{пр}^{cp} = \frac{1440}{N}, \quad (4.2)$$

3. Определить простои из-за враждебности маршрутов.

Определить время готовности отправления поезда 2002

$$T_{г.от.} = T_{пр.} + T_{ст.}, \quad (4.3)$$

Определить время задержки поезда 2002 из-за прибытия поезда 2101.

$$T_{зад.} = (T_{от.} + T_{зан.гор.}) - T_{пр.}, \quad (4.4)$$

$$T_{прос.} = T_{зад.} + T_{приг.марш.}, \quad (4.5)$$

Например: Время прибытия поезда 2002 в 13.40; стоянка поезда 25 мин.; время прибытия поезда 2101 в 14.10.

$$T_{г.от.} = 13.40 + 0.25 = 14.05$$

$$T_{зад.} = (14.05 + 0.06) - 14.10 = 1 \text{ мин.}$$

$$T_{прос.} = 1 + 3 = 4 \text{ мин.}$$

Задержка отправления поезда 2002 составит 4 минуты.

Задача 2

Проверить условие взаимодействия в работе элементов станции.

Содержание отчета

1. Определить технологический интервал и темп прибытия
2. Определить темп работы горки
3. Определить темп накопления составов
4. Определить технологический интервал и темп формирования
5. Определить технологический интервал и темп отправления
6. Проверить условие взаимодействия в работе элементов станции.

Исходные данные

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Количество поездов, прибывших в расформирование за сутки	60	59	72	45	51	39	42	53	49	61
Технологический интервал, t_z , мин.	23	25	20	31	24	15	20	16	24	19
Интервал накопления состава, $I_{нак}$	48	55	50	58	57	61	59	54	60	50
Количество формируемых составов за сутки	58	48	67	40	50	38	41	49	43	54
Число отправленных составов за сутки	69	59	68	53	61	52	60	63	51	62

Порядок выполнения

Условие взаимодействия в работе элементов станции выражается формулами:

$$I_{np} \geq t_z \geq I_{нак} \geq I_{ф} \geq I_{от}, \quad (4.6)$$

$$T_{np} \leq T_z \leq T_{нак} \leq T_{\phi} \leq T_{от}, \quad (4.7)$$

где I_{np} – интервал прибытия;

t_z – технологический горочный интервал;

$I_{нак}$ – интервал накопления состава;

I_{ϕ} – интервал формирования;

$I_{от}$ – интервал отправления.

T_{np} – темп прибытия;

T_z – технологический горочный интервал;

$T_{нак}$ – интервал накопления состава;

T_{ϕ} – интервал формирования;

$T_{от}$ – интервал отправления.

1. Технологический интервал прибытия определяется по формуле:

$$I_{np} = \frac{1440}{N_{np}}, \quad (4.8)$$

где N_{np} – количество поездов, прибывших в расформирование за сутки.

2. Темп прибытия (T_{np} , поездов/ч) определяется по формуле:

$$T_{np} = \frac{60}{I_{np}}, \quad (4.9)$$

3. Темп работы горки ($T_{г}$, составов/ч) определяется по формуле:

$$T_{г} = \frac{60}{t_{г}}, \quad (4.10)$$

4. Темп накопления составов ($T_{нак}$, составов/ч) определяется по формуле:

$$T_{нак} = \frac{60}{I_{нак}}, \quad (4.11)$$

5. Технологический интервал формирования составов определяется по формуле:

$$I_{\phi} = \frac{1440}{N_{\phi}}, \quad (4.12)$$

где N_{ϕ} - количество поездов, сформированных за сутки.

6. Темп формирования ($T_{\text{пр}}$, составов/ч) определяется по формуле:

$$T_{\phi} = \frac{60}{I_{\phi}}, \quad (4.13)$$

7. Технологический интервал отправления составов определяется по формуле:

$$I_{\text{от}} = \frac{1440}{N_{\text{от}}}, \quad (4.14)$$

где $N_{\text{от}}$ – количество поездов, отправленных за сутки.

8. Темп отправления ($T_{\text{от}}$, составов/ч) определяется по формуле:

$$T_{\text{от}} = \frac{60}{I_{\text{от}}}, \quad (4.15)$$

9. Проверить условие взаимодействия в работе элементов железнодорожной станции

$$I_{\text{пр}} \geq t_{\text{з}} \geq I_{\text{нак}} \geq I_{\phi} \geq I_{\text{от}}$$

$$T_{\text{пр}} \leq T_{\text{з}} \leq T_{\text{нак}} \leq T_{\phi} \leq T_{\text{от}}$$

6. В заключении отчета необходимо сделать вывод по цели практического занятия.

Список используемых источников

1. Ермакова Т.А. Технология перевозочного процесса: учеб. пособие. — М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019. — 334 с. - Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/40/230310/>
2. Зубков В.Н., Мусиенко Н.Н. Технология и управление работой станций и узлов [Электронный ресурс]: учеб. пособие. — М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2016. — 416 с. Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/40/39300/>
3. Кобзев В.А., Старшов И.П., Сычев Е.И. Повышение безопасности работы железнодорожных станций на основе совершенствования и развития станционной техники [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Под ред. В.А. Кобзева. – М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2016. – 264 с.- Режим доступа: <http://library.mii.ru/2014books/pdf/Кобзев.pdf>
4. Общий курс транспорта: учеб. пособие / Каликина Т.Н. и др. — М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. — 216 с. Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/40/18709/>— ЭБ «УМЦ ЖДТ»7. Официальный сайт ОАО «РЖД» [Электронный ресурс] –<http://www.rzd.ru>
5. Охрана труда на железнодорожном транспорте: учеб. пособие / О.И. Копытенкова и др.; под ред. Т.С. Титовой. — М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019. — 483 с. - Режим доступа: <https://www.umczdt.ru/>
6. Технология и организация перевозок на железнодорожном транспорте: учебник / Гоманков Ф.С. и др. — М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. — 404 с. Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/40/225467/>
7. Официальный сайт ОАО «РЖД» [Электронный ресурс] –

<http://www.rzd.ru>