

**ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРОВ
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**



Допускается к защите
Заведующий кафедрой

« ____ » _____ 2018 г.

Кафедра: «Транспортная логистика и сервис»

*Тема: «Переустройство существующей участковой станции
поперечного типа связи с увеличением полезной длины приемо-
отправочных парков»*

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Автор	_____	Эркинжонов С.Ш.
Основной консультант	_____	Тойчибаев У. Н.
Консультант по экономической части	_____	Мерганов А. М.
Консультант по охране труда	_____	Розиков Р.С.
Консультанты	_____	Саидивалиев Ш. У.
Рецензент	_____	Пиров Р. М.

ТАШКЕНТ – 2018 г.

Содержание

Введение.....	6
1.Основные виды и разрешения участковых станций.....	7
2. Выбор принципиальной схемы для обоснования вариантов.....	10
3. Определение путевого развития приемо - отправочных парков.....	11
3.1. Число приемо-отправочных путей для пассажирских поездов.....	11
3.2. Число приемо-отправочных путей для грузовых поездов.....	11
4. Техничко-экономическое обоснование принципиальной схемы станции.....	13
4.1. Расчет объемов работ и капитальных затрат по вариантам принципиальной схемы станции.....	13
4.2. Расчет эксплуатационных расходов по вариантам принципиальной схемы станции.....	15
4.3. Выбор принципиальной схемы участковой станции.....	17
5. Проектирование горловин приемо-отправочных парков.....	18
6. Проектирование сортировочного парка.....	20
6.1. Число сортировочных и вытяжных путей.....	20
6.2. Проектирование горловин сортировочного парка.....	21
6.3. Сортировочные устройства.....	22
7. Проектирование грузового двора.....	22
7.1. Основные устройства грузового двора.....	22
7.2. Расчет складов.....	23
7.3. Схема грузового двора.....	23
8. Проектирование локомотивного хозяйства.....	26
8.1. Состав локомотивного хозяйства.....	26
8.2. Экипировочные устройства.....	26
8.3. Схема локомотивного хозяйства.....	28
9. Проектирование вагонного хозяйства.....	29
10. Служебно-технические здания и прочие устройства.....	30
11. определение строительной стоимости станции.....	30
12. Техничко-экономические показатели проекта.....	30
13. Строительная стоимость станции.....	31
14. Общие требования безопасности труда при производстве работ на железнодорожных путях.....	36
14.1. Техника безопасности и охрана труда на железной дороге.....	36
14.2. Обязанности руководителя работ перед началом работ.....	38
14.3. Меры безопасности при производстве работ на участках со скоростями движения поездов 141 — 200 км/ч.....	40

14.4 Меры безопасности при очистке путей и стрелок от снега.....	42
Заключение	46
Список литературы.....	47
Приложения.....	48

автомобильные дороги и подъезды к служебно-техническим зданиям, горизонтальную планировку привокзальной площади и грузового двора, переезды, полосу отвода земли станции с координатами вершин углов поворота, водоотводные каналы (синим цветом), горизонтали (коричневым цветом) и их отметки; ведомости путей, стрелочных переводов, зданий и сооружений, основные показатели проекта.

6. Проектирование локомотивного и вагонного хозяйства, грузового района и прочих устройств.

7. Ориентировочной стоимости сооружения станции и технико-экономических показателей проекта.

8. Вопросы охраны труда и экологической безопасности.

Руководитель выпускной квалификационной работы:

Тойчибаев У.Н.

Заведующий кафедрой «ТЛ и С»:

Кобулов Ж.Р.

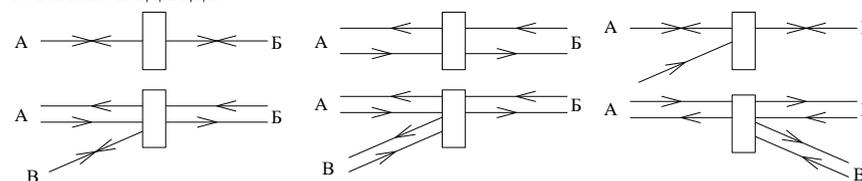
Ташкентский институт инженеров железнодорожного транспорта
Кафедра «Транспортная логистика и сервис»

ЗАДАНИЕ

для выпускной квалификационной работы
на тему «ПЕРЕУСТРОЙСТВО СУЩЕСТВУЮЩЕЙ УЧАСТКОВОЙ
СТАНЦИИ ПОПЕРЕЧНОГО ТИПА В СВЯЗИ С УВЕЛИЧЕНИЕМ
ПОЛЕЗНОЙ ДЛИНЫ ПРИЕМО-ОТПРАВОЧНЫХ ПАРКОВ»

Студенту: Эркинжонов С.

1. Схема подхода:



2. Локомотивы: пассажирский ЧС2
грузовой ВЛ80

3. Масса грузового поезда: 4500

4. Длина участков обращения:
в направлении станции А – 400 км.
станции Б – 350 км.

5. Ремонтная база (РБ) локомотивов: есть.

6. Экипировка локомотивов выполняется: для локомотивов транзитных грузовых поездов с отцепкой от поездов на территории РБ локомотивов; коэффициент неравномерности поступления локомотивов в экипировку: 1,15. Тип локомотивного депо: ремонтно-эксплуатационное.

7. Полезная длина приёма отправочных путей: 850 м;
После переустройства: 1050 м.

8. пассажирские платформы: низкие, длиной 350 м;

9. Населенность вокзала: 200 человек.

10. Устройство для ремонта вагонов: МВРП.

11. Устройство СЦБ9. Пассажиры платформы: низкие; автоблокировка и ЭЦ.

12. Прочие устройства: эксплуатационно – ремонтная база ПЧ, ШЧ и др., вагонные весы, материальный склад, тяговая подстанция, пункт контактной сети.

13. Размеры движения в парах поездов в средние сутки максимального месяца на 5-й год эксплуатации:

Род движения	Направление		Примечание
	А	Б	
Пассажиры поездов:			Коэффициент неравномерности грузового движения К _{нер} = 1,10.
Дальние.....	10	8	
Местные и пригородные.....	5	5	
Грузовые поезды:	20	20	
Транзитные.....	4	2	
Групповые.....	3	3	
Участковые.....	2	2	
Сборные.....			

14. Размеры местной работы:

Районы работы	Тыс. тонн/год		Коэффициент неравномерности К _{нер}
	Прибытие	Отправление	
1	2	3	4
А. Грузовой двор.			
1. Крытые склады для штучных грузов при:			
- повагон отправок...	100	100	1,15
- мелких отправок....	30	35	1,15
2. Площадка для	130	115	1,15

штучных грузов в контейнерах.....			
-----------------------------------	--	--	--

1	2	3	4
3. Площадки для тяжеловесных грузов и лесоматериалов.....		80	1,2
4. Площадки для навалочных сыпучих грузов.....	80		
5. Устройство для непосредственной перегрузки грузов из вагона на автомобиль и обратно.....	160	180	1,3
6. Платформа для выгрузки самоходных машин.....	на 10 ваг.		
Б. Подъездной путь протяжением 1,2,3 км	на 50 ваг.	на 50 ваг.	

15. Сквозной пропуск пассажирских экспрессов с максимальной скоростью V_{max} = 120 км/ч.

Состав проекта

1. Анализ заданной работы станции и определение ее путевого развития.
2. Технико-экономическое сравнение вариантов принципиальной схемы станции.
3. Обоснование размещения основных устройств.
4. Разработка немасштабной схемы станции в осях путей по принятому варианту.
5. Укладка плана станции в масштабе 1:2000.

На масштабный план необходимо нанести: оси путей, центры стрелочных переводов, пикеты, километровые и уклонные знаки, специализацию путей (стрелками), радиусы кривых (кроме R=200м), величины межпутных расстояний, номера и полезные длины путей (на осях), номера стрелочных

переводов и рядом снимите марки крестовины (кроме М 1/9), светофоры, изолирующие стыки, венные сооружения (путепроводы, мосты, трубы),

ВВЕДЕНИЕ

В работе сети железных дорог Узбекистана участковые станции продолжают играть важную роль. На них формируют участковые и сборные поезда, обрабатывают транзитные поезда, обеспечивают смену локомотивов и поездных бригад, техническое обслуживание подвижного состава, организуют погрузочно-выгрузочные работы, обслуживание пассажиров, промышленных предприятий и т. д. От развитости и технического оснащения участковых станций зависит качество работы участков и целых направлений.

Для выполнения всех этих операций на участковых станциях имеются следующие основные устройства: пассажирские, для грузового движения, для выполнения грузовых операций, локомотивные и вагонные.

Пассажирские устройства располагают рядом с главными путями со стороны населенного пункта.

Устройства для грузового движения располагают также рядом с главными путями, но, как правило, с другой стороны, что обеспечивает независимую работу и дальнейшее развитие грузовых и пассажирских устройств.

Устройства для выполнения грузовых операций размещают, как правило, со стороны, противоположной пассажирскому зданию, рядом с сортировочным парком с примыканием погрузочно-выгрузочных путей в центральной горловине.

Локомотивное хозяйство располагается со стороны устройств для грузового движения и, как правило, за пределами горловин. В ряде случаев для уменьшения пробега локомотивов экипировочные устройства могут размещаться на приемоотправочных путях или в горловине станции.

Вагонное хозяйство размещается рядом с ремонтной базой локомотивов с примыканием путей к вытяжному пути.

Прочие устройства, связанные с текущим содержанием постоянных устройств линии, целесообразно располагать так, чтобы имелся удобный выход на главные пути, поэтому их размещают со стороны пассажирских устройств напротив локомотивного хозяйства.

1. ОСНОВНЫЕ ВИДЫ И РАЗРЕШЕНИЯ УЧАСТКОВЫХ СТАНЦИЙ

Для организации обслуживания поездов и работы локомотивных бригадах, технического осмотра, экипировки и ремонта подвижного состава, расформирования и формирования сборных и участковых поездов железнодорожные линии делят на участки, на границах которых размещают участковые станции. Характер размещения участковых станций на железнодорожных линиях зависит от вида тяги, способа обслуживания поездов локомотивами и локомотивными бригадами. На новых линиях расстояния между участковыми станциями с основным депо при электрической тяге составляют 700...1000 км, при тепловозной - 500...800 км.

При проектировании применяются три основных типа принципиальной схемы участковой станции: с поперечным (параллельным), с полупродольным (смещенным) и продольным (последовательным) расположением приемо-отправочных парков для грузовых поездов противоположных направлений.

Станции поперечного типа для своего размещения требуют наименьшую длину площадки, кроме этого, на таких станциях все грузовые поезда не проходят около пассажирских устройств, путевое развитие компактно. Однако поперечное расположение парков имеет ряд существенных недостатков. Во-первых, в обеих горловинах пересекаются маршруты следования пассажирских и грузовых поездов противоположных направлений, что снижает пропускную способность станции и вызывает задержку грузовых поездов по враждебности маршрутов. Во-вторых, сменяемые локомотивы нечетных транзитных грузовых поездов имеют значительный пробег в пределах станции, а для их пропуска необходимо дополнительно устраивать в парке ходовой путь. В-третьих, сложность горловин, длинные стрелочные улицы и потребность

в ходовом парковом пути вызывают большую укладку путей и стрелочных переводов. Участковые станции поперечного типа обычно строятся на однопутных линиях; на двухпутных направлениях и в узловых пунктах они могут проектироваться при небольших размерах пассажирского движения и медленном росте грузооборота, а при больших размерах движения, в трудных топографических, геологических и других местных условиях, только при технико-экономическом обосновании.

Станции продольного типа не имеют указанных недостатков станций поперечного типа, однако для своего размещения они требуют площадку значительно большей длины. Кроме этого, на таких станциях происходит пересечение главных путей сменяемыми поездными локомотивами грузовых поездов нечетного направления. Вследствие рассредоточения путевого развития требуется дополнительный штат вагонников и большее число зданий и сооружений. Продольный тип применяется, как правило, на двухпутных линиях; в обоснованных случаях допускается применение его на однопутных линиях I и II категорий, а на линиях III категории при примыкании со стороны пассажирского здания подъездных путей с большим грузооборотом.

Станции полупродольного типа отличаются от станций продольного типа смещением парков, из-за чего на них невозможен прямой выход из парка ПО в С. Применяются станции полупродольного типа в тех же случаях, что и продольного, но при недостаточной длине станционной площадки для размещения станции с продольным расположением парков. Для выбора типа узловой участковой станции необходимо произвести расчеты: определить число главных путей прилегающих подходов; определить сторонность подходов примыкающих к станции; рассчитать полезную длину приёмо-отправочных путей;

На участковых станциях в основном выполняются следующие виды операции:

- обеспечивается посадка и высадка и все другие операции связанные с пассажирами;
- проводится технический и коммерческий осмотр поездов.
- обеспечивается смена локомотивов и локомотивных бригад, экипировка и ремонт локомотивов;
- формирование и расформирование участковых и сборных поездов.
- погрузка и выгрузка и все другие операции связанные с различными видами грузов, в грузовом районе.

2. ВЫБОР ПРИНЦИПАЛЬНОЙ СХЕМЫ ДЛЯ ОБОСНОВАНИЯ ВАРИАНТОВ.

Исходные условия

В зависимости от длины имеющейся станционной площадки могут быть рассмотрены два варианта принципиальной схемы станции: продольный и поперечный типы или полупродольный и поперечный типы.

Потребная длина площадки:

продольная схема $2 \cdot l_{\text{поп}} + 1900 = 2 \cdot 850 + 1900 = 3600 \text{ м}$;

полупродольная схема $l_{\text{поп}} + 1800 = 850 + 1800 = 2650 \text{ м}$;

поперечная схема $l_{\text{поп}} + 1350 = 850 + 1350 = 2200 \text{ м}$.

Длина площадки (см.планшет) – 2800 м

Полезная длина путей – 850 м

Длина наличной станционной площадки определяется по формуле:

$$L_{\text{см}} = \sum L_y - \frac{R_{\text{ВЕРТ}}}{2 \cdot 1000} \cdot \Delta i \quad (1)$$

где $\sum L_y$ - расстояние между уклоно указателями, ограничивающими станционную площадку, так как по заданию план и профиль станционной площадки приводится на планшете №9, то $\sum L_y = 2494,62 \text{ м}$;

$R_{\text{ВЕРТ}}$ - радиус вертикальной сопрягающей кривой, принимаемый в соответствии со СНиП для линий I категории $R_{\text{ВЕРТ}} = 15000 \text{ м}$;

$\Delta i_1, \Delta i_2$ - алгебраические разности сопрягаемых с площадкой уклонов, ‰

$$L_{\text{см}} = 2494,62 - (15000/2 \cdot 1000) \cdot (2,5 + 5) = 2464,62 \text{ м}$$

Сопоставляя длины наличной и потребной станционной площадки, выбираю для сравнения станции поперечного и полупродольного типа.

3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПУТЕВОГО РАЗВИТИЯ ПРИЕМО-ОТПРАВОЧНЫХ ПАРКОВ

3.1 Число приемо-отправочных путей для пассажирских поездов

На участковых станциях для приема и отправления пассажирских поездов используются главные и специальные пассажирские приемо-отправочные пути.

Число пассажирских приемо-отправочных путей, включая главные, принимается не менее числа примыкающих к станции направлений. При этом для обеспечения возможности пропуска пассажирских поездов пачками или пакетами необходимо иметь дополнительный путь сверх числа главных путей

$$m_{п.о.}^{пасс} = 2 \text{ пути.}$$

3.2 Число приемо-отправочных путей для грузовых поездов

Потребное число путей в объединенном приемо-отправочном парке участковой станции определяется по суммарному расчетному числу нечетных и четных грузовых поездов (на станции поперечного типа однопутной линии), а при специализации путей по направлению движения или подхода.

Число приемо-отправочных путей выбираю: согласно заданию для 38 транзитных (включая групповые) в четном и 38 в нечетном. Согласно таблице 2.1. методических указаний при резерве поездных локомотивов 20% число ПО равно :

- 1) поперечная: 5 путям в четном направлении и 5 в нечетном направлении +1 для третьего подхода +1 ходовой +1 для снегоочистителя =13
- 2) полупродольный: 5 путям в четном направлении и 5 в нечетном направлении +1 для третьего подхода +1 для снегоочистителя =12

На участковой станции поперечного типа однопутной линии при размерах движения 18 и более пар поездов в сутки со сменой локомотивов проектируется специальный ходовой путь. На участковой станции поперечного типа двухпутной линии при смене локомотивов у более чем 38 пар поездов в сутки в обоснованных случаях допускается укладка двух ходовых путей. На станциях однопутных линий ходовой путь располагается между приемо-отправочным и сортировочным парками, на станциях поперечного типа двухпутных линий между приемо-отправочными парками.

Количество путей в парках для приема и отправления транзитных грузовых поездов выбираем согласно с нормативными величинами приложения 8, где в графе 2 приведено нормативное число путей при отсутствии смены поездных локомотивов, а в графах 3,4 и 5 при их смене. В последнем случае графа выбирается в зависимости от величины резерва поездных локомотивов (если она не указана в задании, то ее можно принимать равной 15% для вновь проектируемой станции).

4. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИНЦИПАЛЬНОЙ СХЕМЫ СТАНЦИИ

4.1 Расчет объемов работ и капитальных затрат по вариантам принципиальной схемы станции

Капитальные затраты для каждой из сравниваемых схем станции определяются лишь по элементам с различными объемами работ: на укладку путей приемо-отправочных парков (исключая главные пути) $L_{стр}$, укладку стрелочных переводов на главных и приемо-отправочных путях (исключая сортировочный парк) c , на электрическую централизацию стрелок c_u , устройство контактной сети (кроме главных путей и локомотивного хозяйства) $L_{к.с.}$, на земляные работы и дополнительные сооружения при раздельном расположении приемо-отправочных парков (удлинение смазко- и воздухопроводов, автомобильных проездов, стрелочных постов, пневмопочт и т.д.).

$$L_{стр} = (m_{н.о.}^{зр} \cdot l_0^{зр} + m_{н.о.}^{нас} \cdot l_0^{нас}) \cdot \alpha_n$$
$$C = C_u = m_{осн} \cdot \beta$$

где $m_{н.о.}^{зр}$, $m_{н.о.}^{нас}$ - число приемо-отправочных путей соответственно для грузовых и пассажирских поездов (без главных);

$l_0^{зр}$, $l_0^{нас}$ - нормативная полезная длина приемо-отправочных путей соответственно для грузовых и пассажирских поездов, км;

$m_{осн}$ - количество основных станционных путей (главных, приемо-отправочных и ходовых);

$$m_{осн} = m_{гл} + m_{н.о.}^{зр} + m_{н.о.}^{нас} + m_x;$$

α_n - измеритель, показывающий нормативную строительную длину путей, приходящуюся на 1 км потребной полезной длины приемо-отправочного парка;

β - измеритель, показывающий число стрелочных переводов, приходящееся на один основной путь станции.

Для поперечной схемы:

$$L_{стр} = (13 * 0,85 + 1 * 0,42) * 1,31 = 15,03 \text{ км};$$

$$C = C_u = (3 + 13 + 1 + 1) * 4,4 = 79$$

$$L_{кв} = L_{стр} + 0,05 * C = 15,03 + 0,05 * 79 = 18,98 \text{ км}$$

Для полупродольной схемы:

$$L_{стр} = (12 * 0,85 + 1 * 0,42) * 1,21 = 12,85 \text{ км};$$

$$C = C_u = (3 + 12 + 1) * 4,5 = 72$$

$$L_{кв} = L_{стр} + 0,05 * C = 12,85 + 0,05 * 72 = 16,4 \text{ км}$$

Таблица 3.1.

Наименование работ	Измеритель	Стоимость ед. измерения	Поперечный тип		Полупродольный тип	
			Объем работ	Капзатраты, тыс. руб.	Объем работ	Капзатраты, тыс. руб.
Укладка путей	км	61	15,03	916,57	12,85	783,8622
Укладка стрелочных переводов	компл.	6,4	79	506,88	72	460,8
ЭЦ стрелок и сигналов	компл.	14	79	1108,8	72	1008
Устр контактной сети	км	24,0	18,99	455,6568	16,45	394,8048
Доп. Зем. работы	тыс .м ³	6,0	-	-	4,2	25,2
Дополнительные работы по...	-	-	-	-	-	100
Всего				2987,90		2772,66

4.2 Расчет эксплуатационных расходов по вариантам принципиальной схемы станции

Эксплуатационные расходы по сравниваемым схемам станции определяются только по тем элементам, по которым они существенно отличаются: на текущее содержание путей, стрелочных переводов, контактной сети, на пробег сменяемых поездных локомотивов от транзитных поездов одного из направлений, на задержки поездов и локомотивов из-за пересечения маршрутов, на содержание дополнительного штата вагонников при продольном и полупродольном типах станций.

Годовой пробег сменяемых локомотивов четных транзитных поездов может быть определен для каждого типа станции применительно к расчетным схемам взаимного расположения приемо-отправочных парков по формулам:

Для станции поперечного типа:

$$L_{\text{лок}} = 365 * (2 * N_{\text{тр}} / k_{\text{нпр}}) (2I + I_o + I_{\text{п}}) = \\ = 365 * (2 * 38 / 1,1) (2 * 0,2 + 0,85 + 0,8) = 51679$$

Для станции полупродольного типа:

$$L_{\text{лок}} = 365 * (2 * N_{\text{тр}} / k_{\text{нпр}}) (I + I_{\text{п.пр}}) = \\ = 365 * (2 * 38 / 1,1) (0,2 + 0,8) = 25218,18$$

Годовые задержки для сравниваемых принципиальных схем следует определить по тем пересекающимся маршрутам, которые являются враждебными лишь в одной из рассматриваемых схем. Так, для станций поперечного типа двухпутных линий* характерны пересечения в обеих горловинах маршрутов прибытия и отправления нечетных транзитных поездов с маршрутами отправления и прибытия четных пассажирских поездов противоположного направления, в результате чего будут задерживаться грузовые поезда. Величина вероятных задержек нечетных транзитных грузовых поездов (поездо-ч/год) в обеих точках пересечения маршрутов может быть определена по формуле:

$$t_{з.п}^{год} = \frac{0,0021}{k_{нер}^2} N_{пасс}'' N_{тр}' [(t_{от}^{пасс} + t_{пр}^{гр})^2 + (t_{пр}^{пасс} + t_{от}^{гр})^2],$$

где $N_{пасс}''$ $N_{тр}'$ - количество соответственно четных пассажирских и нечетных транзитных поездов, проходящих через станцию за средние сутки максимального месяца;

$t_{от}^{пасс}$, $t_{пр}^{гр}$, $t_{пр}^{пасс}$, $t_{от}^{гр}$ – продолжительность занятия точки пересечения в маршрутах соответственно отправления и прибытия пассажирского и грузового транзитного поездов, мин.

Для технико-экономических расчетов величины $t_{от}^{гр}$ и $t_{пр}^{гр}$ можно принять соответственно равными 4 и 5 мин, $t_{от}^{пасс}$ и $t_{пр}^{пасс}$ соответственно 4 и 7 мин;

$k_{нер}$ - коэффициент неравномерности грузового движения ($k_{нер} = 1,1$).

$$T_{з.п.}^{год} = (0,0021/1,1^2) * 13 * 38 ((4+5)^2 + (7+4)^2) = 173,18 \text{ поездо-ч./год.}$$

При продольном и полупродольном типах станции следует определить вероятные задержки сменяемых поездных локомотивов транзитных поездов. Годовые задержки локомотивов

(локомотиво-ч/год) на станциях двухпутных линий можно определить по формуле:

$$T_{год \text{ з.лок.}} = (0,0042/k_{нер}^2) * N_{пасс} (N_{тр} ((t_{лок} + t_{пр.пасс})^2 + (t_{лок} + t_{от.пасс})^2) - N_{пасс} t_{пр.пасс} t_{от.пасс})$$

$$T_{год \text{ з.лок.}} = (0,0042/1,1^2) * 13 ((38(2+7)^2 + (2+4)^2) - 13 * 7 * 4) = 184,19$$

Результаты расчетов приводятся в таблице 3.2.

Таблица 3,2.

Наименование расходов	Измеритель	Стоимость, млн. сум./год	Поперечный тип		Полупродольный тип	
			Кол-во	Экспл. расх.	Кол-во	Экспл. расх.
Текущее содержание: путей приемо-отправочных парков	км	4,9	15,03	73,63	12,85	62,97
стрелочных переводов	стрелка	2,1	79	166,32	72	151,20
Устр контактной сети	км	2,0	18,99	37,97	16,45	32,90
Пробег поездных локомотивов $L_{лок}$	Лок-км	$0,65 \cdot 10^{-3}$	51697,27	33,60	25218,18	16,39
Вероятные задержки по враждебности маршрутов грузовых поездов	поезд-ч/год	$29,2 \cdot 10^{-3}$	173,19	5,06	-	-
	лок-ч/год	$12,6 \cdot 10^{-3}$	-	-	184,20	2,32
Содержание штата ПТО	чел.	2,0	-	-	8,00	16,00
Итого				316,58		281,78

4.3 Выбор принципиальной схемы участковой станции

Приведенные годовые расходы:

$$\mathcal{E}_{пр i} = K_i \cdot E + \mathcal{E}_i,$$

где i - номер варианта;

E - коэффициент эффективности капитальных вложений ($E = 0,12$).

Для поперечной схемы:

$$\mathcal{E}_{пр 1} = 2987,9 \cdot 0,12 + 316,58 = 675,12 \text{ млн. сум.}$$

Для полупродольной схемы:

$$\mathcal{E}_{пр 2} = 2772,66 \cdot 0,12 + 281,78 = 614,49 \text{ млн. сум.}$$

Полупродольная схема имеет меньшую величину приведенных эксплуатационных расходов, для детальной разработки принимаю полупродольную схему.

5. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГОРЛОВИН ПРИЕМО-ОТПРАВОЧНЫХ ПАРКОВ.

Стрелочные горловины парков являются наиболее ответственными элементами путевого развития участковых станций. От принятых схем горловин зависят капитальные и эксплуатационные расходы по станции, ее пропускная способность, величина задержек подвижного состава по враждебности маршрутов и условия безопасности при движении поездов и маневровой работе на станции.

Основные требования к горловинам:

1. Горловины должны быть компактными, иметь наименьшую длину;
2. Схемы горловин должны обеспечивать выполнение нескольких операций одновременно, для чего необходимо:

а) маневровую работу по формированию и расформированию поездов отделить от маршрутов поездов и сменяемых локомотивов;

б) парковые пути, на которых в горловине может выполняться несколько операций, секционировать.

в) обеспечить одновременный прием поездов на станцию со всех примыкающих направлений;

г) не допускать по возможности пересечения маршрутов приема поездов сменяемыми локомотивами и др.

3. Конструкции горловин должны иметь некоторые обязательные маршруты:

а) выход с длинных путей сортировочного парка на все примыкающие направления;

б) прием поездов с неправильного пути в специализированный приемо-отправочный парк и отправление их со станции по неправильному пути;

в) выход со всех приемо-отправочных путей для грузовых поездов на основные вытяжные пути, при этом на станциях поперечного типа – без использования главных путей.

4. Схемы горловин должны обеспечивать максимальную поточность основных передвижений на станции.

5. Конструкция стрелочных зон парков должна учитывать требования, предъявляемые к путевым схемам электрической централизацией и устройствами электрификации.

6. Взаимное расположение стрелочных переводов в горловинах при соблюдении требований 1...5 должно быть таким, при котором обеспечиваются:

а) наименьшая сумма углов поворотов поездов на маршрутах их приема и отправления;

б) максимальная идентичность полезных длин приемо-отправочных путей;

в) наименьшее число стрелочных переводов на главных путях;

г) минимальная длина основных маневровых рейсов;

д) наименьший износ стрелочных переводов и колес подвижного состава.

6. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СОРТИРОВОЧНОГО ПАРКА

6.1 Число сортировочных и вытяжных путей

Сортировочные пути служат для распределения вагонов расформируемого состава по отдельным назначениям и для стоянки этих вагонов под накоплением с целью формирования нового состава. Число сортировочных путей зависит от количества назначений по плану формирования и количества перерабатываемых вагонов. На участковых станциях число сортировочных путей должно быть не менее:

а) одного – для накопления и формирования участковых и одного – для накопления и формирования сборных поездов на каждый примыкающий к станции подход с полезной длиной, равной длине приемо-отправочных путей;

б) одного – для вагонов, поступающих в адрес станции (если число местных вагонов, прибывающих на станцию за сутки, превышает 30, то выделяются два пути);

Расчет числа сортировочных путей приводится в таблице 5.1

Назначения путей	Число путей	Полезная длина путей, м
Для накопления и формирования участковых поездов:		
в направлении А	1	1,1*l ₀
в направлении Б	1	
выставочный	1	
Для местных вагонов	2	300-400
Для неисправных вагонов	1	
Для вагонов с браком	1	
Для вагонов с разрядными грузами	1	
Итого	8	

в) одного – для постановки вагонов с разрядными грузами, сжатыми и сжиженными газами со сквозным выходом на главный путь в обоих направлениях.

Вытяжные пути на участковых станциях служат для выполнения маневров по расформированию и формированию поездов и подборке местных вагонов по фронтам погрузки-выгрузки, для перестановки составов из парка в парк.

6.2 Проектирование горловин сортировочного парка

Горловины сортировочного парка проектируются компактными, для чего используются стрелочные улицы под углом 3α и более, минимальные вставки между смежными стрелочными переводами; допускается применять радиусы кривых, равные 200 м.

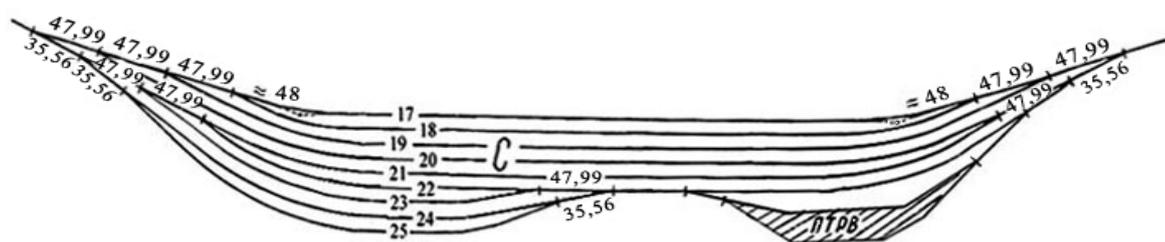


Рис. 7. Схема сортировочного парка

Пример конструкции горловин сортировочного парка, состоящего из 9 путей, приведен на рис. 7. Для компактности горловин использованы стрелочные улицы до 3α . Учитывая, что четыре пути для местных нужд станции имеют полезную длину 300...400 м, примыкание их выполнено в средней части сортировочного парка. При этом один из коротких путей продолжается до противоположной горловины, что дает возможность беспрепятственного заезда маневрового локомотива на любой из коротких путей, вывода с них вагонов на грузовой двор, подъездные пути и обратно.

6.3 Сортировочные устройства

Для расформирования составов на участковой станции применяется вытяжной путь специального профиля.

Сортировка вагонов выполняется за счет использования их силы тяжести

7. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГРУЗОВОГО ДВОРА

7.1 Основные устройства грузового двора

Грузовой двор участковой станций имеет погрузочно-выгрузочные пути, крытые и открытые платформы, крытые и открытые склады для тарных и штучных грузов, площадки для контейнеров, лесоматериалов, тяжеловесов и навалочных грузов, платформы для колесных грузов и самоходной техники, механизмы для погрузки и выгрузки грузов, служебно-технические здания и сооружения, автоподъезды с твердым покрытием и другие устройства.

Крытые склады для тарных и штучных грузов проектируются с внешним и внутренним расположением погрузочно-выгрузочных путей по типовым проектам.

Для перегрузки тарных и штучных грузов по прямому варианту из вагонов на автотранспорт и наоборот предусмотрена крытая высокая платформа на 6 вагонов.

Для переработки контейнерных, тяжеловесных и длинномерных грузов предусмотрены специальные площадки, оборудованные козловыми кранами.

Навалочные грузы выгружаются из саморазгружающегося подвижного состава на повышенных путях и эстакадах, оборудованных козловыми кранами.

Для колесных грузов и самоходной техники применяются типовые высокие платформы с боковыми и торцевыми фронтами погрузки или выгрузки.

7.2 Расчет складов

Площади крытых складов и открытых платформ, площадки для контейнеров, лесоматериалов и тяжеловесов, а также для навалочных грузов рассчитываются отдельно для прибывающих и отправляемых грузов по формуле:

$$F = \frac{Q \cdot t \cdot \alpha \cdot k}{365 \cdot p}$$

где Q - расчетные размеры прибытия или отправления грузов данной категории за год, т;

t - нормативная продолжительность хранения грузов на складах, сут;

α - коэффициент неравномерности прибытия или отправления грузов;

k - коэффициент, учитывающий размеры дополнительной площади на проходы для людей, проезды для погрузочно-разгрузочных механизмов;

p - норма нагрузки грузов, тс/м².

Потребная длина склада для каждого рода груза определяется по формуле:

$$L_{скл} = \frac{F}{b},$$

где b - ширина склада, используемая для размещения груза, м.

Расчет складов приводится в табл. 5.2.

7.3 Схема грузового двора

Грузовой двор принят тупикового типа с параллельным по отношению к фронтам погрузки или выгрузки расположением выставочных путей.

Планировка грузового двора обеспечивает поточность движения автомашин, достаточную ширину проездов и выделение специальных мест для стоянки автомашин.

Для стоянки автомобилей перед въездом на грузовой двор предусматривается специальная площадка, а на территории грузового двора – площадка для стоянки в ночное время автомобилей и прицепов к ним.

Повышенные пути, эстакада и другие разгрузочные устройства для угля и минерально-строительных материалов располагаются от складов тарно-штучных грузов, контейнерных пунктов на расстоянии не менее 50 м. Ширину полосы движения автомашин с прицепами на прямых участках следует принимать не менее 4 м. При одностороннем расположении крытых складов и платформ расстояние от последних до забора должно быть не менее 16 м при кольцевом движении автотранспорта и 19 м – при тупиковом, при двухстороннем расположении расстояние между складами должно быть не менее 28 м при кольцевом движении и 35 м – при тупиковом. В конце тупикового проезда предусматривается площадка для поворота автомобилей в виде круга с внешним радиусом не менее 15 м.

Расчет прирельсовых складов.

Таблица 5.2

Наименование груза	Грузооборот, тыс. т/год		Коэффициент на проходы и проезды	Срок хранения грузов, сут		Коэффициент неравноменности	Средняя нагрузка	Потребная площадь складов, м ²			Полезная ширина склада	Потребная длина склада	Принятая проектная длина склада
	Отправление	Прибытие		До отправления	По прибытии			По отправлению	По прибытию	Всего			
Тарные и штучные грузы при повагонных отправлениях	80	100	1,1	1,5	2	1,7	0,85	723,29	1205,48	1928,77	18,8	102,59	108
Тарные и штучные грузы при мелких отправлениях	35	40	1,3	2	2,5	2	0,4	1246,58	1780,82	3027,4	26	116,44	120
Тарные и штучные грузы в контейнерах	115	105	1,1	1	2	1,9	0,5	1316,99	2404,93	3721,92	13,1	284,12	285
Тяжеловесные грузы	55	80	1,3	1	2,5	1,6	0,9	348,25	1266,36	1614,61	13,1	123,25	124
Грузы, перевозимые навалом	-	160	1,1	2,5	3	1,5	1,1		1972,6	1972,6	12	164,38	165

8. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЛОКОМОТИВНОГО ХОЗЯЙСТВА

8.1 Состав локомотивного хозяйства

На участковых станциях, как правило, располагается один из двух видов устройств локомотивного хозяйства: основное депо или пункт оборота.

На участковой станции выполняются экипировка, техническое обслуживание и текущие виды ремонта локомотивов. Для выполнения этой работы локомотивное хозяйство имеет:

- экипировочные устройства – для осмотра, очистки, снабжения топливом, смазкой, песком, обтирочными материалами, охлаждающей водой, а также для внешней очистки локомотивов.

- ремонтную базу – для ремонта и технического обслуживания;

На участковых станциях с пунктом оборота локомотивов осуществляется экипировка и ТО-2. Для этой цели локомотивное хозяйство имеет устройства: экипировочные, для технического обслуживания локомотивов и для стоянки их в ожидании подачи к поездам.

8.2 Экипировочные устройства

В комплекс ЭУ, расположенных на территории депо, входят служебно-техническое здание, стойла со смотровыми канавами, раздаточные устройства пескоснабжения, склад масел, склад дизельного топлива, пути экипировки и складов.

По числу стоил определяем общее количество экипировочных путей, секция депо состоит из трех путей, либо сквозные, либо тупиковые. На каждом сквозном пути два стойла, на тупиковом один.

Число стоил для экипировки, технического обслуживания локомотивов, смены локомотивных бригад и подготовки локомотивов к поездке определяется по формуле:

$$C_{\text{общ}} = S_{\text{год}} \cdot \gamma_{\text{общ}} = 28,2 \cdot 0,27 = 7,61$$

$\gamma_{общ} = 0,27$ - электровоз;

$\gamma_{общ} = 0,28$ – тепловоз.

$$S_{зод} = \frac{365 \cdot 2 \cdot \sum N_j \cdot l_j}{k_{нер}} \cdot 10^{-6} = (365 \cdot 2 \cdot 42500 / 1,1) \cdot 10^{-6} = 28,2$$

$$m_{эк} = \frac{N_{эк} \cdot t_{эк} + N_{м.о.} \cdot t_{м.о.}}{1440} \cdot k = (23 \cdot 25 + 15 \cdot 60 / 1440) \cdot 1,2 = 1,23$$

где $N_{эк}$, $N_{м.о.}$ - число локомотивов, подлежащих соответственно экипировке и техническому обслуживанию в течение суток (принимается соответственно 40% и 60% от общего числа поездов);

$t_{эк}$ - время на экипировку одного локомотива с подготовкой его к поездке ($t_{эк} = 25$ мин);

$t_{м.о.}$ - продолжительность технического обслуживания, совмещенного по времени с экипировкой ($t_{м.о.} = 60$ мин);

k - коэффициент, учитывающий неравномерность поступления локомотивов.

Экипировочные позиции локомотивов располагаются на прямых участках путей, при этом расстояние от концов смотровых канав до начала кривых должно быть не менее 8 м.

Смотровые канавы на всех экипировочных путях располагаются в одном створе, что позволяет иметь наименьшее количество пескораздаточных бункеров, смазко- и топливораздаточных колонок и т.д.

Общее количество стоил равно:

$$C_{общ} + m_{эк} = 7,61 + 1,23 = 9$$

8.3 Схема локомотивного хозяйства

Общая планировка устройств локомотивного хозяйства должна обеспечивать:

компактность размещения устройства;

поточность операций при проходе локомотивов на пути экипировки и стоянки в ожидании подачи под поезд, а также заход в депо;

возможность дальнейшего развития.

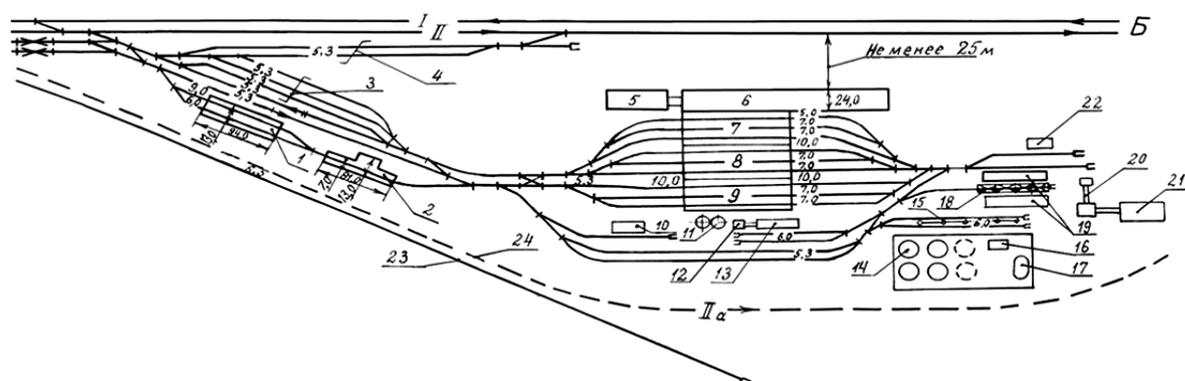


Рис. 10. Схема планировки локомотивного хозяйства на станциях с основным депо:

1 – площадка внутренней уборки, обдувки локомотивов; 2 – обмывочная площадка локомотивов; 3 – пути стоянки готовых к работе локомотивов и находящихся в запасе; 4 – пути пожарного и восстановительного поездов; 5 – административно-бытовой корпус; 6 – мастерские депо; 7,8 – стойла для текущих ремонтов ТР-1, ТР-2 и технического осмотра; 9 – стойла для технического осмотра ТО-2 и экипировки; 10 – склад масел; 11 – склад сухого песка башенного типа; 12 – пескосушилка; 13 – склад сырого песка; 14 – наземные резервуары для дизельного топлива; 15 – сливная эстакада; 16 – насосная для дизельного топлива; 17 – железобетонные резервуары для воды; 18 – повышенный путь для разгрузки угля; 19 – склад угля; 20 – галерея для подачи угля в котельную; 21 – котельная; 22 – пункт реостатных испытаний тепловозов; 23 – вытяжной путь; 24 – обходной главный путь

9. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВАГОННОГО ХОЗЯЙСТВА

На участковых станциях проектируются устройства вагонного хозяйства: пункты технического обслуживания и текущего ремонта (ПТО), механизированные пункты отцепочного ремонта вагонов и (при необходимости) вагонные депо.

Основные здания ПТО имеют размеры 24x12 м при обслуживании до 108 поездов в сутки и 42x12 м – при большем числе поездов. Эти ПТО имеют (кроме основного здания) контрольные пункты автотормозов, устройства для хранения и раздачи смазки, воздухопроводную сеть, установки автоматического ограждения обслуживаемых составов.

В приемо-отправочных парках сооружаются поперечные тоннели, а в междупутьях шириной 5,5-5,6 м укладываются узкоколейные пути для перемещения тележек с запасными частями.

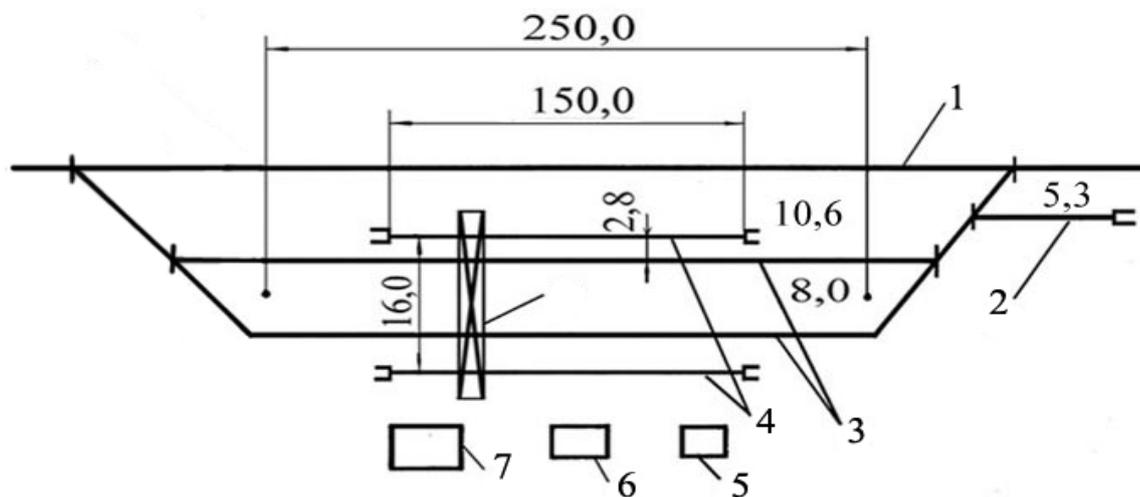


Рис. 12. Схема механизированного пункта отцепочного ремонта вагонов:
1 – крайний путь сортировочного парка; 2 – предохранительный тупик;
3 – ремонтные пути; 4 – подкрановый путь; 5 – подстанция;
6 – кладовая запасных частей; 7 – мастерские; 8 – кран

10. СЛУЖЕБНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ЗДАНИЯ И ПРОЧИЕ УСТРОЙСТВА

На участковой станции расположены служебно-технические здания различных служб, в том числе пути, сигнализации и связи, электрификации и энергетического хозяйства, технического обеспечения и других.

Для службы пути на участковой станции имеется эксплуатационно-механизированный пункт дистанции пути.

Для контрольно-испытательных и ремонтных работ устройств СЦБ и связи строятся эксплуатационно-ремонтные пункты дистанции СЦБ.

11. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТРОИТЕЛЬНОЙ СТОИМОСТИ СТАНЦИИ

Объем земляных работ определяется на основании плана станции, продольного и поперечного профиля. В данной работе объем земляных работ определяется приближенным способом. На 1 км пути 25000 м³ земляных работ.

12. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОЕКТА

Количество основных путей равняется 19

- Число централизуемых стрелочных переводов парков равняется 169

- Суммарная полезная длина приемо-отправочных путей равняется 15300.94 метров.

- Число централизованных стрелочных переводов, приходящееся на один основной путь $169/19=8.89$

- Строительная стоимость станции 4003.779 млн.сум, сведена в табл. 11,1.

- Потребная площадь земель с учетом полосы отвода составляет 118.96 га.

- Общая укладка путей в целом по станции, включая ГД, ЛХ и другие подразделения 48.067 км

- Строительная стоимость станции, приходящаяся на 1 км строительной длины путей 83.295 млн сум/км.

13. Строительная стоимость станции

Сводный сметный расчет стоимости строительства станции представлен в табл. 11.1

Таблица 11.1

№ п/п	Наименование глав, объектов работы затрат	Ед. изм.	Стоимость единицы, млн.сум	Кол-во	Общ. стоимость, млрд. сум
Глава I. Подготовка территории строительства					
1.1	Отвод земельного участка	га	5	118,96	0,5948
1.2	Подготовка территории строительства	га	750	118,96	89,22
Глава II. Земельное полотно					
2.1	Земляное полотно станционных путей, включая главные	м ³	0,15	1428075	214,2113
2.2	Водоотводные канавы	м ³	0,1	142807,5	14,28075
2.3	Дополнительные земляные работы	м ³	0,15	125630	18,8445
Итого по главе II					247.3365
Глава III. Искусственные сооружения					
3.1	Трубы круглые ж.б. отв. 2,0м	пог.м	20	23	0,46
3.2	Путепровод с ж.б. пролетными строениями	пог.м	100	30	3
Итого по главе III					3,46

Глава IV. Верхнее строение пути						
4.1	Укладка главного пути рельсами Р65 при 1840 ЖБШ/км		км	2000	6,386	12,772
4.2	Укладка станционных путей рельсами Р50 придер. шпалах	1600	км	16,133	20,972 9	12,363
		1440	км	25,547	22,992 3	19,734
4.3	Укладка стрелочных переводов					
	1/11 на Р65		комплект	170	33	5,61
	1/11 на Р50		комплект	120	13	1,56
	1/9 на Р50		комплект	100	123	12,3
4.4	Укладка глухих пересечений					
	2/9 на Р50		комплект	110	4	0,44
	2/11 на Р50		комплект	120	1	0,12
	2/11 на Р65		комплект	150	1	0,15
4.5	Балластировка главного пути: щебнем		м ³	0,26	15890	4,1314
	песчаной подушкой		м ³	0,2	10985	2,197
4.6	Балластировка остального пути песчаным балластом		м ³	0,2	132650	26,53
4.7	Постановка стрелочных переводов на щебень		м ³	0,26	8620	2,2412
4,8	Установка переезда через	2пути	117	1	0,117	0,117
		-	-	-	-	-
4.9	Установка путевых упоров		упор	10	30	0,3
Итого по главе IV						112.4338

Глава V. Устройства связи и СЦБ						
5.1	Комплекс линейных сооружений местной и станционной связи		станция	3600	1	3,6
5.2	Электрическая централизация стрелок		стрелка	150	149	22,35
5,3	Переездная сигнализация с автошлагбаумом		переезд	230	1	0,23
5,4	Пожарная и охранная сигнализация		комплекс	300	5	1,5
Итого по главе V						27.68
Глава VI. Здания и сооружения производственные и служебные						
6.1	Пассажирское здание		здание	120000	1	120
6.2	Пассажирские платформы высокие		м ²	0,6	7560	4,536
6.3	Пешеходный мост через ж. д. путь.		пог. м..	15	30	0,45
6,4	Двухсторонний сход с моста на платформу		сход	210	3	0,63
6.5	Здания и сооружения для обслуживания грузовых перевозок					
	а) Служебно-технические здания: для работников открытых складов грузовых дворов		здание	270	3	0,81
	б) Склады закрытого хранения грузов		пог. м	93	108	10,044
	в) грузовые платформы;	закрытые	м ²	0,9	1147	1,0323
		открытые	м ²	0,6	455	0,273
	г) Открытые склады по переработке контейнеров и тяжеловесов		пог.м	21	596	12,516
	д) Погрузо-разгрузочные эстакады, повышенные пути при высоте 2м		пог.м	50	154	7,7
	е) Автомобильные весы грузоподъемностью 30т		шт	750	1	0,75
	вагонные весы грузоподъемностью 200т		шт	1300	1	1,3

Локомотивное депо					
6.6	Депо с периодическими ремонтами ТР-1, ТР-2	здание	63000	1	63
	Депо технического осмотра и экипировки локомотивов	здание	75000	1	75
	Пункт технического обслуживания вагонов	здание	4500	1	4,5
6.7	Механизированный пункт отцепочного ремонта вагона	объект	13300	1	13,3
6.8	Контрольный пункт автотормозов	здание	1030	1	1,03
6.9	Компрессорная	здание	2400	1	2,4
6.11	Склад запчастей с зарядным пунктом	здание	1300	1	1,3
6.12	Котельная	здание	300	1	0,3
6.14	База ПЧ, ШЧ	объект	11250	1	11,25
6.16	Здание хранения путевого инструмента	здание	75	1	0,075
6.17	Благоустройство территории: автодороги	м ²	1	3650	3,65
6.18	Устройство покрытий автопроездов и площадок	м ²	0,3	16300	4,89
6.18	Постройка забора деревянного	пог. м..	0,8	4100	3,28
6,19	Блок вспомогательных помещений при вокзале	здание	185	1	0,185
	Стрелочные посты	здание	160	3	0,48
	Прожектора	шт	32	34	1,088
Итого по главе VI					345.76

Глава VII. Энергетическое хозяйство					
7,1	Комплекс работ по энергоснабжению станции:	станция	7200	1	7,2
7.2	Трансформаторная	шт	750	3	2,25
7,3	Дежурный пункт контактной сети	объект	7800	1	7,8
7,4	Устройство контактной сети	км	1050	20,1	21,105
Итого по главе VII					38.355
Глава VIII. Водоснабжение, канализация, теплофикация и газификация					
8.1	Канализация	станция	21000	1	21,0
8.2	Теплофикация	станция	11000	1	11,0
8.3	Водоснабжение	станция	18300	1	18,3
Итого по главе VIII					50,3
Итого по главам I-VIII					915.14
Глава IX-XIII прочие работы и непредвиденный затраты 25% от I-VIII					228.78
Всего по сметному расчету по ценам 2007 года					4003.779
По ценам 2018 года					18627,147

14. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ РАБОТ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПУТЯХ.

14.1 Техника безопасности и охрана труда на железной дороге

Охрана труда на железной дороге - система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включает в себя правовые, социально экономические, организационно технические, санитарно-гигиенические, лечебно профилактические, реабилитационные.

Травма - нарушение анатомической целостности либо физиологических функций человека вызванное внезапным внешним воздействием. Травмы подразделяются на легкие средние приведшие к инвалидности и смертельные.

Травмы классифицируются:

- а) механические(ушибы и переломы);
- б) термические (ожег, обморожение, тепловой удар);
- в) химические (отравление или удушье);
- г) электрические (ожег, остановка или фибриляция сердца);
- д) психические (шок или испуг);
- е) комбинированные травмы.

Травмы классифицируются в отношении производства на

а) производственные(на предприятии, на транспорте предприятия, во время аварии или крушения по вине ЖД, травмы связанные с хулиганскими действиями пассажира во время работы проводника);

б) производственные не связанные с производством(получена в нетрезвом виде, при выполнении посторонней работы, при совершении преступных действий, при суициде или при наступлении естественной смерти;

в) непроизводственные(по пути на работу или с работы, на спортивных мероприятиях в роли участника, при выполнении общественных мероприятий и при выполнении гражданского долга;

д) бытовые- полученные на отдыхе или в свободное от работы время.
Несчастный случай - стечение обстоятельств, которые привели к травме.

Виды инструктажей:

- вводный инструктаж (проводит главный инженер и инженер по охране труда и техника безопасности).

- первичный инструктаж (проводит мастер или инструктор).

- текущий инструктаж проводится перед началом работ (проводит начальники станций, их заместители, мастера, механики, электромеханики, прорабы, руководители работ, бригадиры и инструктора);

- периодический инструктаж проводится один раз в три месяца;

- внеочередной инструктаж проводится при вводе новых инструкций, нового оборудования, при допущении несчастного случая, по требованию органов Госнадзора и контроля, при перерывах в работе более трех месяцев, при изъятии талонов предупреждения по охране труда, при введении особого режима работы по охране труда.

Проверка знаний проводится в трех случаях:

1. Первичная - при приеме на работу.

2. Периодическая - один раз в 3 года.

3. Внеочередная - при введении новых инструкций.

Трехступенчатый контроль состоит из трех ступеней проверок состояния охраны труда и техники безопасности на проверяемом объекте:

1-ая ступень контроля осуществляется мастером, бригадиром, электромехаником и уполномоченным по охране труда в начале рабочего дня(смены).

2-ая ступень контроля должна проводиться один раз в декаду комиссией под председательством начальника станций, (2-5 класса) начальника цеха и участка, старшего электромеханика, старшего мастера пунктов с участием цехового комитета профсоюза, уполномоченного по охране труда .

3-я ступень контроля проводится 1 раз в 2 месяца комиссией под председательством начальника предприятия главного инженера и других заместителей начальника предприятия, инженеров по охране труда и техники безопасности, представителя профсоюзного комитета или председателя комиссии по охране труда профсоюзного комитета.

14.2 Обязанности руководителя работ перед началом работ.

Перед выходом на работу руководитель обязан проверить наличие сигнальных принадлежностей и защитных приспособлений, убедиться в том, что заявка о выдаче предупреждений на поезда принята к исполнению; провести инструктаж о действии системы информации «Человек на пути», которая направлена на усиление контроля за соблюдением правил нахождения на пути при приближении и пропуске поезда. Идти от места сбора на работу и обратно можно только в стороне от пути или по обочине земляного полотна под наблюдением руководителя работ или специально выделенного лица.

Проход к месту работ в пределах станции должен осуществляться согласно схеме служебного прохода и утвержденной местной инструкции по организации работ и обеспечению техники безопасности при очистке стрелочных переводов.

При перевозке путевого инструмента и материалов на двухколесных однорельсовых или одноосных тележках для сопровождения их по пути следования должны быть назначены монтеры пути в количестве, достаточном (но не менее двух человек), чтобы заблаговременно до

подхода поезда снять груз и убрать с пути тележки; остальные должны идти в стороне от пути или по обочине земляного полотна.

При невозможности пройти в стороне от пути или по обочине (во время заносов и в других случаях) проход по пути может быть допущен с принятием следующих мер предосторожности:

- на двухпутном участке следует идти навстречу правильному движению поездов;

- руководитель обязан предупредить рабочих об особой осторожности и следить, чтобы рабочие шли по одному друг за другом или по два человека в ряду, не допуская отставания;

- руководитель с сигналами должен находиться сзади группы, ограждая ее развернутым красным флагом, а ночью — фонарем с красным огнем (сигналами остановки). Впереди группы должен идти специально выделенный и проинструктированный монтер пути, также ограждающий группу сигналами остановки;

- в условиях плохой видимости (в крутых кривых, глубоких выемках, в лесистой или застроенной местности, а также в темное время, в туман, метель) руководитель работ обязан, кроме того, выделить двух сигналистов, один из которых должен следовать впереди, а другой сзади группы на расстоянии зрительной связи, но так, чтобы приближающийся поезд был виден им на расстоянии не ближе 500 м от идущей группы, и своевременно оповещать ее звуком рожка о приближении поезда. Сигналисты должны идти с развернутыми красными флагами (ночью с фонарями с красным огнем) и ограждать идущую группу рабочих до тех пор, пока они не сойдут с пути. Перед началом работ в темное время суток, во время тумана, метелей и т. п., когда видимость менее 800 м, необходимо принимать дополнительные меры по обеспечению безопасности работающих:

- давать заявку на выдачу предупреждений на поезда об особой бдительности и о подаче оповестительных сигналов при приближении к месту работ;
- выставлять сигналистов с обеих сторон места работ для извещения рабочих о приближении поезда;
- планировать работы так, чтобы фронт работ у одного руководителя бригады был не более 50 м;
- на станциях и перегонах применять автоматические средства оповещения.

14.3 Меры безопасности при производстве работ на участках со скоростями движения поездов 141 — 200 км/ч.

Не менее чем за 10 мин до прохода скоростного поезда все работы на пути, сооружениях и устройствах, в том числе их осмотры и проверки, должны быть прекращены, путь, сооружения и устройства приведены в состояние, обеспечивающее безопасный пропуск поезда, материал и инструмент с пути убраны на обочину и не позднее чем за 5 мин до прохода поезда все работающие должны уйти на расстояние не менее 4 м от крайнего рельса при пропуске поезда со скоростью 141—160 км/ч и не менее 5 м при скорости 161—200 км/ч. Начинать выполнение планируемых работ, требующих ограждения сигналами остановки, если до прохода скоростного поезда остается менее 1 ч, запрещается. В случаях, когда скоростной поезд по расписанию не проследовал, необходимо проявлять особую бдительность и принимать меры к уточнению времени его проследования. Возобновлять работы до прохода скоростного поезда запрещается.

Если работы проводятся на пути, соседнем с тем, по которому должен проследовать скоростной поезд, то они также должны быть прекращены заблаговременно с таким расчетом, чтобы за 5 мин до прохода скоростного

поезда на этом пути никого не оставалось. Старшие дорожные мастера, дорожные, мостовые и тоннельные мастера, бригадиры пути и искусственных сооружений, дежурные по переездам и обходчики железнодорожных путей и искусственных сооружений должны иметь при себе выписку из расписания скоростных поездов. Дежурный по переезду или работник, выполняющий его обязанности, должен прекратить движение через переезд транспортных средств, самоходных машин и закрыть шлагбаумы за 5 мин до прохода скоростного поезда (независимо от того автоматические они или нет). Закрыв шлагбаумы, дежурный по переезду должен убедиться в свободности пути на переезде и в обе стороны от него, сойти с пути и, встав в установленном для встречи поезда месте, подавать установленные сигналы. При пропуске поезда, следующего со скоростью 141 — 160 км/ч, дежурный по переезду должен находиться на расстоянии не менее 4 м от крайнего рельса и не менее 5 м при пропуске поезда со скоростью 161 — 200 км/ч. На участках обращения скоростных поездов в целях обеспечения безопасности людей, обслуживающих рабочие поезда и находящихся на открытом подвижном составе, руководитель работ обязан при следовании по перегону или при выполнении работ за 10 мин до прохода по соседнему пути скоростного поезда прекратить работы, остановить рабочий поезд и за 5 мин все работники должны уйти с пути и с открытого подвижного состава в сторону на безопасное расстояние. Все работники, которые согласно должностным обязанностям могут руководить работами на пути и сооружениях, а также производить их осмотр, должны иметь ключи от телефонов перегонной связи и телефонные трубки для пользования этой связью.

14.4 Меры безопасности при очистке путей и стрелок от снега.

При очистке стрелок от снега ответственность за обеспечение безопасности работающих возлагается на бригадира пути, под руководством и наблюдением которого производится работа. В случаях, когда в распоряжение начальника станции для очистки стрелочных переводов от снега дорожный мастер выделяет монтеров пути без бригадира пути, работой по указанию начальника станции руководит работник станции, должность которого указывается в местной инструкции. Он же несет ответственность за обеспечение правил техники безопасности работающими. Рабочими, привлеченными на снегоборьбу, руководят дорожный мастер, бригадир пути или опытные монтеры дистанции пути, имеющие квалификацию не ниже 3-го разряда, знающие условия работы в конкретном районе станции. К каждому монтеру пути прикрепляется группа таких рабочих. Руководители, назначенные из монтеров пути, должны пройти специальное обучение по руководству группами рабочих, привлекаемых к работам в конкретных районах станции. От непосредственного участия в работе бригады руководитель освобождается. Для очистки от снега путей и стрелок к руководителю прикрепляется группа рабочих: на однопутных участках и станционных путях не более 15 чел., на двухпутных участках не более 20 чел. и на стрелках не более 6 чел.

На отдельных пунктах, где нет постоянной маневровой работы, разрешается в светлое время суток выполнять работы на стрелочных переводах одному монтеру пути не ниже 3-го разряда. Перечень таких отдельных пунктов устанавливается начальником отделения дороги по согласованию с техническим инспектором профсоюза. Монтеры пути, работающие в первую зиму, должны быть обучены особенностям работы в зимних условиях и закреплены за опытными монтерами пути. К самостоятельной работе по очистке централизованных стрелочных

переводов такие монтеры пути не допускаются. Перед началом очистки на централизованных стрелочных переводах старший группы ограждает место работы днем красным сигналом, ночью и в дневное время при тумане, метели и других неблагоприятных условиях — ручным фонарем с красными огнями. На стрелочном переводе между отведенным острием и рамным рельсом, а также на крестовинах с подвижным сердечником между сердечником и усовиком должен закладываться деревянный вкладыш (против тяг электропривода). Сбор рабочих, привлекаемых на снегоборьбу, должен происходить в пунктах, проход к которым не связан с проходом по станционным путям. Руководитель обязан предупредить рабочих об особой осторожности и следить, чтобы рабочие шли по одному друг за другом или по два человека в ряду, не допуская отставания. Руководитель с сигналами должен находиться сзади группы, ограждая ее развернутым красным флагом, а ночью — фонарем с красным огнем (сигналами остановки). Впереди группы должен идти специально выделенный и проинструктированный монтер пути, также ограждающий группу сигналами остановки. В условиях плохой видимости (в крутых кривых, глубоких выемках, в лесистой или застроенной местности, а также в темное время, в туман, метель) руководитель работ обязан, кроме того, выделить двух сигнальщиков, один из которых должен следовать впереди, а другой сзади группы на расстоянии зрительной связи, но так, чтобы приближающийся поезд был виден им на расстоянии не ближе 500 м от идущей группы, и своевременно оповещать ее звуком рожка о приближении поезда. Сигнальщики должны идти с развернутыми красными флагами (ночью с фонарями с красным огнем) и ограждать идущую группу рабочих до тех пор, пока они не сойдут с пути.)

Проход к месту очистки пути от снега на перегоне и возвращение должны происходить в стороне от пути или по обочине.

При очистке пути от снежных заносов вручную траншеями или при разделке снеговых откосов после очистки снегоочистителями в откосах должны быть сделаны ниши на расстоянии 20 — 25 м одна от другой с расположением их в шахматном порядке для возможности размещения в них рабочих при пропуске поездов.

Размеры ниши должны определяться в каждом отдельном случае количеством работающих, но быть глубиной не менее 0,75 м и шириной 2 м. При очистке пути от снега в выемках следует принимать меры, необходимые для предотвращения снежного обвала. При очистке станционных путей и стрелок снег необходимо складывать в валы, в которых должны быть сделаны разрывы (шириной по 1 м не реже чем через 9 м), или в кучи с такими же разрывами для удобства работы и прохода. Работа по очистке и уборке горочных и под горочных путей и стрелок от снега может производиться лишь в периоды, когда нет подачи вагонов на очищаемые пути и стрелки. Не допускается выгрузка снега на ходу с платформ снегового поезда.

В снеговых поездах должен быть пассажирский вагон для размещения рабочих в пути следования. Работа снеговых поездов без пассажирского вагона запрещается. В периоды сильных морозов на местах массовых работ по очистке пути и стрелок от снега должны находиться медицинские работники для профилактики и оказания помощи при обморожении. Для каждой станции, оборудованной электрической централизацией стрелочных переводов, должна быть разработана, согласована с техническим инспектором труда ЦК профсоюза и утверждена руководством отделения дороги местная инструкция по организации работ и обеспечению техники безопасности при очистке стрелочных переводов, в которой должны быть установлены:

- порядок оповещения монтеров пути, выполняющих работу по очистке централизованных стрелок, о приеме, отправлении поездов, маневровых передвижениях;
- порядок оповещения локомотивных и составительских бригад о местах, где выполняются работы по очистке стрелок;
- неблагоприятные с повышенной опасностью условия работы, при которых бригадир пути и старший группы должны быть освобождены от работы и вести наблюдение за движением подвижного состава с целью обеспечения безопасности работающих;
- порядок записи руководителя работ о месте и времени производства путевых работ на станции в журнале осмотра путей стрелочных переводов, устройств СЦБ, связи и контактной сети;
- порядок выделения монтеров пути в распоряжение начальника станции для очистки стрелочных переводов без бригадира пути.

Заключение

Выпускной квалификационной работе на тему «Переустройство существующей участковой станции поперечного типа в связи с увеличением полезной длины приемо-отправочных парков » ,были рассмотрены следующие вопросы: выбор принципиальной схемы для обоснования вариантов, число приемо-отправочных путей для пассажирских и грузовых поездов, выбор принципиальной схемы участковой станции, проектирование горловин приемо-отправочных парков, проектирование сортировочного парка, число сортировочных и вытяжных путей, сортировочные устройства, проектирование грузового двора, проектирование локомотивного хозяйства, схема локомотивного хозяйства, экипировочные устройства, расчет складов и т. д. Также рассмотрены вопросы охраны труда и индивидуальное задание по вопросу «Общие требования безопасности труда при производстве работ на железнодорожных путях». В экономической части был рассмотрен вопрос «Строительная стоимость станции»

Проведенные в выпускной квалификационной работе расчеты позволяет увеличить пропускную и провозную способность станции, а навыки полученные за время учебы применить в дальнейшем на производстве.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ш.М. Мирзиёев “С нашим многонациональным трудолюбивым народом мы вместе построим свободное демократическое и процветающее государство». Выступление Президента Республики Узбекистан на встрече, посвященной 25-летию образования Республиканского интернационального культурного центра / - Тошкент: Узбекистан, 2017 – 488 стр.
2. “Темир йўл транспорти тўғрисида” ги Ўзбекистон Республикаси қонуни. Тошкент, 1999 йил – 136
3. Ўзбекистон Республикаси Темир йўл низоми. Тошкент, 2008 й – 51 б
4. Ўзбекистон Республикаси Темир йўлларида техникавий фойдаланиш қоидалари. Тошкент, 2009 й – 280 б
5. Правила перевозок грузов. М.: Транспорт, 1983. – 541 с
6. Железнодорожные станции и узлы: / И. Е. Савченко, С.В.Земблинов, И.И. Сраковский. М.: Транспорт, 1980. - 480 ст.
7. Проектирование железнодорожных станций и узлов: Справочное и методическое руководство/Под ред. А.М. Козлова, К.Г. Гусевой. – М.: Транспорт, 1981. – 592 с.
8. Масштабное проектирование путевого развития железнодорожных станций: Методические указания для курсового проектирования/ Сост. Ю.И. Ефименко, В.С. Суходоев. – Л.: ЛИИЖТ, 1987. – 40 с.
9. Определение ориентировочной стоимости строительства железнодорожных станций и узлов по укрупненным показателям: Методические указания/Сост. С.И. Логинов, Ю.И. Ефименко. – Л.: ЛИИЖТ, 1990. – 32 с.
10. Ефименко Ю.И. и др. Станции железных дорог с обращением грузовых поездов повышенных веса и длины: Учеб. пособие/Ю.И. Ефименко, В.С.Суходоев, П.К. Рыбин, Г.С. Томилина. – СПб.: ПГУПС, 2000. – 82 с.
11. Расчет числа путей на станциях (с использованием вероятностно-статистических методов): Методические указания/Сост. П.К. Рыбин и В.И. Смирнов. – СПб: ПГУПС, 2003. – 60 с.

РАСЧЕТЫ ПЕРЕУСТРОЙСТВО

До переустройство

- 1) $X_{BY7} = 412,60;$
 $Y_{BY7} = 32,40;$
- 2) $X_{35} = X_{BY7} + e/\operatorname{tg}\alpha = 412,60 + 5,6/0,111 = 463,00 ;$
 $Y_{35} = Y_{BY7} - e = 32,40 - 5,6 = 26,80 ;$
- 3) $X_{33} = X_{35} + \cos\alpha(b+d+a) = 463,00 + 0,998470 * (15,42+6,25+15,64) = 500,32 ;$
 $Y_{33} = Y_{35} - \sin\alpha(b+d+a) = 36,80 - 0,055301 * (15,42+6,25+15,64) = 22,65 ;$
- 4) $X_{27} = X_{35} + e/\operatorname{tg}\alpha = 463,00 + 16,2/0,111 = 608,80 ;$
 $Y_{27} = Y_{35} - e = 26,80 - 16,2 = 10,60 ;$
- 5) $X_{25} = X_{27} - e/\operatorname{tg}\alpha = 608,80 - 5,3/0,111 = 561,10 ;$
 $Y_{25} = Y_{27} + e = 10,60 - 5,30 = 15,90 ;$
- 6) $X_{29} = X_{27} - e/\operatorname{tg}\alpha = 608,80 - 5,6/0,111 = 557,90 ;$
 $Y_{29} = Y_{27} = 10,60 ;$
- 7) $X_{31} = X_{29} - e/\operatorname{tg}\alpha = 557,90 - 5,3/0,111 = 510,20 ;$
 $Y_{31} = Y_{29} + e = 10,60 + 5,3 = 15,90 ;$
- 8) $X_{BY5} = X_{31} - e/\operatorname{tg}\alpha = 510,20 - 5,6 / 0,111 = 459,80 ;$
 $Y_{BY5} = Y_{31} + e = 15,90 + 5,6 = 21,50 ;$
- 9) $X_{BY8} = X_{33} - e/\operatorname{tg}\alpha = 500,32 - 15,05 / 0,0554 = 426,62 ;$
 $Y_{BY8} = Y_{33} + e = 22,65 + 15,05 = 37,70 ;$ ч
- 10) $X_{19} = X_{27} + e/\operatorname{tg}\alpha = 608,80 + 10,6/0,111 = 709,52 ;$
 $Y_{19} = Y_{27} - e = 10,60 - 10,60 = 0;$
- 11) $X_{21} = X_{19} - e/\operatorname{tg}\alpha = 709,52 - 5,3/0,0909 = 656,50 ;$
 $Y_{21} = Y_{19} + e = 0 + 5,3 = 5,3;$
- 12) $X_{17} = X_{21} + e/\operatorname{tg}\alpha = 656,50 + (b+d+a) = 656,50 + 59,57 = 716,07 ;$ $X_{13} = X_{17} = 716,07;$
 $Y_{17} = Y_{21} + e = 0 + 5,3 = 5,3;$ $Y_{13} = Y_{17} + e = 10,60;$
- 13) $X_{15} = X_{17} + e/\operatorname{tg}\alpha = 716,07 + 5,3/0,111 = 763,80 ;$ $X_{11} = X_{15} = 763,80;$
 $Y_{15} = Y_{17} + e = 5,3 + 5,3 = 10,60;$ $Y_{11} = Y_{15} - e = 5,3;$
- 14) $X_{23} = X_{13} - e/\operatorname{tg}\alpha = 716,07 - 5,3/0,111 = 668,35 ;$
 $Y_{23} = Y_{13} + e = 10,60 + 5,30 = 15,90;$
- 15) $X_{BY9} = X_{23} - e/\operatorname{tg}\alpha = 667,35 - 28,30 / 0,111 = 413,67 ;$
 $Y_{BY9} = Y_{23} + e = 15,90 + 28,30 = 21,50 ;$
- 16) $X_9 = X_{15} + a + 90 = 763,80 + 15,43 + 90 = 869,23;$
 $Y_9 = Y_{15} = 10,60;$
- 17) $X_5 = X_9 + e/\operatorname{tg}\alpha = 869,23 + 10,6/0,111 = 971,13 ;$
 $Y_5 = Y_9 - e = 10,60 - 10,60 = 0;$
- 18) $X_7 = X_9 - e/\operatorname{tg}\alpha = 971,13 - 6,5/0,0909 = 906,13 ;$
 $Y_7 = Y_9 + e = 0 + 6,50 = 6,50;$
- 19) $X_3 = X_5 + a+d+a = 971,13 + 13,79 + 12,50 + 13,79 = 1024,26 ;$
 $Y_3 = Y_5 = 0;$
- 20) $X_1 = X_3 + e/\operatorname{tg}\alpha = 1024,26 + 6,5/0,0909 = 1095,76;$
 $Y_1 = Y_3 + e = 0 + 6,5 = 6,5;$

- 21) $X_{BY12} = X_9 - e/\operatorname{tg}\alpha = 869,23 - 50,7 / 0,111 = 412,93$;
 $Y_{BY12} = Y_9 + e = 10,60 + 50,7 = 61,30$;
- 22) $X_{213} = X_{BY12} + e/\operatorname{tg}\alpha = 412,93 + 5,3 / 0,111 = 460,79$;
 $Y_{213} = Y_{BY12} - e = 61,30 - 5,3 = 56,00$;
- 23) $X_{211} = X_{213} + e/\operatorname{tg}\alpha = 460,79 + 5,3 / 0,111 = 508,52$;
 $Y_{211} = Y_{213} - e = 56,00 - 5,3 = 50,70$;
- 24) $X_{209} = X_{211} + \cos\alpha(b+d+a) = 508,52 + 0,998470 * (15,42+6,25+15,64) = 545,59$;
 $Y_{209} = Y_{211} - \sin\alpha(b+d+a) = 50,70 - 0,055301 * (15,42+6,25+15,64) = 46,56$;
- 25) $X_{205} = X_{209} + e/\operatorname{tg}\alpha = 545,59 + 5,3 / 0,111 = 593,28$;
 $Y_{205} = Y_{209} - \sin\alpha * e/\operatorname{tg}\alpha = 46,56 - 0,110 * 5,3 / 0,111 = 41,26$;
- 26) $X_{201} = X_{205} + e/\operatorname{tg}\alpha = 593,28 + 5,3 / 0,111 = 640,98$;
 $Y_{201} = Y_{205} - \sin\alpha * e/\operatorname{tg}\alpha = 41,26 - 0,110 * 5,3 / 0,111 = 35,96$;
- 27) $X_{203} = X_{201} - e/\operatorname{tg}2\alpha = 640,98 - 5,3 / 0,225 = 604,55$;
 $Y_{203} = Y_{201} + \sin2\alpha * e/\operatorname{tg}2\alpha = 35,96 + 0,219 * 5,3 / 0,225 = 44,06$;
- 28) $X_{207} = X_{203} - e/\operatorname{tg}2\alpha = 604,55 - 5,3 / 0,225 = 559,14$;
 $Y_{207} = Y_{203} + \sin2\alpha * e/\operatorname{tg}2\alpha = 44,06 + 0,219 * 5,3 / 0,225 = 59,58$;
- 29) $X_{BY17} = X_{207} - e/\operatorname{tg}3\alpha = 559,14 - 28,82 / 0,349 = 476,55$;
 $Y_{BY17} = Y_{207} + e = 59,58 + 28,82 = 87,80$;
- 30) $X_{BY16} = X_{207} - e/\operatorname{tg}2\alpha = 559,14 - 17,62 / 0,225 = 455,97$;
 $Y_{BY16} = Y_{207} + e = 59,58 + 17,62 = 82,50$;
- 31) $X_{BY15} = X_{201} - e/\operatorname{tg}2\alpha = 640,98 - 41,24 / 0,225 = 455,39$;
 $Y_{BY15} = Y_{201} + e = 35,96 + 41,24 = 77,20$;
- 32) $X_{BY14} = X_{205} - e/\operatorname{tg}2\alpha = 593,28 - 30,64 / 0,225 = 457,11$;
 $Y_{BY14} = Y_{205} + e = 41,26 + 30,64 = 71,90$;
- 33) $X_{BY13} = X_{209} - e/\operatorname{tg}2\alpha = 545,59 - 20,04 / 0,225 = 456,52$;
 $Y_{BY13} = Y_{209} + e = 46,56 + 20,04 = 66,60$;

После переустройство

- 1) $X_{BY7} = 612,60$;
 $Y_{BY7} = 32,40$;
- 2) $X_{35} = X_{BY7} + e/\operatorname{tg}\alpha = 612,60 + 5,6 / 0,111 = 663,00$;
 $Y_{35} = Y_{BY7} - e = 32,40 - 5,6 = 26,80$;
- 3) $X_{33} = X_{35} + \cos\alpha(b+d+a) = 663,00 + 0,998470 * (15,42+6,25+15,64) = 700,32$;
 $Y_{33} = Y_{35} - \sin\alpha(b+d+a) = 26,80 - 0,055301 * (15,42+6,25+15,64) = 22,65$;
- 4) $X_{27} = X_{35} + e/\operatorname{tg}\alpha = 663,00 + 16,2 / 0,111 = 808,80$;
 $Y_{27} = Y_{35} - e = 26,80 - 16,2 = 10,60$;
- 5) $X_{25} = X_{27} - e/\operatorname{tg}\alpha = 808,80 - 5,3 / 0,111 = 761,10$;
 $Y_{25} = Y_{27} + e = 10,60 + 5,3 = 15,90$;
- 6) $X_{29} = X_{27} - e/\operatorname{tg}\alpha = 808,80 - 5,6 / 0,111 = 757,90$;
 $Y_{29} = Y_{27} = 10,60$;
- 7) $X_{31} = X_{29} - e/\operatorname{tg}\alpha = 757,90 - 5,3 / 0,111 = 710,20$;
 $Y_{31} = Y_{29} + e = 10,60 + 5,3 = 15,90$;
- 8) $X_{BY5} = X_{31} - e/\operatorname{tg}\alpha = 710,20 - 5,6 / 0,111 = 659,80$;
 $Y_{BY5} = Y_{31} + e = 15,90 + 5,6 = 21,50$;
- 9) $X_{BY8} = X_{33} - e/\operatorname{tg}\alpha = 700,32 - 15,05 / 0,0554 = 626,62$;

- $$Y_{BY8} = Y_{33} + e = 22,65 + 15,05 = 37,70 ; \text{ч}$$
- 10) $X_{19} = X_{27} + e/\text{tg}\alpha = 808,80 + 10,6/0,111=909,52 ;$
 $Y_{19} = Y_{27} - e = 10,60 - 10,60 = 0;$
 - 11) $X_{21} = X_{19} - e/\text{tg}\alpha = 909,52 - 5,3/0,0909=856,50 ;$
 $Y_{21} = Y_{19} + e = 0 + 5,3 = 5,3;$
 - 12) $X_{17} = X_{21} + e/\text{tg}\alpha = 856,50 + (b+d+a) = 656,50 + 59,57 = 916,07 ; X_{13} = X_{17} = 916,07;$
 $Y_{17} = Y_{21} + e = 0 + 5,3 = 5,3; \quad Y_{13} = Y_{17} + e = 10,60;$
 - 13) $X_{15} = X_{17} + e/\text{tg}\alpha = 916,07 + 5,3/0,111=963,80 ; X_{11} = X_{15} = 963,80;$
 $Y_{15} = Y_{17} + e = 5,3 + 5,3 = 10,60; \quad Y_{11} = Y_{15} - e = 5,3;$
 - 14) $X_{23} = X_{13} - e/\text{tg}\alpha = 916,07 - 5,3/0,111= 868,35 ;$
 $Y_{23} = Y_{13} + e = 10,60 + 5,30 = 15,90;$
 - 15) $X_{BY9} = X_{23} - e/\text{tg}\alpha = 867,35 - 28,30 /0,111=613,67 ;$
 $Y_{BY9} = Y_{23} + e = 15,90 + 28,30 = 21,50 ;$
 - 16) $X_9 = X_{15} + a + 90 = 963,80 + 15,43 + 90 =1069,23;$
 $Y_9 = Y_{15} = 10,60;$
 - 17) $X_5 = X_9 + e/\text{tg}\alpha = 1069,23 + 10,6/0,111= 1171,13 ;$
 $Y_5 = Y_9 - e = 10,60 - 10,60 = 0;$
 - 18) $X_7 = X_9 - e/\text{tg}\alpha = 1171,13 - 6,5/0,0909= 1106,13 ;$
 $Y_7 = Y_9 + e = 0 + 6,50 = 6,50;$
 - 19) $X_3 = X_5 + a+d+a = 1171,13 + 13,79 + 12,50 + 13,79 = 1224,26 ;$
 $Y_3 = Y_5 = 0;$
 - 20) $X_1 = X_3 + e/\text{tg}\alpha = 1224,26 + 6,5/0,0909 = 1295,76;$
 $Y_1 = Y_3 + e = 0 + 6,5 = 6,5;$
 - 21) $X_{BY12} = X_9 - e/\text{tg}\alpha = 1069,23 - 50,7 /0,111=612,93 ;$
 $Y_{BY12} = Y_9 + e = 10,60 + 50,7 = 61,30 ;$
 - 22) $X_{213} = X_{BY12} + e/\text{tg}\alpha = 612,93 + 5,3 /0,111=660,79 ;$
 $Y_{213} = Y_{BY12} - e = 61,30 - 5,3 = 56,00 ;$
 - 23) $X_{211} = X_{213} + e/\text{tg}\alpha = 660,79 + 5,3 /0,111=708,52 ;$
 $Y_{211} = Y_{213} - e = 56,00 - 5,3 = 50,70 ;$
 - 24) $X_{209} = X_{211} + \cos\alpha(b+d+a) = 708,52 + 0,998470* (15,42+6,25+15,64) =745,59 ;$
 $Y_{209} = Y_{211} - \sin\alpha(b+d+a) = 50,70 -0,055301* (15,42+6,25+15,64) = 46,56 ;$
 - 25) $X_{205} = X_{209} + e/\text{tg}\alpha = 745,59 + 5,3 / 0,111 =793,28 ;$
 $Y_{205} = Y_{209} - \sin\alpha * e/\text{tg}\alpha = 46,56 - 0,110 * 5,3 / 0,111 = 41,26 ;$
 - 26) $X_{201} = X_{205} + e/\text{tg}\alpha = 793,28 + 5,3 / 0,111 =840,98;$
 $Y_{201} = Y_{205} - \sin\alpha * e/\text{tg}\alpha = 41,26 - 0,110 * 5,3 / 0,111 = 35,96 ;$
 - 27) $X_{203} = X_{201} - e/\text{tg}2\alpha = 840,98 - 5,3 / 0,225 =804,55;$
 $Y_{203} = Y_{201} + \sin2\alpha * e/\text{tg}2\alpha = 35,96 + 0,219* 5,3 / 0,225 = 44,06 ;$
 - 28) $X_{207} = X_{203} - e/\text{tg}2\alpha = 804,55 - 5,3 / 0,225 =759,14;$
 $Y_{207} = Y_{203} + \sin2\alpha * e/\text{tg}2\alpha = 44,06 + 0,219* 5,3 / 0,225 = 59,58 ;$
 - 29) $X_{BY17} = X_{207} - e/\text{tg}3\alpha = 759,14 - 28,82 /0,349=676,55 ;$
 $Y_{BY17} = Y_{207} + e = 59,58 + 28,82 = 87,80 ;$
 - 30) $X_{BY16} = X_{207} - e/\text{tg}2\alpha = 759,14 - 17,62 /0,225 =655,97 ;$
 $Y_{BY16} = Y_{207} + e = 59,58 + 17,62 = 82,50 ;$
 - 31) $X_{BY15} = X_{201} - e/\text{tg}2\alpha = 840,98 - 41,24 /0,225 =655,39 ;$
 $Y_{BY15} = Y_{201} + e = 35,96 + 41,24 = 77,20 ;$

- 32) $X_{BY14} = X_{205} - e/\operatorname{tg}2\alpha = 793,28 - 30,64 / 0,225 = 557,11$;
 $Y_{BY14} = Y_{205} + e = 41,26 + 30,64 = 71,90$;
- 33) $X_{BY13} = X_{209} - e/\operatorname{tg}2\alpha = 745,59 - 20,04 / 0,225 = 656,52$;
 $Y_{BY13} = Y_{209} + e = 46,56 + 20,04 = 66,60$;

Приложение 2

Основные размеры стрелочных переводов (колея 1520 мм)

* С подуклонкой для движения поездов со скоростью до 160 км/ч.

** Обеспечивает пропуск пассажирских поездов по прямому направлению до 200 км/ч.

*** Для сортировочного парка.

Марка крестовины (1/N)	Угол крестовины	Радиус переводной кривой, м	Тип рельсов	Расстояние, м, от центра перевода до	
				начала рамного рельса, <i>a</i>	хвоста крестовины, <i>b</i>
1/11	5°11'40"	300	P65	14,06	19,30
			P65*	14,06	20,42
			P50	14,48	19,05
1/11ск	5°11'40"	300	P65**	14,06	23,58
1/9	6°20'25"	200	P65	15,23	15,81
			P50	15,46	15,60
1/6	9°27'45"	200	P50***	6,95	10,56

Марка крестовина	Количество углов	Поворот угла	sin	cos	tg
1/22	1	2°35'50"	0,045315	0,998973	0,045361
1/18	1	3°10'12,5"	0,055301	0,998470	0,055386
1/11	1	5°11'40"	0,090536	0,995893	0,090909
1/9	0,5	3°11'12,5"	0,055301	0,998470	0,055386
	1	6°20'25"	0,110433	0,993884	0,111113
	2	12°40'50"	0,219515	0,975609	0,225003
1/6	0,5	4°43'52,5"	0,082482	0,996592	0,082764
	1	9°27'45"	0,164402	0,986393	0,166670
	1,5	14°11'37,5"	0,245202	0,969472	0,252923
	2	18°55'30"	0,324330	0,945944	0,342864

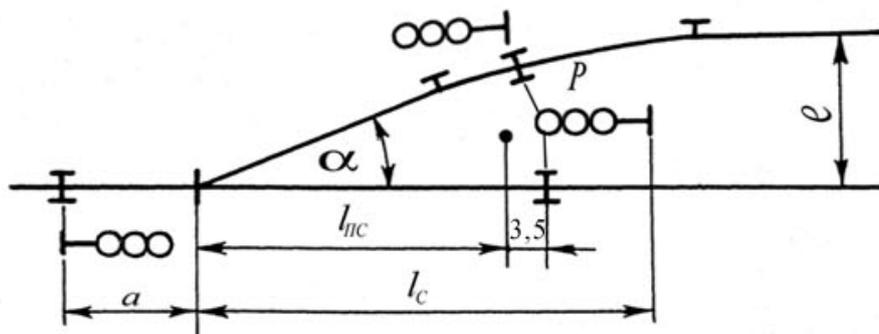
Таблица число приемо-отправочных путей

Расчетное число грузовых поездов соответствующего направления в сутки	Число приемо-отправочных путей (без главных и ходовых путей) при отсутствии смены локомотивов	Число приемо-отправочных путей транзитного парка (без главных, ходовых и вытяжных путей) при смене локомотивов, когда резерв их принимается равным:		
		5%	15%	25%
1	2	3	4	5
До 12	1	2-3	1-2	1-2
13-24	1-2	3-5	2-4	2-3
25-36	2-3	5-7	4-5	4-5
37-48	3-4	7-8	5-6	5
49-60	4-5	8-9	6-7	5-6
61-72	5-6	9-10	7-8	6-7
73-84	6-7	10-11	8-9	7-8
85-96	7-8	11-12	9-10	8-9
97-108	8-9	12-13	10-11	9-10
109-120	9-10	13-14	11-12	10
121-132	9-10	14-15	12-13	10-11
133-144	10-11	15-17	13	11-12
145-156	11-12	17-18	13-14	12-13
157-168	12-13	18-19	14-15	13-14
169-180	13-14	19-20	15-16	14

Элементы круговых кривых, м, при углах, кратных углам крестовин

Марка крестовины (1/N)	Число стрелочных углов	P=200		P=300		P=600	
		T	K	T	K	T	K
1/11	1	-	-	13,61	27,20	27,22	54,40
	2	-	-	27,27	54,40	54,54	108,79
1/9	1	11,08	22,13	16,62	33,20	33,23	66,40
	2	22,22	44,26	33,38	68,40	66,67	132,79
	3	33,51	66,39	50,26	99,59	100,52	119,18
	4	45,00	88,53	67,50	132,79	135,00	265,58
	5	56,79	110,65	85,18	165,98	170,36	331,96
	6	68,95	132,79	103,42	199,19	206,84	398,78
1/6	0,5	8,26	16,51	12,39	24,77	-	-
	1,0	16,55	33,03	24,83	49,55	-	-
	1,5	24,90	49,55	37,35	74,32	-	-
	2,0	33,33	66,06	50,00	99,09	-	-

Схема расстановки выходных сигналов и расстояния от центров стрелочных переводов до предельных столбиков и светофоров, м



Расстояние от центра перевода	1/N	Радиус P, м	Расстояние между осями путей e, м				
			5,3	5,5	6,5	7,5 и более	
До предельных столбиков ($l_{пс}$)	1/6	200	29	28	26	25	
		300	32	31	27	25	
	1/9	200	39	38	37	37	
		300	39	39	38	37	
	1/11	300	47	46	46	46	
		400	47	47	46	46	
До мачтовых светофоров с наклонными лестницами (l_c)	1/9	200	59	54	49	47	
		300	65	56	49	48	
	1/11	300	72	64	59	58	
		400	74	66	59	58	
	До сдвоенных карликовых светофоров	1/9	200	44	43	41	41
			300	45	44	41	41
1/11		300	52	52	50	50	
		400	53	52	50	50	

Схемы определения полезных длин приемо-отправочных путей при наличии электрических рельсовых цепей

