

## Содержание

Исходные данные.....	2
Введение.....	3
1 Анализ задания.....	5
2 Выбор типа схемы промежуточной станции.....	6
3 Обоснование числа приемо-отправочных путей станции.....	8
4 Разработка немасштабной схемы станции.....	9
5 Масштабная накладка плана станции .....	16
6 Построение продольного и поперечного профилей станции.....	24
7 Объем основных работ и стоимость сооружения станции .....	30
Заключение.....	32
Список использованных источников.....	33

## Исходные данные

Схема подходов к станции «Н»

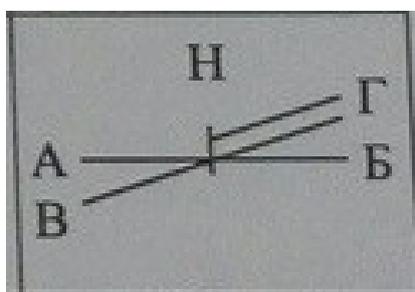


Таблица 1 - Характеристика примыкающих к станции «Н» линий

Полезная длина приёмо-отправочных путей	850 м
Длина пассажирской платформы	450 м
Средства связи по движению поездов	автоблокировка
Тип рельсов на главных и приёмо-отправочных путях	Р65
Род тяги	Т
Примыкание пути необщего пользования со стороны	С-В

Таблица 2 - Грузовой двор

Крытый склад	42
Крытая платформа	48
Навалочная площадка	42

Таблица 4 - Расчетные размеры грузового движения, поездов/сутки

Транзитный	А-Н	11
	Б-Н	5
	В-Н	13
	Г-Н	4
Сборный	А-Н	1
	Б-Н	1
	В-Н	1
	Г-Н	1

## Введение

Важную роль в работе сети железных дорог занимают промежуточные станции. На промежуточных станциях загруженность и проходимость целых направлений находятся в прямой зависимости от пропускной способности отдельных пунктов на всем их протяжении. Чтобы сделать их максимально эффективными, их оснащают предусмотренным регламентом количеством путей и различными устройствами, необходимыми для работы.

Во время рабочего процесса осуществляются следующие операции:

- пропуск железнодорожных составов всех видов;
- регулировка движения останавливающихся составов;
- прием пассажиропотока;
- посадка и высадка пассажиров на поезда;
- все манипуляции, касающиеся грузов;
- прием и выдача багажа;
- работа со сборными поездами;
- формирование отправительских маршрутов;
- взвешивание грузовых вагонов;
- подача и уборка вагонов.

На промежуточных станциях ежедневно осуществляется множество операций. Все они подразделяются на несколько типов, их объединяют в три обширных группы:

1. Технические. Сюда входят все работы по приему и отправлению составов, а также все маневры, связанные с подачей и уборкой вагонов. Эти операции являются наиболее частыми и выполняются по нескольку раз в день.

2. Грузовые (коммерческие). Под данную категорию подпадают все операции, связанные с грузами. В этот список включены погрузочно-разгрузочные работы, оформление документации, осуществление и прием платежей, хранение грузов и их выдача.

3. Пассажирские. Эта группа является самой обширной. Сюда входят прием пассажиров, обеспечение их соответствующими условиями, хранение почты и багажа, продажа билетов и другие подобные операции.

Промежуточные станции подразделяются на несколько видов, исходя из разных характеристик. На типологию может повлиять количество приемо-отправочных путей, размещение устройств для погрузки либо местонахождение подъездных путей.

Выделяют три типа промежуточных станций:

- продольный;
- полупродольный;
- поперечный.

Они классифицируются по расположению приемо-отправочных путей. На это влияет множество факторов. В первую очередь строители оценивают рельеф местности, планируемый грузо- и пассажиропоток на направлении и характер работы будущей станции. На основе всех сделанных выводов приступают к устройству путей того или иного типа.

## **1 Анализ задания**

Станция «Н» расположена в месте слияния нескольких направлений, со стороны станций А, Б и В посредством однопутных участков, а со стороны станции Г – двухпутным.

По заданным условиям местная длина станционной площадки составляет 3014 м. Город расположен снизу.

Со всех направлений на станцию прибывает транзитных - 33 поезда в сутки, сборных - 4 поезда в сутки.

Стандартная длина приемоотправочных путей станции установлена равной 850 метров; в качестве средства связи по движению поездов используется автоблокировка.

Линия является линией II категории, на ней применяется тепловозный род тяги.

На станции «Н» находится грузовой двор с имеющимися на нём крытым складом (длиной 42 метра), крытой платформой (длиной 48 метра), навалочной площадкой (длиной 42 метра).

## 2 Выбор типа схемы промежуточной станции

Промежуточные станции различаются по взаимному расположению приёмо – отправочных путей и бывают: поперечного, полупродольного и продольного типов.

Выбор схемы промежуточной станции осуществляется в такой последовательности: выбирается тип промежуточной станции (продольный, полупродольный или поперечный); определяется место расположения пассажирского здания; устанавливается место расположения грузового двора; выбирается примыкание путей необщего пользования; сравнивается несколько принципиальных схем станции.

Выбор типа станции зависит от длины станционной площадки ( $L_{пл}$ ), которая измеряется по планшету (расстояние между уклоноуказательными знаками с учетом масштаба) и станционной длины приёмо-отправочных путей и определяется в соответствии с таблицей 2.1.

Таблица 2.1 - Длина станционных площадок

Категория линий	Расположение приёмо-отправочных путей	Минимальная длина (м) станционных площадок при полезной длине приемо-отправочных путей
		850
I, II, III	Продольное	2500
I, II, III	Полупродольное	2000
I, II, III	Поперечное	1450

Длины станционных площадок в таблице 2.1 приведены без учета тангенсов вертикальных кривых, величина которых должна добавляться к длинам, указанным в таблице. Тангенсы вертикальных кривых определяются по формуле

$$T = R_b \frac{\Delta i}{2000} \quad (2.1)$$

где  $R_b$  - радиус вертикальной кривой, м;

$\Delta i$  - алгебраическая разность уклонов, ‰.

Расчёты:

$$T_{B1} = 10000 \cdot \frac{2,5}{2000} = 12,5 \text{ м}$$

$$T_{B2} = 10000 \cdot \frac{2}{2000} = 10 \text{ м}$$

Таким образом, длина потребной станционной площадки составит

$$L_{nl} = 2500 + 12,5 + 10 + 600 = 3122,5 \text{ м} - \text{ для станции продольного типа};$$

$$L_{nl} = 2000 + 12,5 + 10 + 600 = 2622,5 \text{ м} - \text{ для станции полупродольного типа};$$

$$L_{nl} = 1450 + 12,5 + 10 + 600 = 2072,5 \text{ м} - \text{ для станции поперечного типа};$$

Вывод: на выделенной площадке длиной 3014 м можно разместить станцию полупродольного и поперечного типа.

### 3 Обоснование числа приемо-отправочных путей станции

Число приемо-отправочных путей на промежуточных станциях согласно устанавливается в зависимости от размеров движения и должно быть не менее числа, указанного в таблице 3.1, без учета главных путей.

Таблица 3.1 - Число приемо-отправочных путей на промежуточных станциях

Однопутная линия при размерах движения, пары поездов параллельного графика в сутки			Для двухпутных линий	Для трехпутных линий	Для четырехпутных линий
до 12	13-24	более 24			
2	2	2-3	2-3	3-4	4-5

Вывод: В чётном приемо-отправочном парке 2 пути, в нечётном - 3 приемо-отправочных пути.

#### **4 Разработка немасштабной схемы станции**

Промежуточные станции следует располагать на горизонтальной площадке. В отдельных случаях допускается расположение отдельных пунктов на уклонах не круче 1,50/00, а в трудных условиях на уклонах до 2,50/00. Расположение станций на уклонах в проектах должно быть обосновано. Диспетчерские съезды и отдельные стрелочные переводы на главных путях за пределами горловин могут быть размещены на любом продольном уклоне до руководящего включительно.

Вытяжные пути за пределами стрелочной горловины станции должны иметь уклон не более 2,50/00 в сторону обслуживаемых ими путей или располагаться на горизонтальной площадке. В трудных условиях они могут быть уложены на подъеме не круче 20/00 в сторону обслуживаемых путей. Вытяжные пути, используемые только для работы сборных и вывозных поездов, в трудных условиях допускается проектировать в соответствии с продольным профилем смежного участка главного пути.

Станции, отдельные парки и вытяжные пути нужно располагать на прямых участках.

В трудных условиях допускается их размещение на кривых радиусом не менее 1200 м, а на линиях со скоростями движения поездов более 120 км/ч – не менее 1500 м. В особо трудных топографических условиях, при соответствующем обосновании, допускается уменьшение радиуса кривой до 600 м, а в горных условиях – до 500 м.

Пути у платформ и погрузочно-выгрузочных фронтов следует проектировать также на прямой. Проектирование на кривой допускается только в трудных

условиях, причем радиус кривой должен составлять не менее 600 м, а в особо трудных условиях – не менее 500 м.

**Пассажирское здание (ПЗ)** должно располагаться со стороны населенного пункта, а если его нет, то с нагорной стороны. В продольном направлении относительно трассы главного пути пассажирское здание размещается на более благоприятной местности и, по возможности, напротив середины пассажирских платформ. При отсутствии других факторов пассажирское здание располагается ближе к горловине, к которой примыкает грузовой двор, и где выполняется основная маневровая работа.

**Грузовые устройства (ГУ)** на промежуточных станциях могут располагаться либо со стороны пассажирского здания, либо с противоположной стороны. Но грузовой двор можно расположить с востока или с запада. При решении этого вопроса следует учитывать расположение переезда и пути необщего пользования. Вытяжной путь нежелательно пересекать автодорогой. Поэтому вытяжной путь и переезд целесообразно располагать в разных районах станции. Расположение переезда либо задается по заданию на плане, либо выбирается. При этом имеет значение профиль подхода к станции. Переезд обычно располагается между первым стрелочным переводом и входным светофором с той стороны станции, где по условиям профиля легче остановиться поезду. Выбрав место для переезда, выбирают место для вытяжного пути. Грузовой двор всегда примыкает к вытяжному пути.

Для выбранной схемы устанавливают оптимальное примыкание пути необщего пользования. Наиболее целесообразные точки его примыкания следующие: на продолжении вытяжного пути (можно в любом месте вытяжного пути), на продолжении предохранительного тупика или к соединительным путям грузового двора.

На линиях скоростного движения поездов главные пути пересекаются с автомобильными дорогами в разных уровнях.

Принципиальной, в наибольшей степени отвечающий этим требованиям, является схема станции полупродольного типа, принимаемая для дальнейшего проектирования.

В процессе дальнейшей разработки немасштабной схемы станции должно быть показано:

- размещение путей, стрелок, пассажирских и грузовых устройств;
- расстояния между осями смежных путей;
- номера путей и их специализация;
- номера стрелочных переводов и марки их крестовин (стрелочные переводы с маркой крестовины 1/11 условно показываются кружком);
- тип рельсов;
- входные и выходные сигналы;
- предельные столбики;
- направление движения поездов на подходах.

**Стрелочные горловины** промежуточных станций должны обеспечивать:

- изоляцию маневровой работы на вытяжном пути от приема и отправления транзитных поездов;
- одновременный прием поездов с дополнительных подходов с приемом и отправлением поездов главного направления;
- возможность устройства на двухпутных линиях в обоих концах станции диспетчерских съездов между главными путями. В первую очередь должны быть запроектированы два направленных в разные стороны диспетчерских съезда (по одному в каждом конце станции) таким образом, чтобы был обеспечен прием пассажирских поездов с обоих направлений к пассажирскому зданию;
- по возможности, должен быть обеспечен выход с погрузочно-выгрузочных путей на главный путь в обоих направлениях (при обосновании) без перестановки составов, с обязательным сооружением предохранительных тупиков.

**Нумерация и специализация путей.** Главные пути на перегонах и станциях нумеруются римскими цифрами (I, II, III, IV): по четному направлению - четными, по нечетному – нечетными. Приемо-отправочные пути нумеруются арабскими цифрами, начиная со следующего номера за номером главного пути, при этом пути, предназначенные для приема четных поездов, нумеруются четными цифрами, а пути, предназначенные для приема нечетных поездов - нечетными цифрами. Остальные станционные пути нумеруются также арабскими цифрами

последовательно, начиная со следующего номера за последним номером приемо-отправочных путей, специализация путей по направлению показывается стрелочкой. На промежуточных станциях, а также на станциях, имеющих малое число приемо-отправочных путей, с использованием их для приема как четных, так и нечетных поездов, эти пути нумеруются порядковыми номерами вслед за номерами главных путей от пассажирского здания в полевую сторону.

**Нумерация стрелочных переводов и марки крестовин.** Каждый стрелочный перевод должен иметь определенный номер. Стрелочные переводы нумеруются со стороны прибытия четных поездов - порядковыми четными номерами, со стороны прибытия нечетных поездов - порядковыми нечетными номерами. Нумерация стрелок производится, начиная с входных стрелок станции. Стрелки, лежащие по стрелочной улице, а также спаренные стрелки, должны иметь непрерывную нумерацию.

Границей, отделяющей четную от нечетной стороны, на промежуточных станциях принимается ось пассажирского здания (ось Y).

Стрелочные переводы марки 1/11 применяются:

- на съездах между главными путями;
- там, где пассажирские поезда отклоняются на боковой путь. В остальных случаях применяются стрелочные переводы марки 1/9.

**Тип рельсов** главных, приемо-отправочных и прочих путей принимают согласно таблицы 4.3

Таблица 4.3 – Тип рельсов главных, приемо-отправочных и прочих путей

Наименование путей	Железнодорожные линии категорий					
	Скоростные	Особогрузонапряженные	I	II	III	IV
1	2	3	4	5	6	7
Главные	новые P75-P65	новые P75	новые P75-P65	новые P65	старогодные P75-P65; новые P65	старогодные P75-P65; новые P50
Приемо-отправочные	старогодные P75-P65; новые P75-P65	старогодные P75; новые P65	старогодные P75-P65; новые P75-P65	старогодные P65; новые P50	старогодные P65; новые P50	старогодные P65; новые P50
Вытяжные, погрузочно-выгрузочные, предохранительные тупики, весовые	старогодные не ниже P50					

Места установки предельных столбиков, выходных и входных светофоров указаны на рисунке 4.1

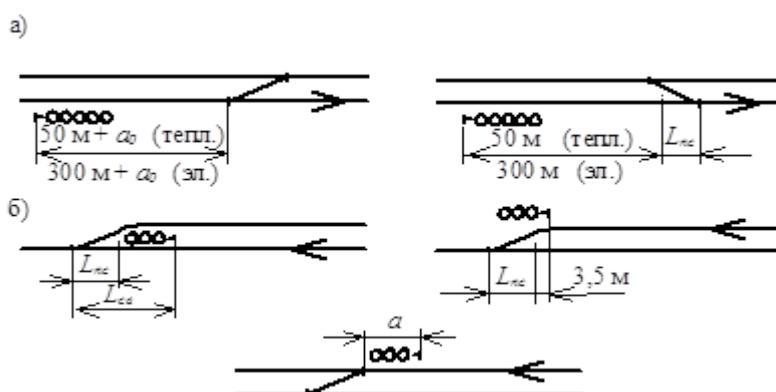


Рисунок 4.1 Правила расстановки входных и выходных светофоров

По оси X предельный столбик устанавливается на расстоянии  $L_{пс}$ . По оси Y предельный столбик ставится от оси прямого пути на расстоянии 2,05м.

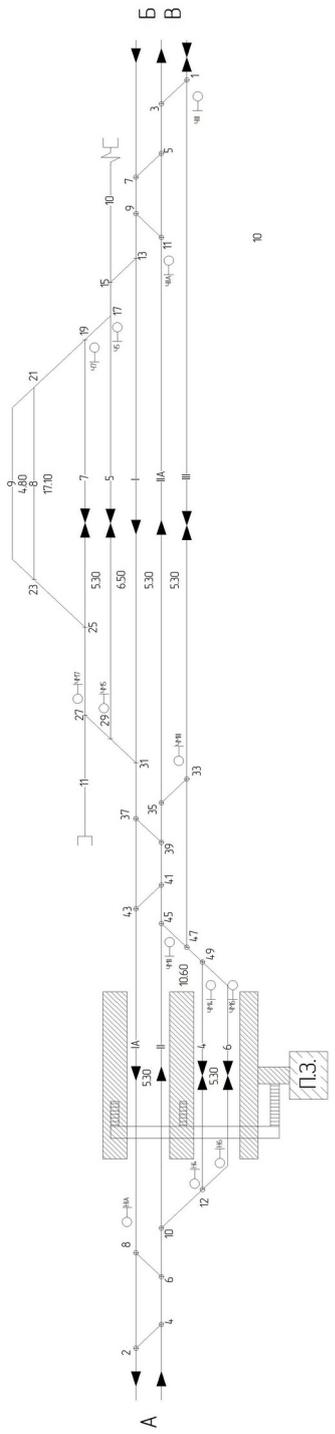
Входные светофоры устанавливаются при тепловозной тяге не ближе 50 м от острьяка первой противошерстной стрелки или от предельного столбика первой

пошерстной стрелки, при электрической тяге они ставятся на 300 м от тех же точек. Это вызвано устройством воздушного промежутка между контактной сетью перегона и станции, который требует некоторого расстояния. Входной светофор должен размещаться перед этим воздушным промежутком, чтобы остановившийся перед входным светофором электровоз не замкнул контактную сеть перегона и станции, когда на перегоне выполняется ремонт контактной сети. Входные светофоры нумеруются заглавной буквой Ч или Н.

Выходные светофоры устанавливаются: при противопошерстной стрелке — напротив изолирующего стыка или стыка рамного рельса; при пошерстной стрелке, если выходной светофор и предельный столбик находятся в одном междупутье, то светофор ставится от центра стрелочного перевода на расстоянии  $L_{\text{св}}$ ; если они находятся в разных междупутьях, то на расстоянии 3,5 м от предельного столбика. Выходные сигналы нумеруются заглавной буквой Ч или Н с цифровым индексом, обозначающим номер пути. По оси У светофор от оси прямого пути находится на расстоянии - на 2,60 м.

На немасштабную схему станции наносятся: оси путей, нумерация путей и стрелок, специализация путей, входные и выходные сигналы и их нумерация, предельные столбики, марки стрелочных переводов (кроме 1/9), ширина междупутий, тип рельсов, длина съездов, размещение пассажирских и грузовых устройств. Кроме того, устанавливается самый короткий (расчетный) путь, полезная длина которого должна быть равна 850. На станциях всех типов обычно два пути являются расчетными (один в четном, другой в нечетном направлениях).





## 5 Масштабная накладка плана станции

Для выполнения масштабной накладки станции производится расчет координат центров стрелочных переводов, входных и выходных светофоров, предельных столбиков и т.д. разработанной схемы станции в осях путей. За начало координат принимается ось пассажирского здания по оси ординат (ось Y), а осью абсцисс (ось X) является ось I-го главного пути.

Накладка станции начинаем от оси пассажирского здания. Так, на схеме расчет координат начинается с нахождения отметок краев пассажирской платформы, длина которой зависит от длины обращающихся пассажирских поездов и равно 450 м.

Пассажирская платформа делится осью пассажирского здания пополам. Расстояние от края пассажирской платформы до выходного светофора определяется условиями размещения поездного локомотива и обеспечения видимости сигнала светофора машинистом и принимается равным 50 м. Расстояние от выходного сигнала до центра стрелочного перевода определяется по рисунку 4.1.

**Устройства грузового хозяйства.** Длина крытого склада, навалочной площадки для погрузки и выгрузки грузов на станции указывается в задании и должна быть кратной 6 м. С каждой стороны склада устраиваются рампы шириной 3 м со стороны железнодорожного пути и 1,5 м со стороны автомобильной дороги. Размещение грузовых устройств показано на рисунке 5.1.

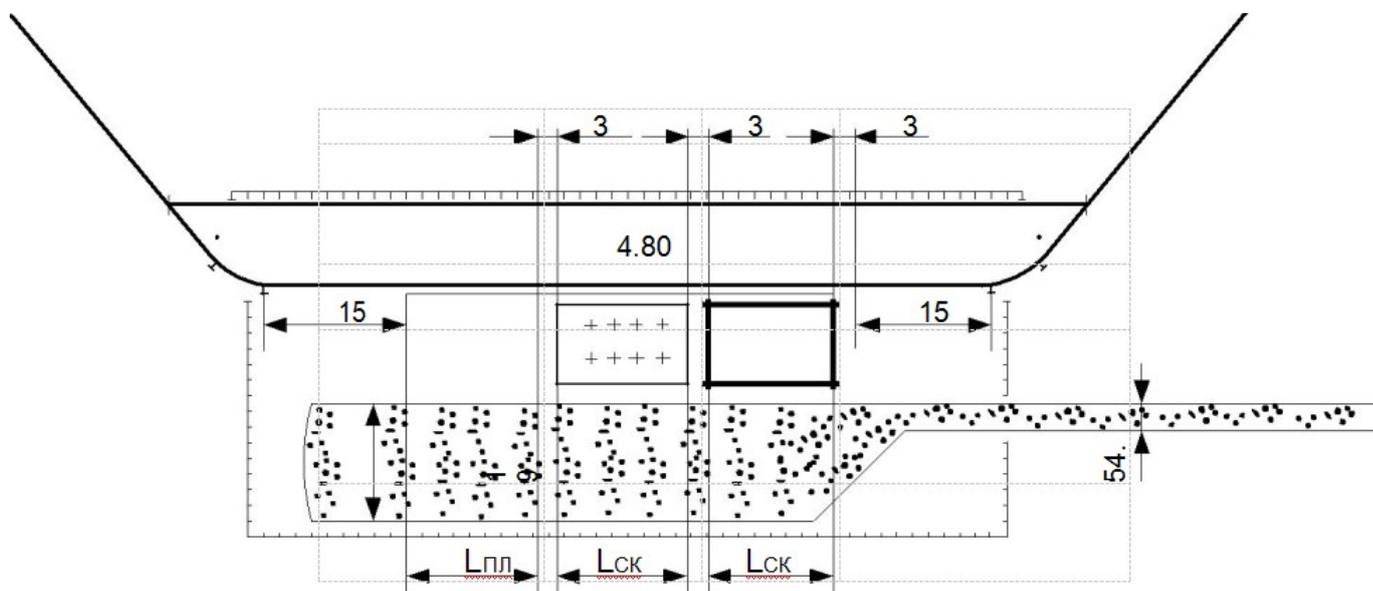


Рисунок 5.1 - Размещение устройств на грузовом дворе

Расстояние от ближайшего центра перевода до упора на вытяжном пути или предохранительном тупике складывается из  $a$  или  $l_{пс}$  полезной длины пути  $l_{п}$  или тупика и участка засыпки рельсов балластом перед упором на протяжении 12,5 м:

$$L_{в} = a + l_{п} + 12,5, \text{ м} \quad \text{или} \quad L_{в} = l_{пс} + l_{п} + 12,5, \text{ м}$$

### Устройства пассажирского хозяйства.

Для посадки, высадки и обслуживания пассажиров на промежуточной станции строится вокзал, пассажирские платформы и переходы. При небольшом объеме работы вокзалы строятся по типовым проектам на 25, 50 и 100 пассажиров. При построении масштабной схемы принимается вокзал на 25 пассажиров шириной 12 и длиной 18 м. От оси ближайшего главного пути вокзал размещается на расстоянии 20 м при скоростях движения до 120 км/ч и 25 м при скоростях более 120 км/ч. На станциях поперечного типа вокзал лучше размещать на одинаковом расстоянии от горловин, а на станциях продольного и полупродольного типов - ближе к центральной горловине. Ширина основной платформы у пассажирского здания должна быть не менее 6 м, а на остальном протяжении - не менее 4 м. Ширина промежуточных платформ при скоростях движения до 120 км/ч принимается 4 м, а при больших скоростях – 7,1 м. Такие платформы укладываются в междупутьях 7,5 и 10,6 м. Для перехода пассажиров с основной платформы на промежуточные устраиваются переходы в одном или разных уровнях. Переходы в разных уровнях рекомендуется устраивать на линиях с интенсивным или скоростным движением.

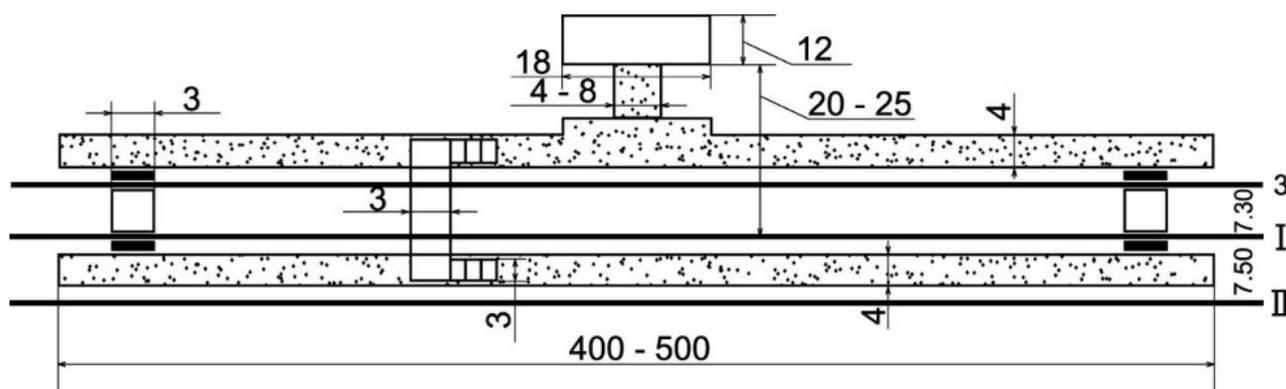


Рисунок 5.2 - Пассажирские устройства на промежуточных станциях

**Переход от междупутья 5,3 м на станции к 4,1 м** между главными путями на перегоне проектируется по схеме. Расстояние от конца ближайшего стрелочного перевода до начала переходной кривой рекомендуется принимать не менее 12,5 м.

Схема станции с частичным расчетом координат характерных точек плана станции (центров стрелочных переводов, светофоров, предельных столбиков) представлена в приложении Д. Следует отметить, что часть точек плана имеют несколько искаженное положение относительно оси пассажирского здания. Это объясняется тем, что схема станции является немасштабной. При расчетах принято: длина основной пассажирской платформы 400 м, полезная длина приемо-отправочных путей 1050 м.

Проставив все необходимые размеры на немасштабной схеме, приступаем к **построению масштабного плана** станции (масштаб 1:2000). Построение плана станции начинаем с нанесения I главного пути, который не меняет своего положения в плане (прямой). Этот путь принимается за ось X. При этом надо отступить от верхней кромки листа 15 см. На ось главного пути наносят пикеты, километровые отметки, уклоноуказатели и горизонтали. Расстояния между пикетами и горизонталями увеличивают в соответствии с заданным масштабом. С левой стороны листа оставляют 10 см на рамку и заголовок координатной сетки.

Накладку начинаем с нанесения осей всех путей. Сначала наносим сумму междупутий и проводим оси крайних путей. Затем наносим оси других путей. После этого фиксируется центр первого стрелочного перевода. При этом следует помнить, что расстояние от уклоноуказателя до центра первого стрелочного перевода  $T_{1\sigma} + a$ , если стрелка противощерстная, и  $T_{1\sigma} + b$ , если стрелка пошерстная. Здесь  $T_{1\sigma}$  - длина тангенса вертикальной кривой;  $a$  — расстояние от переднего стыка рамного рельса до центра стрелочного перевода;  $b$  — расстояние от центра стрелочного перевода до конца крестовины. За ось Y принимается ось пассажирского здания, она наносится в соответствии с выполненным ранее расчетом (расстояние от центра крайнего стрелочного перевода до оси ПЗ) и с соблюдением масштаба. При укладке стрелочных переводов используют марку крестовины как соотношение катетов. Все

рассчитанные значения координат элементов и их наименования заносятся в координатную сетку.

Таблица 5.2 — Таблица для расчета координат

Наименование элемента		Расстояние по оси X	Расстояние по оси Y
1		2	3
Платформа		-225	-
Вытяжной путь		-565,943-12,5-425-15,227=-1018,67	-7,5-6,5=-14
Предохранительный тупик		652,451+50+12,5+43,36=758,311	-7,5-6,5-5,3*2=-24,6
СВ	СВ Ч	-542,903-50-11,294=-604,197	-2,6
	СВ Ч	-545,563-50=-595,563	-7,5-2,6=-10,1
	СВ Н1	-225-50=-275	2,6
	СВ Н2	-225-50=-275	-7,5+2,6=-4,9
	СВ Н8	-227,993+15,227=-212,776	-7,5-6,5-5,3*2+2,6=-22
	СВ Ч8	-212,776+850=637,224	-7,5-6,5-5,3*2-2,6=-27,2
	СВ Ч6	700,151-54=646,151	-7,5-6,5-5,3-2,6=-21,9
	СВ Ч4	747,851-54=693,851	-7,5-6,5-2,6=-16,6
	СВ Ч1	225+50=275	-2,6
	СВ Ч2	225+50=275	-7,5-2,6=-10,1
	СВ Н3	461,063+54=515,063	5,3+2,6=7,9
	СВ Н5	508,763+54=562,763	5,3+5,3+2,6=13,2
	СВ Н7	556,463+54=610,463	5,3*3+2,6=18,5
	СВ Н9	599,823+3,5=603,323	5,3*4+2,6=23,8
	СВ Н	1687,833+50=1737,833	5,3+2,6=7,9
СВ Н	1739+50=1789,953	2,6	
ЦСП	ЦСП 2	-502,203-58,5=-560,703	-7,5-6,5=-14
	ЦСП 4	-460,403-41,8=-502,203	-7,5
	ЦСП 6	-360,103-47,99=-408,093	-7,5-6,5=-14
	ЦСП 8	-408,093+47,7*2=-312,693	-7,5-6,5-5,3*2=-24,6
	ЦСП 10	-312,693+47,7*2+58,5=-158,793	-7,5-6,5-5,3-5,3-17,1=-41,7
	ЦСП 12	-460,403-82,5=-542,903	0
	ЦСП 14	-418,603-41,8=-460,403	-7,5
	ЦСП 16	-371,563-47,04=-418,603	-7,5
	ЦСП 18	-418,603+58,5=-360,103	-7,5-6,5=-14
	ЦСП 20	-360,103+36,71=-323,393	-7,5-6,5=-14
	ЦСП 22	-323,393+47,7=-275,693	-7,5-6,5-5,3=-19,3
	ЦСП 24	-275,693+47,7=-227,993	-7,5-6,5-5,3*2=-24,6
	ЦСП 26	-289,063-82,5=-371,563	-7,5
	ЦСП 28	-275-14,063=-289,063	0
	ЦСП 41	-158,793+54,28*2+171=120,767	-7,5-6,5-5,3-5,3-17,1=-41,7
	ЦСП 39	120,767+47,7*2+58,5=275	-7,5-6,5-5,3*2=-24,6
	ЦСП 37	275+14,063=289,063	-7,5
	ЦСП 35	289,063+82,5=371,563	0
	ЦСП 33	371,563+41,8=413,363	0
	ЦСП 31	413,363+47,7=461,063	5,3
	ЦСП 29	461,063+47,7=508,763	5,3+5,3=10,6
	ЦСП 27	508,763+47,7=556,463	5,3+5,3+5,3=15,9
	ЦСП 25	637,224+15,227=652,451	-7,5-6,5-5,3*2=-24,6
ЦСП 23	652,451+47,7=700,151	-7,5-6,5-5,3=-19,3	
ЦСП 21	700,151+47,7=747,851	-7,5-6,5=-14	
ЦСП 19	747,851+58,5=806,351	-7,5	
ЦСП 17	806,351+41,8=848,151	-7,5	
ЦСП 15	848,151+82,5=930,651	0	

	ЦСП 13	1460,463+43,36=1503,823	5,3+5,3+5,3=15,9
Продолжение таблицы 5.2			
	ЦСП 11	1503,823+47,7=1551,523	5,3+5,3=10,6
	ЦСП 9	1551,523+47,7=1599,223	5,3
	ЦСП 7	1599,223+41,8=1641,023	5,3
	ЦСП 5	1641,023+58,3=1699,323	0
	ЦСП 3	1699,323+40,63=1739,953	0
	ЦСП 1	1739,953+82,5=1822,453	-7,5
ПС	ПС 2	-560,703+43,36=-517,343	-7,5-6,5+2,05=-11,95
	ПС 4	-502,203-43,36=-545,563	-7,5-2,05=-9,55
	ПС 6	-408,093+43,36=-364,733	-7,5-6,5+2,05=-16,05
	ПС 8	-312,693+43,36=-269,333	-7,5-6,5-5,3*2-2,05=-26,65
	ПС 10	-158,793+43,36=-115,433	-7,5-6,5-5,3-5,3-17,1-2,05=-43,75
	ПС 12	-542,903+46,81=-496,093	-7,5+2,05=-5,45
	ПС 14	-460,403-46,81=-507,213	-2,05
	ПС 16	-418,603+43,36=-375,243	-7,5-2,05=-9,55
	ПС 18	-360,103-43,36=-403,463	-7,5-6,5+2,05=-11,95
	ПС 20	-323,393+43,36=-280,033	-7,5-6,5+2,05=-16,05
	ПС 22	-275,693+43,36=-232,333	-7,5-6,5-5,3+2,05=-21,35
	ПС 24	-227,993-43,36=-271,353	-7,5-6,5-5,3*2+2,05=-22,55
	ПС 26	-371,563+46,81=-324,753	-7,5+2,05=-5,45
	ПС 28	-289,063-46,81=-335,873	-2,05
	ПС 41	120,767-43,36=77,407	-7,5-6,5-5,3-5,3-17,1-2,05=-43,75
	ПС 39	275-43,36=231,64	-7,5-6,5-5,3*2+2,05=-22,55
	ПС 37	289,063+46,81=335,873	5,3-2,05=3,25
	ПС 35	371,563-46,81=324,753	-2,05
	ПС 33	413,363+43,36=456,723	2,05
	ПС 31	461,063+43,36=504,423	7,5-2,05=7,35
	ПС 29	508,763+43,36=552,123	5,3+5,3+2,05=12,65
	ПС 27	556,463+43,36=599,823	5,3+5,3+5,3+2,05=17,95
	ПС 25	652,451+43,36=695,811	-7,5-6,5-5,3*2+2,05=-22,55
	ПС 23	700,151-43,36=656,791	-7,5-6,5-5,3+2,05=-21,35
	ПС 21	747,851-43,36=704,491	-7,5-6,5+2,05=-16,05
	ПС 19	806,351-43,36=762,991	-7,5-2,05=-9,55
	ПС 17	848,151+46,81=894,961	-7,5+2,05=-5,45
	ПС 15	930,651-46,81=883,841	-2,05
ПС 13	610,463+850=1460,463	5,3+5,3+5,3+2,05=17,95	
ПС 11	1551,523-43,36=1508,163	5,3+5,3+2,05=12,65	
ПС 9	1599,223-43,36=1555,863	7,5-2,05=7,35	
ПС 7	1641,023+46,81=1687,833	5,3-2,05=3,25	
ПС 5	1699,323-46,81=1652,513	2,05	
ПС 3	1739,953+46,81=1786,763	-2,05	
ПС 1	1822,453-46,81=1775,643	-5,3+2,05=-3,25	

### **Ведомости путей, стрелочных переводов, зданий и сооружений.**

Ведомости путей составляются для определения объемов строительных работ и эксплуатационной характеристики проектируемой станции.

Полная длина пути измеряется от стыков рамных рельсов стрелочных переводов, ограничивающих данный путь. Одной из границ тупикового пути является упор.

Границы полной длины выбираются таким образом, чтобы все участки путевого развития станции были включены в ведомость путей только один раз.

Если путь используется для приема поездов обоих направлений и имеет разные длины в каждом направлении, то они вписываются в ведомость в виде дроби: в числителе – длина в нечетном направлении, в знаменателе – в четном.

Полные длины путей вписываются в ведомость с точностью до 0,01 м, а полезные в целых метрах. На масштабном плане станции должны быть представлены ведомости стрелочных переводов, зданий и сооружений. В ведомость зданий и сооружений включаются служебно-технические здания, грузовые и пассажирские устройства. Основные объемы определяются согласно принятым в проекте размерам устройств.

№ пути	Тип рельсов	Наименование путей	Границы полной длины путей			Длина путей	
			от	через стрелки	до	полезная	полная
I	P65	Главный	Н	7, 9, 13	31	1094,59	1609,73
Ia	P65	Главный	ЧД	2, 8, 43	37	1069,66	1790,68
II	P65	Главный	Ч	4, 6, 10, 45	41	1086,70	1691,75
IIa	P65	Главный	Н	3, 5, 11, 35	39	1142,12	1708,67
III	P65	Главный	НВ	1, 33	47	1285,54	1924,27
4	P65	Приемо-отправочный	12		47	850,00	1226,64
5	P65	Приемо-отправочный	15		31	897,20	1101,52
6	P65	Приемо-отправочный	12		49	850,00	993,42
7	P65	Приемо-отправочный	17	25	29	850,00	1030,52
8	P65	Выставочный	19		25	297,83	722,80
9	P65	Погрузо-выгрузочный	21		23	297,83	415,00
10	P65	Вытяжной	15		Ул.	425,00	483,59
10	P65	Предохранительный	27		Ул.	100,00	158,59
	P65	Съезд	2		4		86,87

	P65	Съезд	6		8		86,87
	P65	Съезд	1		3		86,87
	P65	Съезд	5		7		86,87
	P65	Съезд	9		11		86,87
	P65	Съезд	13		15		86,87
	P65	Съезд	33		35		86,87
	P65	Съезд	37		39		86,87
	P65	Съезд	41		43		86,87
Итого							15641,45
Итого без стрелочных переводов							15045,50

Таблица 5.3-Ведомость стрелочных переводов

Тип рельсов	Марка крестовины	Номера стрелочных переводов		Итого		Всего
		левых	Правых	левых	правых	
P-65	1/11	1, 2, 3, 4, 5, 7, 10, 12, 33, 35, 41, 43	6, 8, 9, 11, 37, 39, 45, 47, 49	9	12	21
P-65	1/9	13, 15, 17, 19	22, 27, 25, 31	4	4	8

Таблица 5.4-Ведомость зданий и сооружений

Наименование	Материал	Измеритель	Количество
Пассажирское здание	Кирпич	м <sup>2</sup>	216
Основная пассажирская платформа	Асфальт	м <sup>2</sup>	1774
Промежуточная пассажирская платформа	Асфальт	м <sup>2</sup>	3200
Пешеходный мост	Ж/б	Метр погонный	23,3
Крытый склад	Ж/б	м <sup>2</sup>	630
Крытая платформа	Ж/б	м <sup>2</sup>	630
Навалочная площадка	Ж/б	м <sup>2</sup>	972
Забор	Ж/б	Метр погонный	467,5
Автодорога	Асфальт	м <sup>2</sup>	2,24

## 6 Построение продольного и поперечного профилей станции

На продольном профиле вычерчивается линия земли и линия бровки земляного полотна. Построение начинается от условного уровня, за который принимается верхняя линия сетки, отметка условного уровня принимается на 6–8 метров меньше минимальной отметки земли.

Затем подсчитываются рабочие отметки, которые являются разностью между отметками земли и проектными отметками бровки земляного полотна. Для насыпей рабочие отметки пишутся выше проектной линии, для выемок – ниже.

Для пропуска воды через станцию при необходимости устраивают водопропускные трубы отверстием 1,0–2,0 м. Их укладывают в так называемых «седлах», т. е. ямах.

На продольном профиле показывается ситуация (план станции), подсчитываются проектные уклоны и расстояния между точками перелома (при необходимости, если таковые на станции имеются), показывается пикетаж, километраж, условно изображается план I-го пути (обычно прямая линия). Продольный профиль показан масштабной схеме станции..

После построения продольного профиля, на масштабной схеме станции показываются водопропускные трубы, вдоль станции стрелками голубого цвета наносится линия водоотвода.

Поперечный профиль вычерчивается в месте с наибольшим расположением путей, рекомендуемый горизонтальный и вертикальный масштаб – 1:200.

Расстояние между крайними точками поперечника можно принять по формуле

$$L = \sum e + 2L, \quad (6.2)$$

где  $\sum e$  – сумма междупутий в месте рассматриваемого сечения, м;

$L$  – расстояние от оси крайнего пути до предельной точки поперечника ( $L=10$ – $20$  м). Поперечный профиль выполняется на стандартной сетке с нанесением осей путей и крайних точек поперечника. Далее методом интерполяции между

горизонталями на плане станции находятся отметки земли в месте рассматриваемого сечения.

Отметка условного уровня (верхняя линия сетки) принимается на 4–6 м меньше минимальной отметки земли.

Поперечные профили бывают трех видов: односкатные, двускатные и многоскатные (пилообразные). На промежуточных станциях обычно проектируются двускатные, с уклонами, направленными в разные стороны, на однопутных линиях от оси междупутья I-го главного пути и предполагаемого II-го главного, на двухпутных промежуточных станциях – в междупутье между I и II главными путями. Для определения проектных отметок земляного полотна и точки перелома профиля рассчитывается проектная отметка по оси I-го главного пути.

За счет сливной призмы отметка по оси I-го главного пути выше, чем бровки, на однопутных линиях на 0,15 м, на двухпутных на 0,13 м. Если сечение совпадает с пикетом, то отметка по оси I-го главного пути складывается из проектной отметки бровки земляного полотна (берется из продольного профиля) и высоты сливной призмы. Так же берется и отметка I-го главного пути, если станция расположена на площадке.

Поперечный уклон поверхности земляного полотна зависит от рода грунта, климатических и других условий, в курсовой работе можно принять 0,02 – 0,01.

По этому уклону и расстоянию от оси I -го главного пути до точки перелома профиля определяем проектную отметку точки перелома профиля.

По минимальному расстоянию от оси крайнего пути до бровки земляного полотна, определяемому по таблице 6.1, заполняем графу «Проектные расстояния».

Таблица 6.1 – Расстояния от осей крайних путей до бровки земляного полотна, м

Категория линии	Грунты	
	Глинистые и недренирующие пески мелкие и пылевидные	Крупнообломочные и песчаные дренирующие
I	3,50	3,00
II	3,25	2,90
III	2,90	2,60

По полученным отметкам в масштабе откладываем соответствующие высоты и вычерчиваем очертание поверхности земляного полотна; расстояние (по горизонтали) от бровки земляного полотна до точки пересечения откоса насыпи с поверхностью земли можно найти по формуле

$$l_{om} = \frac{\Delta h_6}{i_{om} + i_3} \quad (6.3)$$

где  $\Delta h_6$  – рабочая отметка по бровке земляного полотна, м;

$i_{om}$  – уклон откоса, ‰ м;

$i_3$  – уклон земли под откосом, ‰ м.

Величина  $i_{om}$  принимается равной 1:1,5, а уклон  $i_3$  определяется по ближайшим отметкам земли.

В пределах проектируемой станции необходимо предусмотреть водоотводные сооружения для надежного и возможно более быстрого отвода воды, поступающей с «поля», с поверхности земляного полотна и балластной призмы.

При расположении земляного полотна станции на насыпи для отвода поверхностных вод, поступающих к земляному полотну, устраивают водоотводные канавы.

Между подошвой откоса насыпи и бровкой канавы сооружают берму шириной не менее 3-х метров с уклоном 0,02–0,04 в сторону канавы.

Продольные водоотводные канавы необходимо предусматривать с нагорной стороны насыпей.

На местности с поперечным уклоном менее 0,02 ‰ при высоте насыпей не менее 1,5 м, на участках с переменной сторонностью поперечного уклона водоотводные канавы необходимо проектировать с двух сторон.

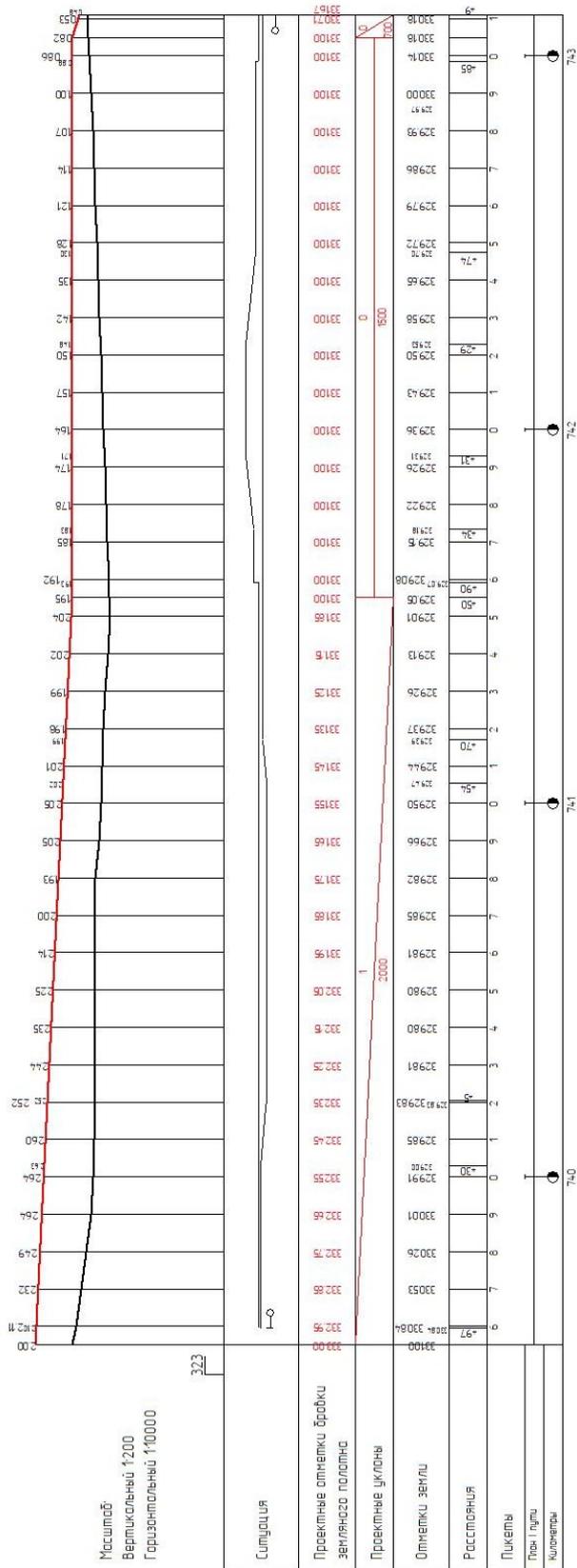
Минимальные размеры поперечного сечения канав определяются по расходу воды, но при этом глубина и ширина канавы по дну должны быть не менее 0,6 м. Откосы канав проектируются с уклоном 1:1,5. Дну канав придается продольный уклон в сторону пониженного места или искусственных сооружений не менее 3 ‰ .

При расположении земляного полотна в выемке устраивают кюветы с продольным уклоном, равным уклону земляного полотна, но не менее  $2\text{‰}$ .

Минимальная глубина кюветов в обычных условиях 0,6 м, ширина по дну не менее 0,4 м. Крутизна откосов кювета 1:1,5.

Поперечный профиль представлен на масштабной схеме.

Пробный профиль | главного пути станции





## 7 Объем основных работ и стоимость сооружения станции

Для определения строительной стоимости станции рассчитываются объемы основных работ, которые следует выполнить при ее сооружении. Объем работы по сооружению земляного полотна определяется по плану станции, продольному и поперечному профилям.

Объем земляных работ также рассчитываем по программе SU03. Для подготовки исходных данных земляное полотно станции делится на элементы. Для этого контур плана станции, образованный осями крайних путей, делится на трапеции и прямоугольники. Границы этих фигур образуют сечения по плану станции. Контур продольного профиля главного пути, образованный линиями проектных отметок и отметок земли делением его на треугольники, прямоугольники и трапеции, дает сечения по продольному профилю. Расчетные сечения образуются наложением сечений по продольному профилю на сечения по плану. При этом, расчетным элементом будет часть земляного полотна, заключенная между двумя соседними расчетными сечениями. Расчет объемов работ по отсыпке земляного полотна представлен в таблице 7.1.

Таблица 7.1 - Расчет объемов работ по отсыпке земляного полотна

№ п/п	1-насыпь 0-выемка	Рабочая отметка	Ширина междупутья	Длина элемента	Объем земля- ных работ
1	0	1,98	19,3	388	29666,3054
2	0	3,01	35,55	280	48150,5955
3	0	3,7	51,8	150	42113,73
4	0	3,95	40,85	238	59693,99678
5	0	4,28	29,9	170	37610,9955
6	0	4,6	37,85	170	47437,37163
7	0	4,3	45,8	260	77422,852
8	0	3,76	37,25	150	33478,71938

Таблица 7.2 – Краткая смета на сооружение станции

№ п/п	Наименование работы, Объекта	Ед. измер.	Стоимость ед.измер. руб.	Объем работы	Общая стоимость тыс.руб.
	Глава I. Земляное полотно				
1	Отсыпка земляного полотна из обыкновенных грунтов при дальности перевозки из карьера на расстояние до 5 км	куб.м	250	482331,3	120582,82
2	Рытье водоотводных канав	м	1000	5642	5642,00
3	Устройство междушпальных лотков	м	1000	0	0,00
	Глава II. Искусственные сооружения				
1	Труба водопропускная круглая, железобетонная отверстием 1 метр	м	2000	0	0,00
2	Пешеходный мост без сходов	м	50000	26	1300,00
3	Односторонний сход с пешеходного Моста	сход	50000	2	100,00
	Глава III. Верхнее строение железнодорожного пути				
1	Укладка станционных путей рельсами Р65 при эюре 1840 шп./км	км	8000000	17,85	142800,00
2	Укладка станционных путей рельсами Р50 при эюре 1600 шп./км	км	5500000	0	0,00
3	Укладка обыкновенного стрелочного перевода типа Р65 с крестовиной 1/11	компл.	550000	18	9900,00
4	То же Р65, 1/9	компл.	500000	22	11000,00
5	То же Р50, 1/6	компл.	450000	0	0,00
6	То же Р50, 1/9	компл.	350000	0	0,00
7	Установка железнодорожного упора	упор	100000	2	200,00
8					
	Глава IV. Устройства связи и СЦБ				
1	Электрическая централизация стрелок и Сигналов	стр.пер.	350000	53	18550,00
2	Воздушные линии связи	км	1000000	5,642	5642,00
3	Диспетчерская централизация	станция	50000000	1	50000,00
	Глава V. Производственные и служебные здания и сооружения				
1	Вокзал кирпичный на 25 пассажиров	здание	10000000	1	10000,00
2	Перронный киоск	кв.м	20000	0	0,00
3	Основная платформа	кв.м	3000	1636	4908,00
4	Промежуточна платформа	кв.м	3000	1600	4800,00
5	Грузовой склад	кв.м	10000	756	7560,00
6	Навалочная площадка	кв.м	3000	972	2916,00
7	Строительство автодороги	км	3000000	2	6000,00
8	Забор железобетонный	м	10000	461,5	4615,00
9	Крытая платформа	кв.м	1000	972	972,00
<b>Всего по смете:</b>					<b>407487,8</b>

## **Заключение**

В данной курсовой работе разработана схема промежуточной станции.

В первом разделе мы провели анализ задания, описали характер местности в пределах размещения станционной площадки и объем выполняемой станцией работы.

Во втором разделе нами был выбран тип схемы промежуточной станции.

В третьем разделе обоснован выбор числа приемо-отправочных путей промежуточной станции.

В четвертом разделе для выбранного типа промежуточной станции разработана ее немасштабная схема с нанесением основных устройств и сооружений.

В пятом разделе построен план станции в масштабе 1:2000, нарисованы пассажирские устройства, расставлены входные и выходные светофоры, предельные столбики, запроектированы пути и устройства для грузового хозяйства, пронумерованы пути и стрелочные переводы. Установлены координаты центров стрелочных переводов, упоров, входных и выходных светофоров, краев пассажирских платформ, предельных столбиков. Составлена ведомость путей, стрелочных переводов, зданий и сооружений.

В шестом разделе построен продольный профиль по оси первого главного пути и поперечный профиль на одном из пикетов в пределах приемо-отправочных путей.

В седьмом разделе подсчитан объем работ по отсыпке земляного полотна, укладки верхнего строения путей и составлена смета на производство работ по укрупненным измерителям.

## Список использованных источников

1. Проектирование промежуточной станции : методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Железнодорожные станции и узлы» для обучающихся по специальности 23.05.04 «Эксплуатация железных дорог» очной и заочной форм обучения / составители : А. Б. Фокеев, А. В. Варламов, С. А. Никищенков, Н. Н. Мазько, И. Р. Андрианов. - Самара : СамГУПС, 2017. - 38 с.
2. Железнодорожные станции и узлы : учебник / В.И. Апатцев и др.; под ред. В.И. Апатцева, Ю.И. Ефименко. – М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2014. – 855 с.
3. Проектирование инфраструктуры железнодорожного транспорта (станции, железнодорожные и транспортные узлы) : учебник / под ред. Н.В. Правдина и С.П. Вакуленко. – М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2012. – 1086 с.
4. Железнодорожные станции и узлы (задачи, примеры, расчеты) : учебное пособие для специалистов / рек. МГУПС (МИИТ) ; под ред.: Н. В. Правдина, С. П. Вакуленко. – 5-е изд., испр. и доп. – М. : УМЦ по образованию на железнодорожном транспорте, 2015.– 649 с.
5. Правила и технические нормы проектирования станций и узлов на железных дорогах колеи 1520 мм. – М. : МПС, 2000. – 255 с.
6. Строительно-технические нормы. Железные дороги колеи 1520 мм. СТН Ц-01-95.– М.: МПС РФ, 1995. – 86 с.
7. Проектирование железнодорожных станций и узлов : справочно-методическое руководство / под ред. А.М. Козлова и К.Г. Гусевой. – М.: Транспорт, 1981. – 592 с.