

Калужский филиал ПГУПС

**МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ**

**КУРСОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ НА ТЕМУ:**

**«ОРГАНИЗАЦИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ НА  
УЧАСТКАХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПОЛИГОНА»**

МДК 02.01 «ОРГАНИЗАЦИЯ ДВИЖЕНИЯ НА  
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

Разработал преподаватель

Киладзе О. В.

Калуга

2017г

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Выполнение студентами курсового проекта является основным этапом изучения МДК 02.01. Организация движения на железнодорожном транспорте, в ходе которого осуществляется применение полученных знаний и умений для решения задач, связанных со сферой профессиональной деятельности будущих специалистов.

Курсовое проектирование проводится с целью:

- формирования умений применять теоретические знания при решении поставленных задач;
- формирования умений использовать справочную, техническую литературу и нормативную документацию;
- развития творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности.

# СОДЕРЖАНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Введение.

1 Техничко-эксплуатационная характеристика участков железнодорожного полигона.

2 Расчет станционных и межпоездных интервалов.

3 Расчет пропускной способности участков.

4 Организация местной работы на участке железнодорожного полигона.

5 Составление графика движения поездов и расчет его показателей.

6 Мероприятия по обеспечению безопасности движения.

7 Мероприятия по обеспечению охраны труда.

Заключение.

# **ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА.**

## **Введение.**

В этом разделе отражается значение графика движения поездов в работе ж.д. транспорта, выполнение задач, стоящих перед ж.д. транспортом.

## **1 Техничко- эксплуатационная характеристика участков ж.д. полигона.**

Дается описание технического оснащения участков ж.д. полигона (число участков, их протяженность, количество путей на перегонах, средства сигнализации и связи, виды тяги поездов; наличие участковых и промежуточных станций, способ управления стрелочными переводами и сигналами).

Приводится характеристика объема работ, выполняемых на участках полигона( число пассажирских и грузовых поездов, в том числе по категориям, размер погрузки – выгрузки для промежуточных станций одного из участков). Раздел основывается на исходных данных ( смотри приложение 1 ).

## **2 Расчет станционных и межпоездных интервалов.**

Станционные и межпоездные интервалы являются основными элементами графика движения поездов. Минимальные значения станционных интервалов определяются условиями безопасности движения, временем необходимым для выполнения операций по приему, отправлению и пропуску поездов через станцию. Межпоездной интервал - это минимальное время, которым разграничиваются поезда при следовании один за другим по перегонам, оборудованным АБ или ПАБ при наличие проходных блок-постов. Их

расчетная величина используется при прокладке ниток поездов на графике движения поездов.

В разделе необходимо рассчитать:

1. Для однопутного участка станционные интервалы:

- не одновременного прибытия поездов;
- скрещения ;
- попутного следования при ПАБ.

2. Для двухпутного участка интервал между поездами в пакете:

- при разграничении поездов тремя блок участками;
- при разграничении поездов при безостановочном пропуске через станцию.

### **2.1. Расчет станционных интервалов.**

Производится в следующем порядке:

- дается определение интервала;
- приводится графическое изображение данного интервала;
- вычерчивается схема расположения поездов в момент прибытия первого поезда;
- определяется время на прохождение расчетного расстояния;
- составляется график операций в интервале.

Продолжительность интервала определяется по графику. В графике продолжительность операций зависит от конкретных условий (движение поездов при ПАБ, АБ ; ЭЦ или ручные стрелки на станции и т.д. ). Нормы времени на операции по приему, отправлению и пропуску поездов

приведены в учебнике М.С.Боровиковой « Организация перевозочного процесса на ж.д. транспорте», приложение 1.

### Пример расчета стационарного интервала неодновременного прибытия.

2.1 Для однопутного участка Е – К.

Интервал неодновременного прибытия поездов противоположных направлений- это минимальное время от момента прибытия поезда на раздельный пункт до момента прибытия или проследования через этот раздельный пункт поезда встречного направления.

а)

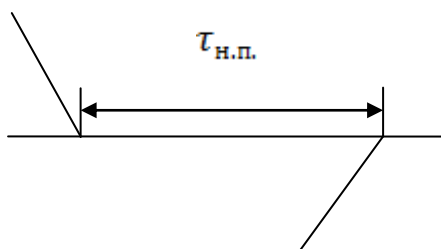


Рисунок 1.

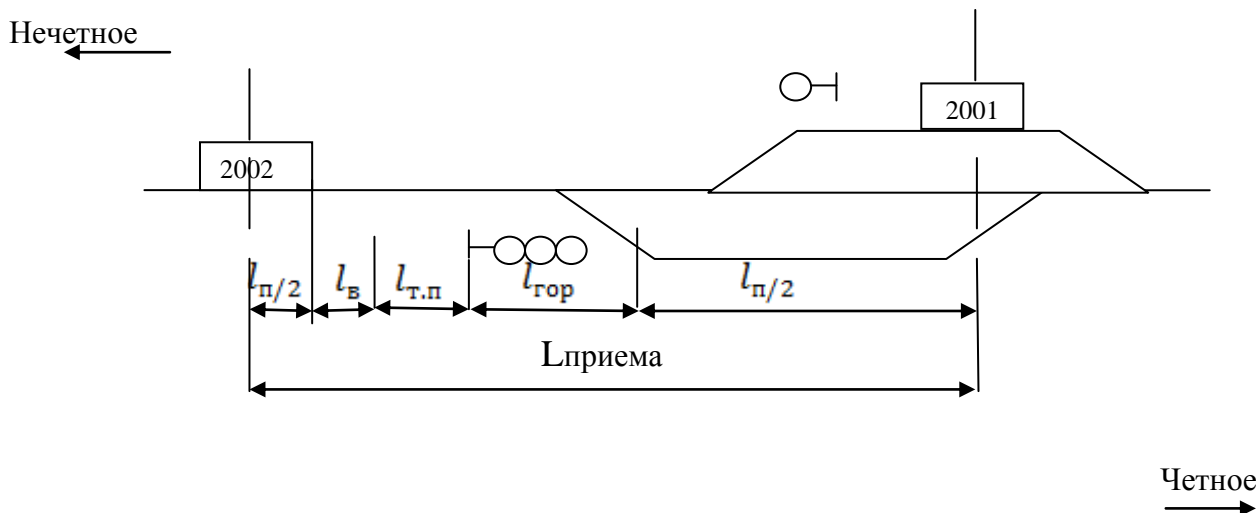


Рисунок 2. Схема расположения поездов на станции.

$$T_{\text{пр}} = L_{\text{пр}}/v_{\text{ср}} * 0,06$$

где:  $L_{\text{пр}}$  – расстояние от середины поезда , принимаемого на станцию вторым (с момента открытия входного сигнала) до оси станции.

$$L_{\text{пр}} = 0,5 * l_{\text{п}} + l_{\text{в}} + l_{\text{т}} + l_{\text{вх}} + 0,5 * l_{\text{п}}$$

где:  $l_{\text{п}}$  – длина поезда;

$l_{\text{в}}$  – это расстояние, которое проходит поезд за время восприятия машинистом сигнала.

$l_{\text{т}}$  -длина тормозного пути;

$l_{\text{вх}}$  - длина входной горловины.

$$l_{\text{в}} = v_{\text{ср}} * t_{\text{в}} * 16,7$$

$t_{\text{в}} = 0,05$  (МИН)

$$l_{\text{в}} = 55 * 0,05 * 16,7 = 46 \text{ (м)}$$

$$L_{\text{пр}} = 0,5 * 750 + 46 + 1250 + 825 + 0,5 * 750 = 2871 \text{ (м)}$$

$$T_{\text{пр}} = 2871 / 55 * 0,06 = 3.1 \text{ (МИН)}$$

График 1

№	Операции	Время на операции	Время в мин					
			1	2	3	4	5	
1	Контроль прибытия поезда 2001 (по докладу сигналиста)	0,3	■					
2	Приготовление маршрута приема поезда 2002	0,2	■					
3	Открытие входного светофора поезду	0,05	■					
4	Проследование поездом 2002 Лпр	3.1		■	■	■	■	
	Интервал неодновременного прибытия	3.65		■	■	■	■	

Интервал неодновременного прибытия равняется 4 минутам.

б)

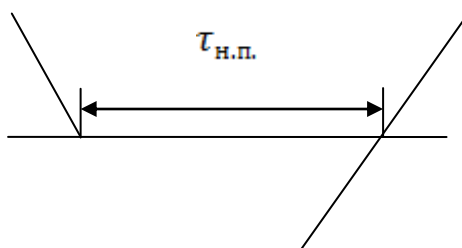


Рисунок 3.



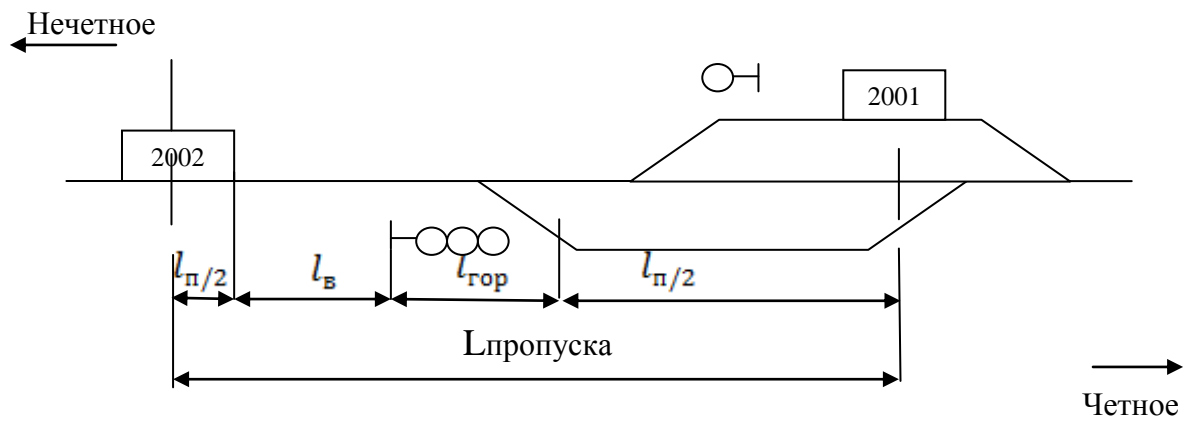


Рисунок 4. Схема расположения поездов на станции

$$T_{пр.} = L_{пр.} / v_{ход.} * 0,06$$

$$l_{в.} = v_{ход.} * t_{в.} * 16,7$$

$$V_{ход.} = 2 * L / (\Sigma t_1 + \Sigma t_2)$$

$$V_{ход.} = 2 * 119 / (1,9 + 2) = 61 \text{ (км/час)}$$

где: L – длина перегона Е – К;

t1 – перегонное время нечётных грузовых поездов;


t2 – перегонное время чётных грузовых поездов.

$$l_{в.} = 61 * 0,05 * 16,7 = 51(м)$$

$$L_{пр.} = 0,5 * 750 + 51 + 825 + 0,5 * 750 = 1626(м)$$

$$T_{пр.} = 1626 / 61 * 0,06 = 1,6 (мин)$$

График 2

№	Операции	Время на операции	Время в мин		
			1	2	3
1	Контроль прибытия поезда 2001(по докладу сигналиста)	0,3			
2	Приготовление маршрута пропуска поезда 2002	0,3			
3	Открытие входного и выходного светофора	0,1			
4	Проследование поездом 2002 Lпропуска	1,6			
	Интервал неодновременного прибытия	2,3			

Интервал неодновременного прибытия равняется 3 минутам ( значение станционных интервалов округляется в большую сторону).

## 2.2. Расчет межпоездного интервала.

Между поездами в пакете определяется интервал, т.е. время, которым разграничивают поезда при следовании по перегонам так, чтобы сзади идущий поезд не снижал скорости из-за несвоевременного освобождения блок –участков поездом, идущим впереди.

Нормальной основной схемой следования попутных поездов является схема обеспечивающая езду под зеленый на зеленый огни проходных светофоров

с разграничением поездов тремя смежными блок-участками.( рис.5).

Интервал между поездами в пакете на двухпутном участке Е-Д определяется :

- Выбирается схема расположения поездов;
- по ней согласно исходных данных по формулам производится расчет межпоездного интервала, полученные значения округляют до целого числа.

### Пример расчета межпоездного интервала.

1. Разграничение поездов тремя блок участками:

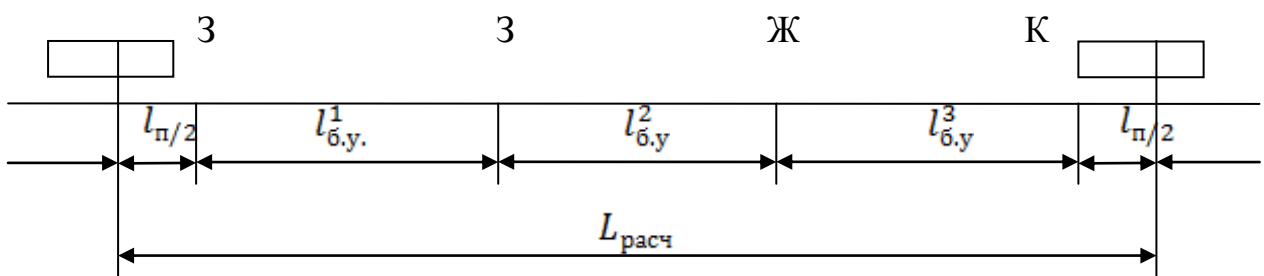


Рисунок 5. Схема разграничения поездов.

$$I=0,06*L_{расч.}/V.$$

$$L_{расч.}=l_{п/2}+l_{б.у.1}+ l_{б.у.2}+l_{б.у.3}+l_{п/2}$$

$$L_{расч.}= 0.5*750 + 2400 + 1900 + 2700 + 0.5*750 =7750 \text{ (м)}$$

$$I=0,06*7750 /60= 8 \text{ (мин)}$$

2. Разграничение поездов при безостановочном пропуске через станцию:

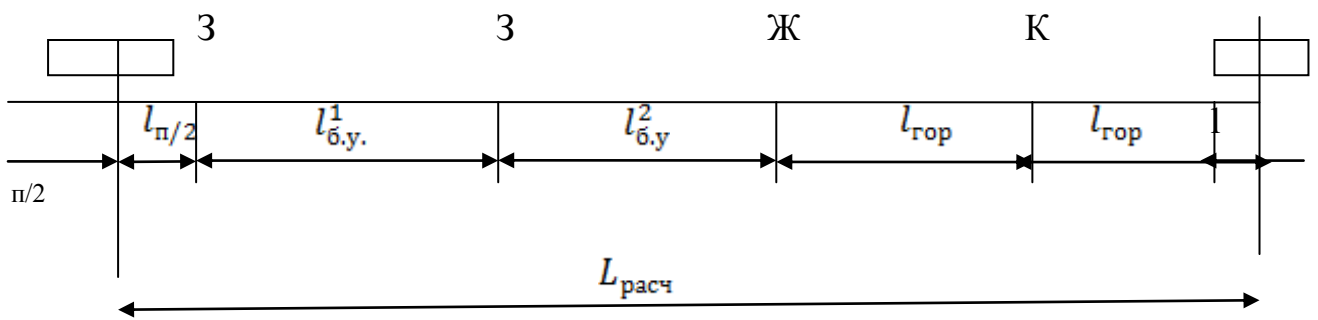


Рисунок 6 Схема разграничения поездов.

$$I = 0,06 * L_{расч.} / V.$$

$$L_{расч.} = l_{п/2} + l_{б.у.1} + l_{б.у.2} + l_{гор} + l_{гор} + l_{п/2}$$

$$L_{расч} = 0,5 * 750 + 2400 + 1900 + 825 + 825 + 0,5 * 750 = 6700 \text{ ( м )}$$

$$I = 0,06 * 6700 / 60 = 7 \text{ мин}$$

### **3 Расчет пропускной способности участков железнодорожного полигона**

Пропускной способностью железнодорожной линии называется максимальное число поездов или пар поездов установленной массы и длины, которое может быть пропущено по данной линии в единицу времени при имеющейся технической оснащённости, принятом типе графика и заданном числе пассажирских поездов.

Расчет выполняется в следующей последовательности:

- а) для однопутного участка:
  - определяется труднейший перегон;
  - рассматриваются четыре схемы пропуска поездов по труднейшему перегону;
  - определяется оптимальная схема с наименьшим периодом графика;

-производится расчет пропускной способности однопутного участка при параллельном и непараллельном графиках.

### Пример расчета пропускной способности участков

#### 1. Однопутного участка Е– К

Выбираем непараллельный однопутный пачечный график движения.

Определение труднейшего перегона.

Труднейший перегон определяется по формуле:

$$\sum t = t'_{\text{неч.}} + t''_{\text{чет.}}$$

$$\sum t = 20 + 21 = 41 \text{ (мин)}$$

Труднейшим перегоном является перегон с-т, так как перегонное время хода здесь наибольшее.

Выбираем оптимальную схему пропуска поездов по труднейшему перегону.

а) Поезда следуют с ходу на труднейший перегон:

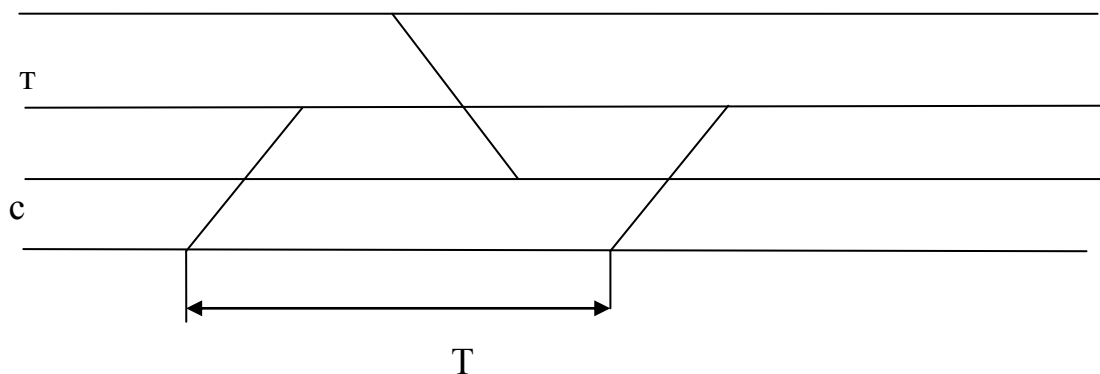


Рисунок 7.

$$T = t'_{\text{х.}} + t'_{\text{з.}} + t_{\text{нп.}} + t''_{\text{х.}} + t''_{\text{з.}} + t_{\text{нп.}}$$

$$T = 21 + 1 + 3 + 20 + 1 + 3 = 49 \text{ (мин)}$$

б) Поезда идут с труднейшего перегона:

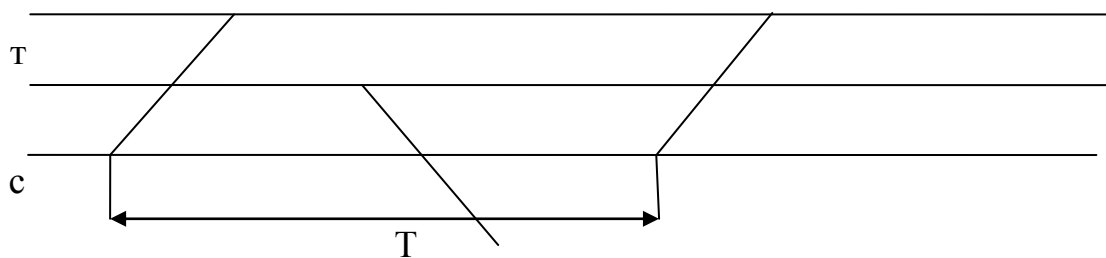


Рисунок 8

$$T = t'_{р.} + t'_{х.} + \tau_{скр.} + t''_{р.} + t''_{х.} + \tau_{скр.}$$

$$T = 2 + 21 + 2 + 2 + 20 + 2 = 49 \text{ (мин)}$$

в) Чётные поезда на ходу через труднейший перегон:

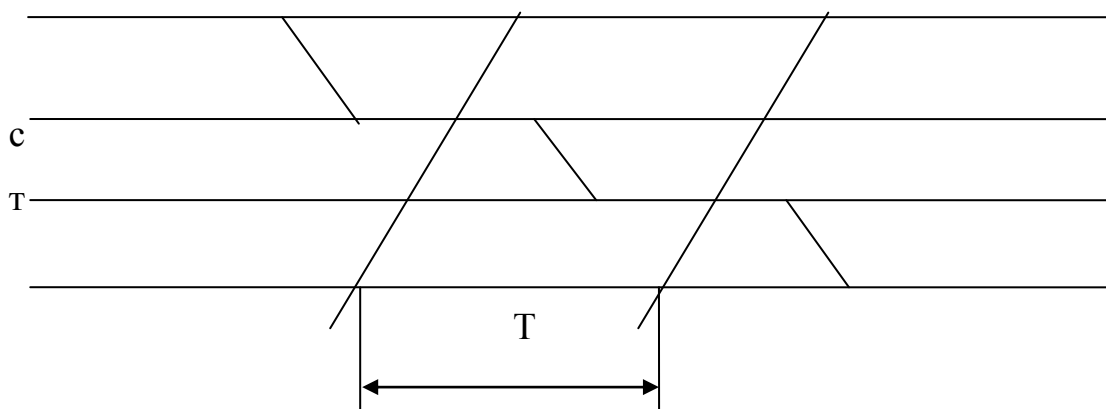


Рисунок 9.

$$T = t'_{х.} + \tau_{скр.} + t''_{р.} + t''_{х.} + t''_{з.} + \tau_{пп.}$$

$$T = 20 + 2 + 2 + 21 + 1 + 3 = 49 \text{ (мин)}$$

г) Нечётные поезда на ходу через труднейший перегон:

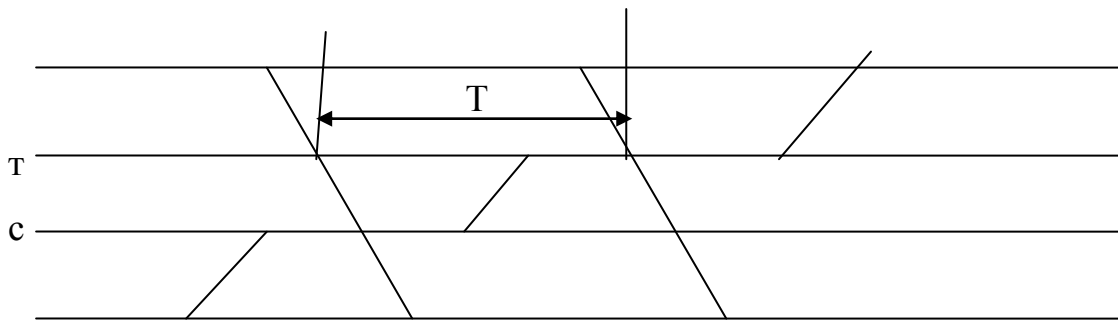


Рисунок 10.

$$T = t'_{\text{х.}} + \tau_{\text{скр.}} + t''_{\text{р.}} + t''_{\text{з.}} + \tau_{\text{нп.}}$$

$$T = 20 + 2 + 2 + 21 + 1 + 3 = 49 \text{ (мин)}$$

Оптимальной схемой может быть в данном случае любая, так как все периоды графиков равны, выбираем прокладку под « б », когда все поезда идут сходу с труднейшего перегона.

Наметим порядок пропуска поездов по всем перегонам участка начиная с труднейшего перегона по выбранной оптимальной схеме.

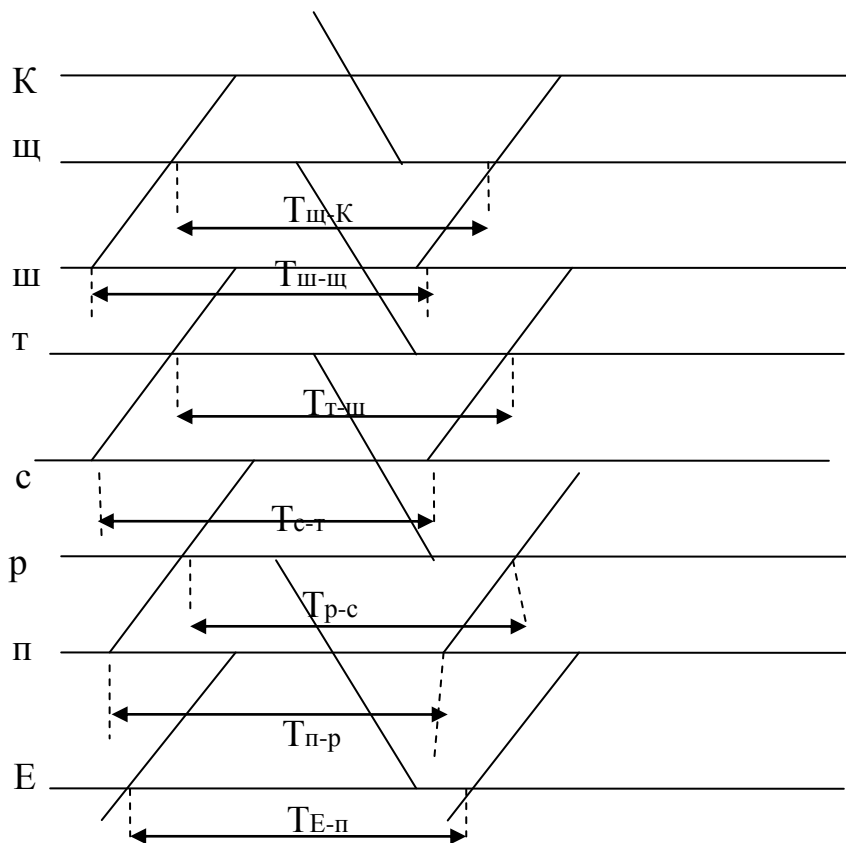


Рисунок 11.

Определим период графика на всех перегонах участка и установим труднейший перегон.

$$T_{E-P} = t'_{x.} + t'_{зам.} + t_{н.п.} + t''_{ход.} + t''_{зам.} + t_{н.п.}$$

$$T_{П-Р} = t'_{разг.} + t'_{ход.} + t_{скр.} + t''_{разг.} + t''_{ход.} + t_{скр.}$$

$$T_{Р-С} = t'_{x.} + t'_{зам.} + t_{н.п.} + t''_{ход.} + t''_{зам.} + t_{н.п.}$$

$$T_{С-Т} = t'_{разг.} + t'_{ход.} + t_{скр.} + t''_{разг.} + t''_{ход.} + t_{скр.}$$

$$T_{Т-Ш} = t'_{x.} + t'_{зам.} + t_{н.п.} + t''_{ход.} + t''_{зам.} + t_{скр.}$$

$$T_{Ш-Щ} = t'_{разг.} + t'_{ход.} + t_{скр.} + t''_{разг.} + t''_{ход.} + t_{скр.}$$

$$T_{Щ-К} = t'_{x.} + t'_{зам.} + t_{н.п.} + t''_{ход.} + t''_{зам.} + t_{скр.}$$



$$T_{E-п} = 16+1+3+15+1+3=39(\text{мин})$$

$$T_{п-р} = 2+17+2+2+17+2=42(\text{мин})$$

$$T_{р-с} = 17+1+3+16+1+3=41(\text{мин})$$

$$T_{с-т} = 2+22+2+2+21+2= 51(\text{мин})$$

$$T_{т-ш} = 18+1+3+16+1+3=42(\text{мин})$$

$$T_{ш-щ} = 2+16+2+2+17+2= 41(\text{мин})$$

$$T_{щ-К} = 16+1+3+17+1+3=41(\text{мин})$$

Ограничивающим перегонном является перегон с-т, так как период хода по нему максимальный, то есть пропускная способность минимальная и прокладка поездов по нему с труднейшего перегонна.

Определяем потребную пропускную способность участка Е-К при параллельном графике.

$$N_{\max} = (1440 - t_{\text{тех}}) * \alpha_n / t'_x + t''_x + t_c + t_r$$

$$N_{\max} = (1440 - 60) * 0,98 / 20 + 21 + 2 + 2 = 31 (\text{ пара } )$$

$$N_{\text{гр}} = N_{\max} - E_{\text{пасс}} * N_{\text{пасс}} - N_{\text{ус}} * (E_{\text{ус}} - 1) - N_{\text{сб}} * (E_{\text{сб}} - 1)$$

где: E – коэффициент съема для однопутных участков;

$$E_{\text{пасс}} = 1.2;$$

$$E_{\text{приг.}} = 1.3;$$

$$E_{yc.}=1.3;$$

$$E_{cb.}=1.2.$$

$$N_{гр}=31-1,2*6-0*(1,3-1)-0*(1,2-1)=23 \text{ ( пары поездов)}$$

2.Для двухпутного участка Е- Д .

$$N_{max}=(1440 - t_{рех})*\alpha_n / J$$

Где - J расчетный межпоездной интервал в пакете.

$$N_{max}=(1440 - 60 )* 0.97/ 8 = 167 \text{ ( пар поездов )}$$

$$N_{гр}=N_{max}-E_{пасс}*N_{пасс}-N_{yc.}*(E_{yc.}-1)-N_{cb.}*(E_{cb.}-1)$$

$$E_{пасс.}=1.8;$$

$$E_{приг.}=1.7;$$

$$E_{yc.}=1.3;$$

$$E_{cb.}=2.5.$$

$$N_{гр}= 167-1.8*3 - 1.7 * 3 - 1 *( 2.5 - 1 ) = 155 \text{ ( пар поездов )}$$

#### **4 Организация местной работы двухпутного участка ж.д.полигона.**

Рекомендуется следующая последовательность выполнения:

- 1.Составляется таблица суточной погрузки –выгрузки и определяется баланс порожних вагонов для каждой промежуточной станции.
- 2.По данным таблицы составляется диаграмма местных вагонопотоков по перегонам двухпутного участка и определяется потребное количество сборных поездов и устанавливается схема их прокладки.

3. По диаграмме развоза местного груза, по принятой схеме прокладки и рассчитанным нормам времени на операции со сборными поездами строится план-график местной работы.

4. По плану графику местной работы составляется таблица расчета простоя местных вагонов.

5. Рассчитываются показатели местной работы на участке.

### **Пример выполнения 4 раздела курсового проекта.**

Местная работа заключается в организации развоза местного груза по участку, погрузки и выгрузки грузов на станциях, открытых для грузовых операций, уборки вагонов со станций. План местной работы на участках ж.д. полигона составляется при разработке графика движения поездов на основе плана перевозок по сети дорог с учетом неравномерности.

1 Определение недостатка и избытка порожних вагонов на участке.

Распределение местной работы по промежуточным станциям участка Е-Д.

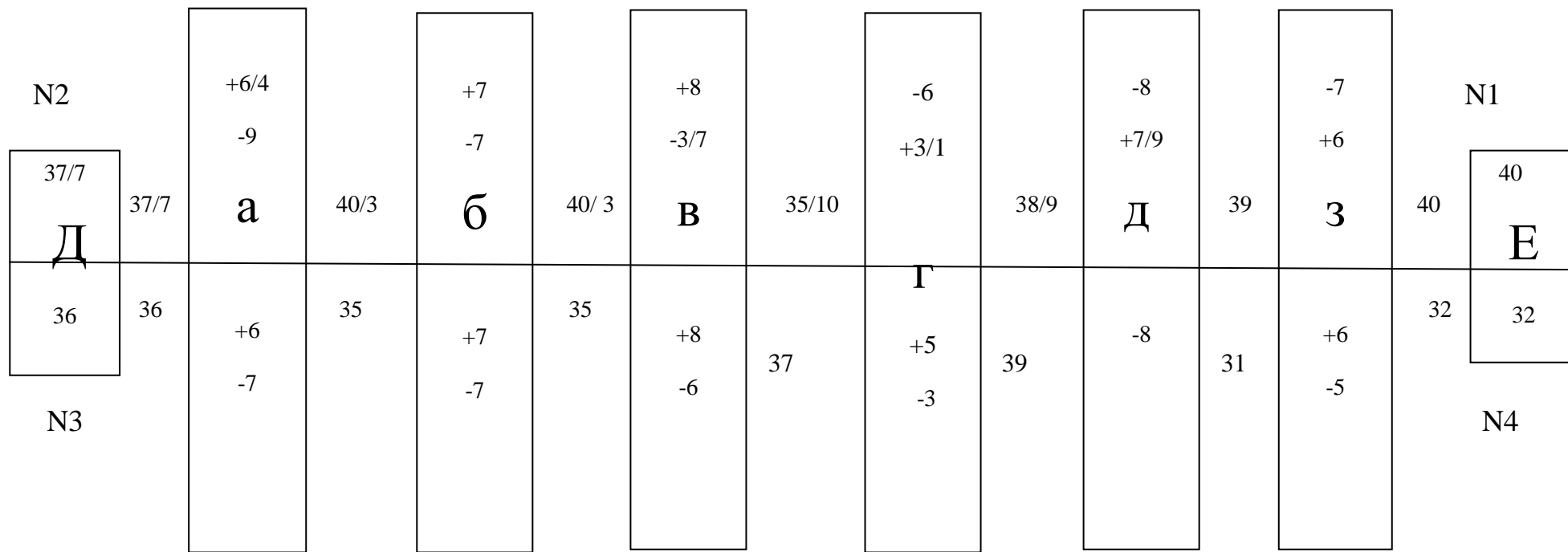
Таблица 1

Стан - ции	Выгрузка		Погрузка		Избыток	Недостаток
	Нечётное	чётное	нечётное	чётное		
а	9	7	6	6		4
б	7	7	7	7		
в	3	6	8	8		7
г	6	3	3	5	1	
д	8	8	7	-	7	
з	7	5	6	6		
Всего	40	36				

2 Составление диаграммы местных вагонопотоков на участке.

На основании таблицы 1 строится диаграмма местных вагонопотоков (рисунок 1), из которой наглядно видны объем и распределение работы по промежуточным станциям участка.

← Нечётное  
порожнее



→ чётное

$$40+36=37+7 + 32$$

$$76 = 76$$

Рисунок 1

3 Определение потребного количества сборных и вывозных поездов и схемы их прокладки.

а) По массе поезда

$$N_{сб.} = (m_{гр.} * q_{бр.} + m_{пор.} * q_{тары}) / Q_{сб.}$$

Нечётное направление

Таблица 2

Перегоны	Д-а	а-б	б-в	в-г	г-д	д-з	з-Е
Вагонопотоки	37/7	40/3	40/3	35/10	38/9	39	40
Масса состава	1990	2060	2060	1950	2080	1950	2000
Норма массы	2500г						
Потребное число сорных поездов	0.79	0.82	0.82	0.78	0.83	0.78	0.8

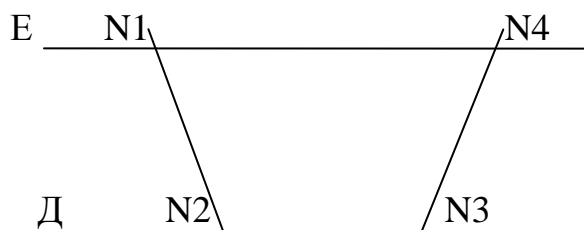
Чётное направление

Таблица 3

Перегоны	Д-а	а-б	б-в	в-г	г-д	д-з	з-Е
Вагонопотоки	36	35	35	37	39	31	32
Масса состава	1800	1750	1750	1850	1950	1550	1600
Норма массы	2500						
Потребное число сборных поездов	0.72	0.7	0.7	0.74	0.78	0.62	0.64

При небольшом местном вагонопотоке применяется 2 прокладки сборных поездов.

а) первая прокладка:

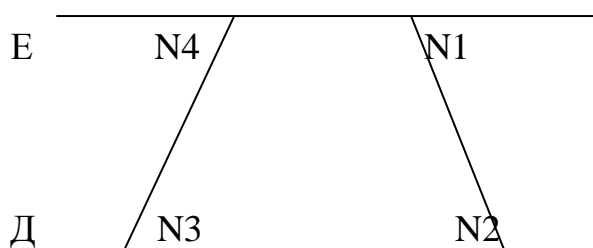


$$N1+N4>N2+N3$$

где:  $N_3, N_1$  - количество отправленных со станции вагонов;

$N_4, N_2$  - количество прибывших на станцию вагонов.

б) вторая прокладка:



$$N1+N4<N2+N3$$

где:  $N_3, N_4$ —количество отправленных со станции вагонов;

$N_1, N_2$  – количество прибывших на станцию вагонов.

Согласно диаграммы местных вагонопотоков получаем, что по станции Е  $N1+N4=43$ , меньше, чем по станции Д  $N1+N4= 51$ , поэтому выбираем вторую прокладку сборных поездов, когда четный поезд развозит местный груз, а нечетный – его собирает.



Станции	№ поезда по прибытии	Время прибытия	Колич. отцепленных вагонов	№ поезда отправ.	Время отправления	Колич. прицепленных вагонов	Простой одного вагона	Общий простой	Колич. грузовых операций	Средний простой		Коэффиц. сдвоенных опер.
										Местн. вагонов	Под ,одной груз. опер.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
а	3408	2:22	15/2	3407	15:04	15						
	3407	14:34	10	3408	2.52	2						
Итого			25/2			27						
б	3408	3:13	7	3408	3:43	0/7						
	3407	13.51	6	3408	3.43	6						
Итого			13			6/7						
в	3408	4:01	7	3407	13:33	7						
	3407	13:03	6	3408	4:31	0/3						
Итого			13			3						
г	3408	4.52	5/3	3408	5.22	8						
Итого			5/3			8						
д	3408	:5.46	8/2	3407	12.25	8						
	3407	11.55	6	3408	6:16	2						
Итого			16/2			6						
з	3408	6:35	0/6	3407	11:35	6						
	3407	11:05	5	3408	7:05	5						
Итого			5/6			11						
Всего по участку												

#### 4. Расчёт эксплуатационных показателей участка Е-Д.

-Средний простой местного вагона:

$$t^{\text{м.сп.}} = \sum \text{В-ч} / n_{\text{отпр.}}$$

где: -  $n_{\text{отпр.}}$  - количество отправленных вагонов;

$\sum \text{В-ч}$  - сумма вагоно-часов.

$$t^{\text{м.сп.}} = 1257 / 118 = (\text{час})?$$

-Простой местного вагона под одной грузовой операцией.

$$t^{\text{гп.}} = \sum \text{В-ч} / (n_{\text{в}} + n_{\text{п}})$$

где:  $n_{\text{в}}$  - выгрузка по участку;

$n_{\text{п}}$  - погрузка по участку.

$$t^{\text{гп.}} = 1257 / 214 = 5.8 (\text{ч})$$

-Коэффициент сдвоенных операций – характеризует качество использования вагонного парка на станции.

$$K_{\text{сд.}} = (n_{\text{в}} + n_{\text{п}}) / n_{\text{отпр.}}$$

$$K_{\text{сд.}} = (108 + 104) / 108 + 10 = 1,7$$

## **5 Составление графика движения поездов и расчет его показателей.**

Составление графика движения поездов начинается с однопутного участка, с выделением технологического «окна» продолжительностью 1 час в светлое время суток.

Затем прокладываются пассажирские поезда по заданным преподавателем исходным данным, и пригородные поезда во время удобное для обслуживания пассажиров. Эти поезда проложить таким образом, чтобы не изменился план- график местной работы, составленный в 4 разделе проекта.

Дальнейшая прокладка грузовых поездов на графике ведется от труднейшего перегона к обеим участковым станциям, применяя оптимальную прокладку.

Грузовые поезда по возможности прокладывают с равными интервалами. Номера грузовым поездам присваиваются в соответствии с их категорией (участковые 3001-3398, сквозные 2001- 2998, сборные 3401-3498), с учетом целесообразного чередования транзитных поездов с поездами, прибывающими на участковые станции в разборку.

При переходе от графика движения однопутного участка к двухпутному нитки поездов переносятся с участка на участок с соблюдением технологических стоянок для каждой категории поездов, заданных в приложении 1. Также необходимо выделить технологическое «окно» на двухпутном участке продолжительностью 2 часа, причем эти « окна» для каждого направления могут не совпадать.

## 5.1. Расчет показателей графика движения поездов.

### Пример расчета.

По составленному графику движения рассчитываются участковая и техническая скорости, коэффициент участковой скорости.

Участковая скорость - средняя скорость движения поездов по участку с учётом чистого времени хода, времени на разгон и замедление, а также времени стоянок поездов на промежуточных станциях.

$$V_{\text{уч.}} = (\Sigma N' * a' + \Sigma N'' * a'') / (\Sigma T' + \Sigma T'') \quad (5.1)$$

где  $\Sigma N'$ ,  $\Sigma N''$  - соответственно число нечетных и четных грузовых поездов;

$a'$ ,  $a''$  - длина участка;  $\Sigma T'$ ,  $\Sigma T''$  - время в пути нечетного и четного направления.

Техническая скорость - средняя скорость движения поездов по участку с учётом чистого времени хода, времени на разгоны и замедления.

$$V_{\text{тех.}} = (\Sigma N' * a' + \Sigma N'' * a'') / (\Sigma (T' - T'_{\text{ст.}}) + \Sigma (T'' - T''_{\text{ст.}}))$$

где  $T'_{\text{ст.}}$ ,  $T''_{\text{ст.}}$  - время стоянок на промежуточных станциях в нечетном и четном направлениях.

Коэффициент участковой скорости – отношение участковой скорости к технической.

$$B_{\text{уч.}} = V_{\text{уч.}} / V_{\text{тех}}$$

1. на двухпутном участке Е-Д

Таблица 1.

Чётное направление				
№№ поездов	Кол-во поездов	Время в пути	Время в движении	Время стоянки
2102,2104,3202,2106,2108,3204,2110,2112,3206,2308, 2116,3208,2118,2120,2122,3210,2124,2126,2128,3218,2130 2132,2134,2312,3214,2136,2138,2140,2142,3216,2144, 2146,2148,3218,2150,2152,2154,2302,3220,2304	40	98	98	
3414	1	5.75	2.75	3
Итого	41	103.8	100.8	3

Таблица 5.2

Нечётное направление				
№№ поездов	Кол-во поездов	Время в пути	Время в движении	Время стоянки
2101,2103,3201,2105,2107,3203,2101,2109,2111,3205, 2303,2113,2115,3207,2117,2119,2121,3203,2123,2125,2127, 3211,2209,2129,2131,3213,2133,2135,2137,2139,2141, 3215,2143,2145,2147,3217,2149,2151,2153,2313	40	99.2	99.2	
3415,2305	1	8.6	5.3	3.3
Итого	41	107.8	104.5	3.3

$$V_{\text{тех.}}^{\text{чѐт}} = 41 * 140 / 100.8 = 56.9 \text{ км/час} \quad V_{\text{тех.}}^{\text{нечѐт}} = 41 * 140 / 104.5 = 54.9 \text{ км/час}$$

$$V_{\text{уч.}}^{\text{чѐт}} = 41 * 140 / 103.8 = 55.3 \text{ км/час} \quad V_{\text{уч.}}^{\text{нечѐт}} = 41 * 140 / 107.8 = 53.2 \text{ км/час}$$

$$\beta^{\text{чѐт}} = 55.3 \text{ км/час} / 56.9 \text{ км/час} = 0.97 \quad \beta^{\text{нечѐт}} = 53.2 \text{ км/час} / 54.9 \text{ км/час} = 0.96$$

5.1.2. на однопутном участке Е-К

Таблица 5.3.

Нечётное направление								Чётное направление							
№п/п	№ поезда	Время					Поездо-км	№п/п	№ поезда	Время					Поездо-км
		Отправление со станции «К»	Прибытие на станцию «Е»	В пути, ч	Стоянка, ч	В движении, ч				Отправление со станции «Е»	Прибытие на станцию «К»	В пути, ч	Стоянка, ч	В движении, ч	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	2301	0:17	3:57	3.30	1.13	2.17	119		2302	0:00	2:45	2.45	0.21	2.24	119
2	3101	1:20	5:51	4.21	0.57	2.24	119		3102	0:38	4:23	3.45	1.20	2.25	119
3	2303	2:01	5:47	3.46	0.56	2.50	119		2304	2:07	5:18	3.11	0.40	2.31	119
4	2305	3:38	7:27	3.49	1.23	2.26	119		2306	3:12	6:13	3.01	0.30	2.29	119
5	3103	5:28	9:50	4.22	1.42	2.40	119		3104	4:07	7:08	3.01	0.30	2.31	119
6	2307	10:03	14:12	4.09	1.39	2.30	119		2308	6:42	9:57	3.15	0.43	2.32	119
7	2309	12:35	15:08	2.33	0.05	2.28	119		2310	9:58	14:38	4.40	2.15	2.25	119
8	3105	13:13	15:53	2.40	0.10	2.30	119		3106	14:13	16:53	2.40	0.15	2.25	119
9	2311	14:39	19:37	4.58	2.38	2.20	119		2312	15:09	17:36	2.27	0.05	2.22	119
10	3107	17:41	20:22	2.41	0.11	2.30	119		3108	16:47	20:02	3.15	0.47	2.28	119
11	2313	20:18	22:50	2.32	0.05	2.27	119		2314	20:38	23:43	3.05	0.32	2.33	119
Итого:				39.4	11.0	29.4		Итого:				35.1	7.97	27.13	

$$V_{\text{уч.}} = (11 \cdot 119 + 11 \cdot 119) / ( ) = 35.1 \text{ (км/ч)}$$

$$V_{\text{тех.}} = (11 \cdot 119 + 11 \cdot 119) / (33,8 + 33,7) = 49.3 \text{ (км/ч)}$$

$$V_{\text{уч.}}=35,1/49,3=0,71$$

## **6. Мероприятия по обеспечению безопасности движения поездов.**

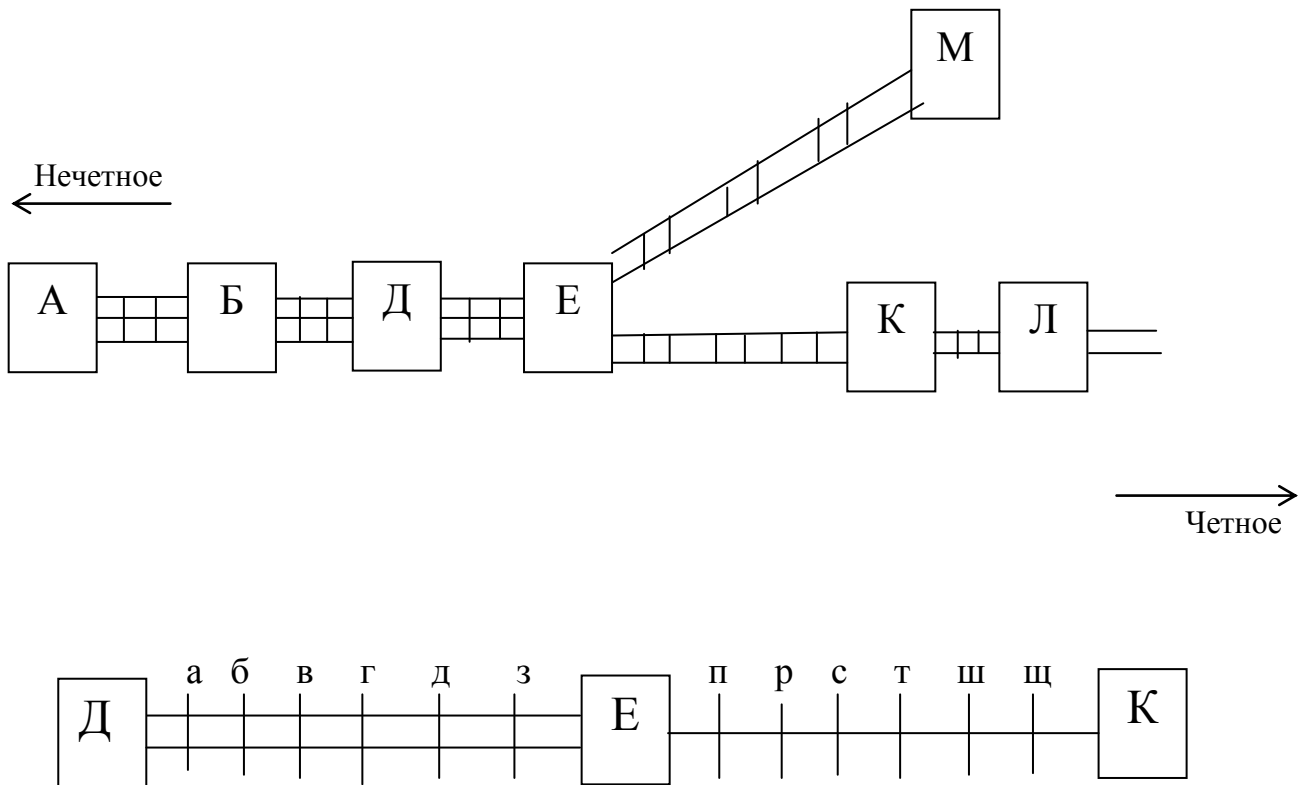
В разделе излагаются действия дежурного по железнодорожной станции в нестандартных ситуациях.

## **7 Мероприятия по обеспечению охраны труда.**

В разделе излагаются правила техники безопасности нахождения работников ж.д. станции на железнодорожных путях и при выполнении ими их должностных обязанностей.

## ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ( Приложение 1 )

### 1. Схема железнодорожного полигона и его участков.



Основное депо расположено на станции Е, оборотное на станциях Д,К. На всех станциях района управления стрелочные переводы и сигналы включены в ЭЦ.

### 2. Техническая характеристика участков ж.д. полигона

Таблица 1

Участки	Число главных путей	Средства сигнализации и связи	Вид тяги	Серия локомотива
Е-Д	2	АБ	Электровозная или тепловозная	Грузовое движение – Пасс. движение - Пригородное движение -
Е-К	1	ПАБ	Электровозная или тепловозная	Грузовое движение – Пасс. движение - Пригородное движение -



Примечание:

Нечетные варианты : вид тяги – электрическая;

Четные варианты : вид тяги – тепловозная

### 3. Длина отдельных элементов станций и перегонов.

Таблица 2

Элементы	Значение
Длина входной горловины , м $l_{ex}$	
Длина тормозного пути, м $l_t$	
Длина поезда $ml_n$	
Средняя скорость грузового поезда, км/ч $V_{ср}$	
Скорость грузового поезда, км/ч $V$	
Длина первого блок-участка $l_{бу1}$	
Длина второго блок -участка $l_{бу2}$	
Длина третьего блок-участка $l_{бу3}$	

### 4. Размеры движения поездов (в парах)

Таблица 3

Участки	Грузовое движение			
	сквозные	ускоренные	участковые	сборные
Д-Е				
Е-К				
Д-К				

Примечание :

время на разгон и замедление:

- грузовых поездов - 2 мин, 1 мин

Пассажирских- 1 мин, 1 мин

Пригородных- 1 мин, 1 мин

Стоянки сборного поезда: при отцепке и прицепке – 30 мин, только при прицепке или отцепке – 20 мин.

Продолжительность грузовой операции – 2 часа

Резерв пропускной способности:

- коэффициент надежности технических устройств (Е-Д) – 0,96

5 Нормы стоянки на операции с поездами по технологическим процессам на станции:

Таблица 4

Род поезда	Место стоянки	Наименование стоянки	Время стоянки, мин
Скорые Дальние Дальние	Станция Е, Д, К	Обслуживание пассажиров	10
	Станция Е, Д, К	Обслуживание пассажиров	10
	Промежуточные станции	Обслуживание пассажиров	2
Пригородные	Промежуточные станции	Обслуживание пассажиров	2
Пригородные	Станция оборота составов пригородных поездов	Обслуживание пассажиров, смена кабины управления	10
Грузовые Сквозные	Станция Е	Смена локомотива, локомотивной бригады, технический осмотр и коммерческое обслуживание составов	15
Грузовые сквозные	Станция К,Д	Технический и коммерческий осмотр и смена локомотивной бригады	15

6. Расписание движения пассажирских поездов по станции Е

Таблица 5

№ п/п	№ поезда	Направление следования	Время	
			отправления	прибытия
1		К-Д		
2		Д-К		
3		К-Д		
4		Д-К		
5		Д-К		
6		К-Д		
7		Е-Д		
8		Е-К		
9		Е-В		
10		Е-Т		

7. Расстояние между отдельными пунктами и времена хода поездов по перегонам.

Таблица 6

Участки	Перегоны	Расстояние	Перегонные времена хода, мин			
			нечетное		Четное	
			грузов	пассаж	грузов	пассаж
Д-Е	Д-а	18	18	14	19	14
	а-б	24	20	15	18	14
	б-в	21	15	11	16	11
	в-г	17	17	13	18	13
	г-д	25	20	14	21	16
	д-з	17	17	12	16	12
	з-Е	18	18	13	18	13
Е-К	Е-п	15	15	11	16	11
	п-р	17	17	12	17	12
	р-с	16	16	11	17	12
	с-т	20	20	14	21	16
	т-ш	19	16	12	18	13
	ш-щ	17	17	12	16	11
	щ-К	15	17	11	16	10

8. Грузовая работа на промежуточных станциях участка –Д-Е

Таблица 7

№ п/п	Станция	Количество вагонов			
		выгрузка		Погрузка	
		С нечетного направления	С четного направления	С нечетного направления	С четного направления
1	а				
2	б				
3	в				
4	г				
5	д				
6	з				

Примечание: принять, что на всех станциях участка выгружаются и грузятся однородные вагоны; направление следования порожних вагонов - в нечетном направлении.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Приказ начальника Московской железной дороги МОСК 1 от 09 января 2014г. «О мерах по обеспечению безопасности движения на Московской железной дороге».
2. Боровикова М.С «Организация перевозочного процесса на железнодорожном транспорте. – ООО «Издательский дом «Автограф», 2014г. – 412с.