Министерство путей сообщения Российской Федерации

Иркутский государственный университет путей сообщения

Забайкальский институт железнодорожного транспорта

Кафедра УПП

КУРСОВАЯ РАБОТА

по дисциплине: Железнодорожные станции и узлы

“Проект новой промежуточной станции”

КР 2401000031

Выполнил

студент группы Д-31

Никонюк А.А.

Проверил:

преподаватель

Добросовестнова Ю.В

Чита 2004 год

**СОДЕРЖАНИЕ**

Введение

1. Определение числа главных приёмо-отправочных путей
2. Выбор типа и схемы промежуточной станции
   1. Пассажирские устройства на промежуточной станции
   2. Грузовые устройства на промежуточной станции
   3. Безостановочное скрещение поездов
3. Разработка немасштабной схемы станции
4. Разработка масштабного плана станции
5. Построение продольного профиля станции
6. Расчёты объёма земляных работ
   1. Поперечные профили земляного полотна
   2. Определение объёмов земляных работ
7. Определение ориентировочной стоимости строительства станции

Заключение

Литература

**ВВЕДЕНИЕ**

Железные дороги нашей страны выполняют большую часть грузовых и пассажирских перевозок, размеры которых непрерывно растут и для успешного освоения им необходимо совершенствовать технические устройства и технологию работы.

Станции являются важнейшими элементами железнодорожного транспорта. На них расположены парки путей, пассажирские и грузовые устройства, локомотивное и вагонное хозяйства, устройства энергоснабжения и водоснабжения, материальные склады, служебно-технические здания и другие сооружения и устройства.

Протяжение станционных путей составляет около 60% эксплуатационной длины сети железных дорог.

Станциями называют раздельные пункты, предназначенные для приёма, отправления, скрещения и обгона поездов, приёма, выдачи грузов, обслуживания пассажиров, а также для выполнения технических операций (расформирования и формирования поездов, осмотра, экипировки и ремонта подвижного состава, подачи вагонов на подъездные пути предприятий и др.).

Промежуточные станции служат для скрещения и обгона поездов, посадки и высадки пассажиров, погрузки и выгрузки грузов и багажа, маневровых операций по отцепке вагонов от сборных поездов и прицепке к ним, обслуживании подъездных путей (при их наличии) и др.

На промежуточных станциях выполняют следующие операции:

пропуск грузовых и пассажирских поездов без остановки;

приёма-отправления поездов, имеющих остановку, и посадку-высадку пассажиров;

погрузку, выгрузку и хранение грузов, а также оформление грузовых документов;

приём, выдачу и хранение багажа;

отцепку вагонов от сборных поездов и прицепку к ним вагонов, а в некоторых случаях и формирование отправительских маршрутов или групп для ступенчатых маршрутов из вагонов собственной погрузки;

обслуживание подъездных путей – подачу и уборку вагонов;

взвешивание вагонов (на некоторых станциях) при значительных размерах погрузки навалочных грузов.

На станциях, предшествующих перегонам с затяжными спусками, и где поезда останавливаются по техническим надобностям, производят опробование тормозов для обеспечения большей безопасности движения поездов.

Для безопасного и своевременного выполнения этих операций промежуточные станции имеют комплекс устройств:

путевое развитие, включающее, кроме главных и приёмо-отправочных путей, также пути погрузочно-выгрузочные, вытяжные для маневровой работы, в необходимых случаях, примыкания подъездных путей, предохранительные тупики и др.

пассажирские здания с платформами и другими устройствами, складские помещения, площадки, погрузочно-выгрузочные механизмы, стрелочные посты, устройства связи и СЦБ, освещения, водоснабжения (в необходимых случаях).

Промежуточные станции размещают на новых линиях исходя из удобного обслуживания районов тяготения и, в частности, крупных населённых пунктов и предприятий. В современных условиях, учитывая развитие автотранспорта, целесообразно концентрировать местную грузовую работу на меньшем числе промежуточных станций, что позволит более эффективно использовать механизмы для погрузочно-выгрузочных работ, сократить время нахождения сборных поездов на участках, ускорить оборот вагонов и доставку грузов.

На существующих линиях промежуточные станции расположены на расстоянии 15 – 20 км.

Рациональное развитие и современное техническое оснащение станций, а также чёткая организация их работы являются важнейшими условиями, обеспечивающими успешное выполнение пассажирских и грузовых перевозок, ускорение оборота вагонов и доставки грузов, снижение себестоимости перевозок.

1. **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧИСЛА ГЛАВНЫХ, ПРИЁМООТПРАВОЧНЫХ ПУТЕЙ**

Количество главных путей на станции принимаем согласно заданию (по заданию принимаем 1 главный путь).

Число приёмоотправочных путей определяем в зависимости от размера движения поездов в сутки на основании таблицы 1.1:

Таблица 1.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Размеры движения поездов | Число путей | |
| 1 путь | 2 пути |
| До12 | 2 | - |
| 13 - 24 | 2 | - |
| Более 24 | 2 - 3 | 2 - 3 |

Число приёмоотправочных путей, согласно задания, принимаем 2, так как размеры движения составляют 44 пары поездов в сутки.

Общее число путей, кроме путей грузового двора определяем по следующей формуле:

mобщ=mгл+mпоп+mдоп; (путь) (1.1)

где, mгл – количество главных путей;

mпоп – количество приёмоотправочных путей;

mдоп – количество дополнительных путей для обслуживания подъездных путей.

На основании формулы 1.1 определяем общее число путей:

mобщ=1+2=3 (пути)

Кроме этого на данной станции предусматриваем вытяжной путь для работы со сборными поездами. На схеме станции этот путь обозначен под номером 9.

1. **ВЫБОР ТИПА И СХЕМЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ СТАНЦИИ**

Тип станции определяется взаимным расположением приёмоотправочных путей.

В зависимости от заданной полезной длины приёмоотправочных путей определяется минимальная длина станционной площадки для следующих типов:

для поперечного типа станции

Lmin=lпоп+600; (м) (2.1)

для полупродольного типа станции

Lmin=lпоп+1150; (м) (2.2)

для продольного типа станции

Lmin=2\*lпоп+800; (м) (2.3)

где Lmin – минимальная длина станционной площадки, м;

lпоп – длина приёмоотправочных путей, м.

На основании формул 2.1, 2.2, 2.3 определяем минимальную длину станционной площадки:

для поперечного типа станции

Lmin=1050+600=1650 (м);

для полупродольного типа станции

Lmin=1050+1150=2200 (м);

для продольного типа станции

Lmin=2\*1050+800=2900 (м).

Минимальную длину станционной площадки сравниваем с заданной длиной станционной площадки по следующей формуле:

Lзад≥lmin; (м) (2.4)

На основании формулы 2.4 делаем сравнение. Заданная длина станционной площадки составляет 2500 м.

2500≥2200

Таким образом на основании проведённых расчётов принимаем полупродольный тип станции.

**Пассажирские устройства промежуточной станции**

К пассажирским устройствам на промежуточной станции относятся пассажирские здания, платформа, переход между ними (если 2 главных пути) и блок вспомогательных помещений.

Возде пассажирского здания размещается привокзальная площадь, соединённая с городом или пристанционным посёлком. На привокзальной площади предусматривается возможность удобного размещения стоянок для автомобилей.

Пассажирское здание и блок вспомогательных помещений размещают со стороны населённого пункта. Пассажирское здание размещается не менее 20 м от оси крайнего пути. Размеры пассажирских зданий зависят от их вместимости и выбираются на основании таблицы 2.1:

повышается участковая скорость, следовательно, уменьшается потребное количество локомотивов, вагонов, локомотивных бригад.

Каждый участок безостановочного скрещения должен иметь длину, обеспечивающую возможность скрещения поездов не только при их одновременном проследовании, но и в случаях разновременного подхода, когда один из поездов опаздывает или подходит раньше графика на время tразн, равное 1,5 – 2 минуты.

Чтобы найти длину участка безостановочного скрещения, вначале определяют расстояния от расчётной оси скрещения до выходных сигналов в нечётном и в чётном направлениях. Эти расстояния зависят в основном от длины поездов, скоростей движения поездов, длин тормозных путей и разновременности подхода поездов.

Таким образом, безостановочное скрещение определяется по следующей формуле:

Lб.пр.=(Lп/2)+(16,7\*(tразн.+tм)\*vн.ч.\*vвх.ч.+lт.нч.\*Vвх.ч./vн.ч.+vвх.ч)\*2; (м) (2.5)

где Lп – длина поезда, равная длине приёмоотправочных путей, по заданию принимаем 1050 м;

vн.ч. – скорость следования нечётного поезда на участке оси скрещения до выходного светофора, км/ч, принимаем равной 80 км/ч;

vвх.ч. – скорость входа чётного поезда, км/ч принимаем равной 40 км/ч;

tм – время установки маршрута, включающее время перевода стрелки и открытия сигнала, принимаем равной 0,2 минуты;

lт.нч. – расчётная длина тормозного пути перед нечётным выходным сигналом при скорости vн.ч., принимаем равной 1000 м;

tразн. – разновременный подход, принимаем равный 2 минуты.

Расчет расстояний ведётся в метрах, поэтому для перехода от скорости в километрах в час к метрам в час вводится коэффициент 1000/60=16,7.

На основании формулы 2.5 определяем безостановочное скрещение:

Lб.пр.=(1050/2)+(16,7\*(2+0,2)\*80\*40+1000/80\*40)/2=1838,1 (м)

1. **РАЗРАБОТКА НЕМАСШТАБНОЙ СХЕМЫ СТАНЦИИ**

После определения типа станции, числа главных и приёмоотправочных путей, выбора типа пассажирских и грузовых устройств и других элементов станции приступаем к разработке немасштабной схемы станции. Схема обеспечивает сквозной пропуск, приём и отправление грузовых и пассажирских поездов при скрещении и обгоне и обработку сборных поездов.

В данной курсовой работе принимаем к проектированию схему полупродольного типа с безостановочным скрещением поездов, грузовым двором, на котором имеется крытый склад, крытая площадка, контейнерная площадка, навалочная площадка, а также весовой путь.

На станции имеется пассажирское здание с вместимостью на 100 человек.

Принятую к проектированию схему дополняем необходимыми деталями: обозначаем марки крестовин стрелочных переводов. Стрелочные переводы, расположенные на главных и приёмоотправочных путях, по которым пропускаются пассажирские поезда с отклонением на боковой путь, укладываются из тех же типов рельс, что и главные с марками крестовин 1/11, на остальных 1/9.

Также расставляем специализацию путей, входные и выходные светофоры, указываем расстояния от центров стрелочных переводов до предельных столбиков, выписываем расстояния между центрами смежных стрелочных переводов, проставляем нумерацию путей и стрелочных переводов.

Указываем расстояния междупутьев: нормальные расстояния между осями главных и приёмоотправочных путей в прямых участках 5,3 м. Между вытяжным и смежным с ним путём расстояние 6,5 м. Вытяжной путь проектируем длиной не менее половины длины поезда. В данном случае принимаем равным 525 м.

Длину междупутьев на схеме показываем 1 см, длина съездов 2 см, длина между параллельной укладкой 2,5 см.

1. **РАЗРАБОТКА МАСШТАБНОГО ПЛАНА СТАНЦИИ**

Масштабный план станции вычерчивается в масштабе 1:2000.

Накладку плана станции начинают с нанесения её продольной и поперечной осей. За продольную ось станции принимаем ось главного пути. За поперечную ось станции принимается линия, проходящая через ось пассажирского здания.

Ось главного пути располагаем на листе ватмана таким образом, чтобы впоследствии над схемой станции можно было разместить координатную сетку, а рядом со схемой – таблицы-ведомости путей, стрелочных переводов, кривых, зданий и сооружений.

Расположив в плане главный путь и поперечную ось, приступаем к накладке путевого развития станции. Её выполняем в следующей последовательности.

В соответствии с немасштабной схемой, соблюдая расстояния между путями, наносим оси приёмоотправочных путей в виде параллельных линий. Чтобы избежать накопления неточностей откладывания междупутий, вначале определяем суммарное расстояние между осями путей и наносим ось крайнего пути, а затем это расстояние делим на отдельные междупутья и проводим оси остальных путей.

После нанесения осей путей производим накладку одной из горловин. Для этого, отступив от края ватмана на 20 – 25 см в сторону укладки плана станции на главном пути наносим центр первого стрелочного перевода. Затем, выдерживая расстояния между центрами стрелочных переводов в соответствии с их расположением на немасштабной схеме укладываем другие стрелочные переводы. Далее проставляем на плане входные и выходные светофоры, предельные столбики, ограничивающие полезную длину путей.

Далее производим расчёт координат. Первая начальная координата Х определяется простым измерением от оси пассажирского здания до центра до первого входного стрелочного перевода. Координаты остальных точек подсчитываются с привязкой к начальной точке, на основании установленных конструктивных расстояний между предыдущей точкой и последующей.

При координировании характерных точек принимаем следующие обозначения:

ВУ N – вершины углов поворота кривых;

ЦСП – центры стрелочных переводов;

ПС – предельные столбики;

УП – упор тупикового пути;

ВС – входной светофор;

Н.пл. – начало платформы;

К.пл. – конец платформы и другие.

Координаты точек по оси Y определяются суммированием междупутий, если точки лежат на параллельных путях, в противном случае – суммированием соответствующих приращений.

Таким образом, производим расчёт координат:

Xп.з.=30/2=15

Yп.з.=20

Xпл.=200

Yпл.=1,1

Xвсп. зд. начало=Xп.з+l=15+25=40

Yвсп.зд начало=е=20

Xвсп. зд. конец=Xп.з.+l+lвсп. зд.=15+25+7=47

Yвсп.зд.=е=20

Xпред. ст. 2=1170,42/2=585,21

Yпред. ст. 2=2,05

Xцсп 2= Xпред. ст. 2+46,90=632,11

Yцсп 2=0

Xсвет. Ч= Xцсп 2+50=632,11+50=682,11

Yсвет. Ч=2,70

Xцсп 11=Xцсп 13+59,46=599,27+59,46=658,73

Yцсп 11=0

Xпред. ст. 13=Xцсп 11-46,90=658,73-46,9=611,83

Yпред. ст. 13=2,05

Xцсп7=Xцсп11+39,62=658,73+39,62=698,35

Yцсп 7=0

Xцсп 5=Xцсп 7+59,22=698,35+59,22=757,57

Yцсп 5=е=5,3

Xцсп 3= Xцсп 5+37,10=757,57+37,10=794,67

Yцсп 3=5,3

Xцсп 15=центр пассажирского здания+400=0+400=400

Yцсп 15=0

Xсвет. Ч1= Xцсп 15-14,06=400-14,06=385,94

Yсвет. Ч1=2,70

Xпред. ст. 15= Xцсп 15+46,90=400+46,90=446,90

Yпред. ст. 15=2,05

Xсвет. Н2= Xпред. ст. 15+3,5=446,90+3,5=450,40

Yсвет. Н2=2,70

Xцсп 9= Xцсп 3-157,30=794,67-157,30=637,37

Yцсп 9=е=5,30+17,10=22,40

Xпред. ст. 9= Xцсп 9-43,40=637,37-43,40=593,97

Yпред. ст. 9=е+2,05=5,30+17,1+2,05=24,45

XГД начало (крытый склад)= Xцсп 5-250,30-25=757,57-250,30-25=519,37

YГД начало (крытый склад)=е+2=17,10+5,30+5,30+2=29,70

XГД конец (крытый склад)= XГД начало (крытый склад)-Lкрытый склад=519,37-30=489,93

YГД конец (крытый склад)= е+2=17,10+5,30+5,30+2=29,70

XГД конец (крытая площадка)= XГД конец (крытый склад)- Lкрытая площадка=489,93-30=459,37

YГД конец (крытая площадка)= е+2=17,10+5,30+5,30+2=29,70

Xцсп 17= XГД конец (крытая площадка)-14,06=459,37-14,06=445,31

Yцсп 17=е=5,30+17,10+5,30=27,70

Xцсп 19=Xцсп 17-59,46=445,31-59,46=385,85

Yцсп 19=е=5,30+17,10=22,40

Xконт. пл. (начало)= Xцсп 19-43,40=385,85-43,40=342,55

Yконт. пл. (начало)=е=5,30+17,10+5,30=27,70

Xконт. пл. (конец)= Xконт. пл. (начало)-Lконт. пл.=342,55-30=312,55

Yконт. пл. (конец)=е=5,30+17,10+5,30=27,70

Xцсп 23= Xконт. пл. (конец)-25-250,30=312,55-25-250,30=37,25

Yцсп23=5,30

Xпред. ст. 23= Xцсп 23+43,40=37,25+43,40=80,65

Yпред. ст. 23=е+2,05=5,30+2,05=7,35

Xцсп 21=157,34+37,25=194,55

Yцсп21=5,30+17,10=22,40

Xцсп 1=3290,26

Yцсп 1=0

Xсвет. Н= Xцсп 1+50=3290,26+50=3340,26

Yсвет. Н=0

Xпред. ст. 1= Xцсп 1-46,81=3340,26-46,81=3423,45

Yпред. ст. 1=2,05

Xцсп 25=Xцсп 3-(46,90\*cos6,2025)=794,67-(46,9\*cos6,2025)=748,10

Yцсп 25=(46,90\*tg6,2025)+5,30=10,50

Xцсп 27=(46,90\*cos3\*6,2025)-Xву 6=(46,90\*cos3\*6,2025)-702,50=685,05

Yцсп 27=(46,90\*tg3\*6,2025)+Yву 6=(46,90\*tg3\*6,2025)+21,85=39,29

Xцсп29=(145,2\*cos3\*6,2025)-Xцсп 27=(145,2\*cos3\*6,2025)-685,05=549,88

Yцсп29=(145,20\*sin3\*6,2025)+Yцсп 27=(145,20\*sin3\*6,2025)+39,29=89,89

В данной курсовой работе расстояние между пассажирским зданием и вспомогательным зданием 25 метров; от оси пути до предельного столбика 2,05 метра; от оси пути до входных и выходных светофоров 2,70 метра.

Далее определяем вершины углов поворота:

Xву 1=(е/tga)-Xцсп 2=(632,11-(5,30/5,1140)=572,89

Yву 1=е=5,30

Xву 2=(е/tga)+Xцсп 15=(5,30/5,1140)+400,00=459,22

Yву 2=е=5,30

Xву 3=(е/tga)-Xцсп 1=3290,26-(5,30/5,1140)=3231,04

Yву 3=е=5,30

Xву 4=(е/tga)+Xцсп 23=250,3+37,25=287,55

Yву 4=е=5,30+17,10+5,30=27,70

Xву 5=(е/tga)+Xцсп 3=794,67-250,30=544,37

Yву 5=е=5,30+17,10+5,30=27,70

Xву 6=(46,90\*cos2\*6,2025)-Xцсп 25=(46,90\*cos2\*6,2025)-748,10=702,50

Yву 6=(46,90\*tg2\*6,2025)+Yцсп 25=(46,90\*tg2\*6,2025)+10,50=21,85

Далее определяем элементы круговых кривых.

Элементы круговых кривых вычисляем по следующим формулам:

Т=R\*tgα/2 (м) (.4.1)

где Т – тангенс кривой;

R – радиус кривой.

На основании формулы 4.1 вычисляем тангенс кривой для каждого угла:

Тву1=200\*tg5,1140/2=8,90 (м);

Тву2=200\*tg5,1140/2=8,90 (м);

Тву3=200\*tg5,1140/2=8,90 (м);

Тву4=200\*tg6,2025/2=10,80 (м);

Тву5=200\*tg6,2025/2=10,80 (м).

Далее вычисляем К по следующей формуле:

К=π\*R\*α/180 (м) (4.2)

На основании формулы 4.2 вычисляем К:

Кву1=3,14\*200\*5,1140/180=17,80 (м);

Кву2=3,14\*200\*5,1140/180=17,80 (м);

Кву3=3,14\*200\*5,1140/180=17,80 (м);

Кву4=3,14\*200\*6,2025/180=21,60(м);

Кву5=3,14\*200\*6,2025/180=21,60(м);

Таким образом, полученные данные отразим в таблице 4.1

Таблица 4.1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ВУ | Α | R | Т | К |
| ВУ1 | 5°11´40" | 200 | 8,90 | 17,80 |
| ВУ2 | 5°11´40" | 200 | 8,90 | 17,80 |
| ВУ3 | 5°11´40" | 200 | 8,90 | 17,80 |
| ВУ4 | 6°20´25" | 200 | 10,80 | 21,60 |
| ВУ5 | 6°20´25" | 200 | 10,80 | 21,60 |

Также в данной курсовой работе необходимо рассчитать элементы сокращённого соединения путей, на основании следующих формул производим расчёт раздвижки путей:

Tgφ=d/2R (4.3)

Где, R – радиус кривой.

На основании формулы 4.3 производим расчёт раздвижки путей:

Tgφ=15/2\*350=0,0214285

Таким образом, φ=1,14.

Далее производим расчёт cos (β+φ) по следующей формуле:

cos (β+φ)=(1-е/2R)\*cosφ (4.4)

На основании формулы 4.4 производим расчёт cos (β+φ):

cos (β+φ)=(1-5,3/2\*350)\*0,9998=0,992232

Таким образом, β+φ=7,1461

Определяем β по следующей формуле:

β=β+φ-φ (4.5)

На основании формулы 4.5 определяем β:

β=7,1461-1,14=6,0061

Определяем Т по следующей формуле:

Т=R\*tgβ/2 (м) (4.6)

где, Т – тангенс кривой.

На основании формулы 4.6 определяем Т:

Т=350\*0,052461=18,36 (м)

Определяем К по следующей формуле:

К=π\*R\*β/180 (м) (4.7)

На основании формулы 4.7 определяем К:

К=3,14\*350\*6,0061/180=36,67 (м)

Определяем длину кривой на основании следующей формулы:

L=2\*T+(2\*T+d)cosβ (м) (4.8)

где, L – длина кривой.

На основании формулы 4.8 определяем длину кривой

L=2\*18,36+(2\*18,36+15)\*0,994511=88,16 (м)

По произведённым расчётам длина кривой составила 88,16 м.

1. **ПОСТРОЕНИЕ ПРОДОЛЬНОГО ПРОФИЛЯ СТАНЦИИ**

Продольный профиль станции составляется по оси первого главного пути, строится по характерным точкам (пикетам) и точкам пересечения горизонталей с осью первого главного пути. Отметки земли в этих местах определяются интерполированием между смежными горизонталями. На продольном профиле станции наносим и рабочие отметки (как разность между проектными отметками и отметками земли), а также отметки нулевых работ.

За проектные отметки принимаем отметки бровки земляного полотна (БЗП), заложенные главного пути изыскателями. При этом необходимо стремиться к тому, чтобы объём земляных работ был минимальным.

Высоты пикетов заносим в таблицу 5.1:

Таблица 5.1

|  |  |
| --- | --- |
| Номер пикета | Высоты |
| 761 | 277,12 |
| 762 | 277,35 |
| 763 | 277,60 |
| 764 | 277,83 |
| 765 | 278,06 |
| 766 | 278,19 |
| 767 | 278,39 |
| 768 | 278,45 |
| 761 | 277,12 |
| 762 | 277,35 |
| 763 | 277,60 |
| 764 | 277,83 |
| 765 | 278,06 |
| 766 | 278,19 |
| 767 | 278,39 |
| 768 | 278,45 |
| 769 | 278,46 |
| 770 | 278,40 |
| 771 | 278,28 |
| 772 | 278,11 |
| 773 | 277,82 |
| 774 | 277,43 |
| 775 | 276,87 |
| 776 | 276,59 |
| 777 | 276,68 |
| 778 | 276,65 |
| 779 | 277,35 |
| 780 | 277,96 |
| 781 | 278,25 |
| 782 | 278,39 |
| 783 | 278,44 |
| 784 | 278,43 |
| 785 | 278,36 |
| 786 | 278,26 |
| 787 | 278,16 |
| 788 | 278,10 |
| 789 | 278,13 |
| 790 | 278,10 |
| 791 | 278,15 |
| 792 | 278,32 |
| 793 | 278,34 |
| 794 | 278,32 |
| 795 | 278,34 |
| 796 | 278,33 |
| 797 | 278,35 |
| 798 | 278,41 |
| 799 | 278,37 |
| 800 | 278,37 |

Далее определяем среднюю высоту по следующей формуле:

hср.=(hmin+hmax)/2 (5.1)

На основании формулы 5.1 определяем среднюю высоту:

hср.=(276,59+278,46)/2=277,53

**6. РАСЧЁТЫ ОБЪЁМА ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ**

**6.1 ПОПЕРЕЧНЫЕ ПРОФИЛИ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА**

Поперечный профиль земляного полотна строится на миллиметровке в масштабе 1:100. Ширина земляного полотна определяется в зависимости от числа путей на станции и расстояний между смежными путями.

Расстояние от оси крайних станционных путей до бровки земляного полотна принимается равным 3,25 м.

Поперечные профили проектируются как правило двухскатными направленными в разные стороны на однопутных от оси главного, а на двухпутных от оси междупутья главных путей.

Величина уклона поверхности земляного полотна 20%, крутизна откоса земляного полотна в выемках глубиной до 12 м, в насыпях 6 м принимаем 1:1,5.

При расположении земляного полотна на насыпи для отвода поверхностных вод с нагорной стороны устраивают продольные водоотводные каналы, причём между подошвой откоса насыпи и бровкой каналы устраивают шириной не менее 3 м, 20‰.

Размеры поперечного сечения канав следующие: глубина и ширина по дну не менее 0,6 м, откосы канав 1:1,5.

Далее находим существующие отметки земли точек расположенных на расстоянии 20 метров от оси крайних путей станции.

Проектные отметки на однопутных линиях для сливной призмы добавляем 0,15, на двухпутных линиях – 0,2.

При расположении профиля выемки устраивают кюветы – глубиной 0,6 метров и шириной по дну 0,4 метра. Откос у кювета 1:1,5

С верхней стороны выемок проектируют нагорные канавы. Расстояние от верхней точки откоса выемки до нагорной канавы должно быть не менее 5 см.

**6.2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЁМОВ ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ**

Объём земляных работ определяется по площадям трапециедальных сечений земляного полотна. Расчёт земляных работ ведётся отдельно для насыпи и выемки. Результаты расчёта водим в таблицу 6.2.1.

Площадь насыпи определяем по формуле:

Fн=(6,5+е+1,5\*hн)\*hн+q (6.1)

где е – сумма междупутий в рассматриваемом сечении;

hн – рабочая отметка насыпи в рассматриваемом сечении;

q – площадь поперечного сечения канавы, принимаем равной 0,9 м2.

Рабочая отметка – это разность существующей и проектной отметки земляного полотна.

Площадь выемки рассчитывается по формуле:

Fв=(10,6+е+1,5\*hв)\*hв+2\*q (6.2)

где hв – рабочая отметка выемки земляного полотна;

q – площадь поперечного сечения, принимаем равной 0,78 м2.

Объём земляных работ при насыпи рассчитывается по следующей формуле:

Vн=Fсрн\*l (6.3)

где Fсрн – средняя площадь поперечного сечения при насыпи;

l – расстояния между сечениями для насыпи.

Объём земляных работ при выемке рассчитывается по следующей формуле:

Vв=Fсрв\*l (6.3)

где Fсрв – средняя площадь поперечного сечения при выемке.

Таким образом, на основании расчётов заполняем ведомость подсчёта земляных работ:

Таблица 6.2.1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  ПК | Рабочие отметки | | е | Площадь поперечного сечения, м2 | | Средняя площадь поперечного сечения, м2 | | L | Объём земляных работ, м2 | |
| Vн | Vв |
| hн | hв | Fн | Fв | Fсрн | Fсрв |
| 760+80 | 0,47 |  | 5,3 | 6,78 |  | 0,44 |  | 20 | 8,8 |  |
| 761 | 0,41 |  | 5,3 | 5,99 |  |
| 0,295 |  | 100 | 29,5 |  |
| 762 | 0,18 |  | 5,3 | 3,07 |  |
| 1,985 |  | 50 | 99,25 |  |
| 762+50 | 0,00 | 0,00 | 5,3 | 0,90 | 1,8 |
|  | 2,36 | 50 |  | 118 |
| 763 |  | 0,07 | 5,3 |  | 2,92 |
|  | 4,815 | 100 |  | 481,5 |
| 764 |  | 0,30 | 5,3 |  | 6,71 |
|  | 8,155 | 70 |  | 570,85 |
| 764+70 |  | 0,47 | 5,3 |  | 9,60 |
|  | 10,125 | 30 |  | 303,75 |
| 765 |  | 0,53 | 5,3 |  | 10,65 |
|  | 11,8 | 100 |  | 1180 |
| 766 |  | 0,66 | 5,3 |  | 12,95 |
|  | 14,765 | 100 |  | 1476,5 |
| 0,86 | 5,3 |  | 16,58 |  |  |
|  | 17,14 | 100 |  | 1714 |
| 0,92 | 5,3 |  | 17,70 |  |  |
|  | 17,79 | 100 |  | 1779 |
| 0,93 | 5,3 |  | 17,88 |  |  |
|  | 18,76 | 100 |  | 1876 |
| 0,87 | 8,6 |  | 19,64 |  |  |
|  | 22,39 | 100 |  | 2239 |
| 0,75 | 19,4 |  | 25,14 |  |  |
|  | 25,555 | 100 |  | 2555,5 |
| 772 |  | 0,58 | 30,2 |  | 25,97 |
|  | 24,295 | 40 |  | 271,8 |
| 772+40 |  | 0,47 | 33 |  | 22,62 |
|  | 17,755 | 60 |  | 1065,3 |
| 773 |  | 0,29 | 27,2 |  | 12,89 |
|  | 7,345 | 88 |  | 646,36 |
| 773+88 | 0,00 | 0,00 | 33 | 0,9 | 1,80 |
| 2,825 |  | 12 | 33,9 |  |
| 774 | 0,10 |  | 31,8 | 4,75 |  |
| 10,43 |  | 76 | 792,68 |  |
| 774+76 | 0,53 |  | 21,4 | 16,11 |  |
| 17,225 |  | 100 | 1722,5 |  |
| 775 | 0,66 |  | 18,9 | 18,34 |  |
| 18,885 |  | 100 | 1888,5 |  |
| 776 | 0,94 |  | 11,8 | 19,43 |  |
| 18,485 |  | 100 | 1848,5 |  |
| 777 | 0,85 |  | 11,8 | 17,54 |  |
| 17,855 |  | 100 | 1785,5 |  |
| 778 | 0,88 |  | 11,8 | 18,17 |  |
| 14,595 |  | 64 | 934,08 |  |
| 778+64 | 0,53 |  | 11,8 | 11,02 |  |
| 7,63 |  | 36 | 274,68 |  |
| 779 | 0,18 |  | 11,8 | 4,24 |  |
| 2,57 |  | 16 | 41,12 |  |
| 779+16 | 0,00 | 0,00 | 11,8 | 0,9 | 1,80 |
|  | 6,75 | 84 |  | 567 |
| 780 |  | 0,43 | 11,8 |  | 11,71 |
|  | 12,18 | 12 |  | 146,16 |
| 780+12 |  | 0,47 | 11,8 |  | 12,65 |
|  | 15,68 | 88 |  | 1379,84 |
| 781 |  | 0,72 | 11,8 |  | 18,71 |
|  | 17,64 | 100 |  | 1764 |
| 782 |  | 0,86 | 5,3 |  | 16,58 |
|  | 17,04 | 100 |  | 1704 |
| 783 |  | 0,91 | 5,3 |  | 17,51 |
|  | 17,42 | 100 |  | 1742 |
| 784 |  | 0,90 | 5,3 |  | 17,33 |
|  | 16,68 | 100 |  | 1668 |
| 785 |  | 0,83 | 5,3 |  | 16,03 |
|  | 15,12 | 100 |  | 1512 |
| 786 |  | 0,73 | 5,3 |  | 14,21 |
|  | 13,00 | 100 |  | 1300 |
| 787 |  | 0,60 | 5,3 |  | 11,8 |
|  | 11,57 | 100 |  | 1157 |
| 788 |  | 0,57 | 5,3 |  | 11,35 |
|  | 11,61 | 100 |  | 1161 |
| 789 |  | 0,60 | 5,3 |  | 11,88 |
|  | 11,62 | 100 |  | 1162 |
| 790 |  | 0,57 | 5,3 |  | 11,35 |
|  | 11,79 | 100 |  | 1179 |
| 791 |  | 0,62 | 5,3 |  | 12,23 |
|  | 13,7 | 100 |  | 1370 |
| 792 |  | 0,79 | 5,3 |  | 15,30 |
|  | 15,48 | 100 |  | 1548 |
| 793 |  | 0,81 | 5,3 |  | 15,66 |
|  | 15,48 | 100 |  | 1548 |
| 794 |  | 0,79 | 5,3 |  | 15,30 |
|  | 15,48 | 100 |  | 1548 |
| 795 |  | 0,81 | 5,3 |  | 15,66 |
|  | 15,57 | 100 |  | 1557 |
| 796 |  | 0,80 | 5,3 |  | 15,48 |
|  | 15,67 | 100 |  | 1567 |
| 797 |  | 0,82 | 5,3 |  | 15,85 |
|  | 16,4 | 100 |  | 1640 |
| 798 |  | 0,88 | 5,3 |  | 16,95 |
|  | 14,36 | 100 |  | 1436 |
| 799 |  | 0,84 | 0 |  | 11,76 |
|  | 11,76 | 100 |  | 1176 |
| 800 |  | 0,84 | 0 |  | 11,76 |
|  |  |  | 9459,01 | 46109,56 |

**7. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОРИЕНТИРОВОЧНОЙ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА СТАНЦИИ**

Определение стоимости строительства станции производится по укрупнённым нормам стоимости отдельных видов работ по номенклатуре сводной сметой железнодорожного строительства. Основными документами по которым определяется объём работ являются масштабный план станции, ведомости путей, ведомости зданий и сооружений.

Все расчёты сводятся в таблицу 7.1:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование работ | Измеритель | Стоимость единицы измерения | Объём работ | Общая стоимость |
| 1.Отвод земляного участка | га | 300 | 1 | 300 |
| 2. Земляные работы в обыкновенных грунтах | М3 | 5 | 38094,19 | 190470,95 |
| 3. Укладка главных путей  из рельсов Р65 на железобетонных шпалах | км | 91500 | 4,06 | 371490 |
| 4. Укладка станционных путей (1600 шпал на км) из рельсов Р50 | км | 55600 | 1,478 | 82176,8 |
| 5. Укладка обыкновенных стрелочных переводов  марка 1/11 Р65 | комплект | 5100 | 7 | 35700 |
| марка 1/9 Р65 | комплект | 4600 | 2 | 9200 |
| марка 1/9 Р50 | комплект | 3700 | 7 | 25900 |
| 6.Электрическая централизация стрелок и сигналов при тепловозной тяге | стрелка | 6400 | 7 | 44800 |
| 7. Установка железобетонного упора | упор | 320 | 2 | 640 |
| 8. Пассажирское здание на 100 человек | здание | 78300 | 1 | 78300 |
| 9.Пассажирские платформы железобетонные высокие | М2 | 20 | 10800 | 216000 |
| 10. Грузовой склад закрытого типа для переработки тарно-упаковочных грузов пролётом 12 м | пог. м | 1460 | 900 | 1314000 |
| 11. Открытые грузовые платформы | М2 | 20 | 900 | 1800 |
| 12. Открытая площадка для переработки контейнеров и тяжеловесов с козловыми кранами | пог. м | 500 | 900 | 450000 |
| 13. Вагонные весы | шт. | 6000 | 1 | 6000 |

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В курсовой работе была запроектирована промежуточная станция с полупродольной схемой расположения путей. На данной станции имеется один главный путь и два приёмоотправочных. Станция производит пропуск пассажирских, грузовых поездов, а также безостановочный пропуск поездов.

На станции находится пассажирское здание, на 100 человек. Имеется вспомогательное здание. Рядом с первым путём уложены высокие пассажирские платформы.

Главные пути станции уложены из рельсов типа Р65, стрелочные переводы на главном пути марки 1/11, на приёмоотправочных марки 1/9.

На станции производится грузовая работа, имеется грузовой двор, на котором находятся: крытый склад для хранения, сортировки тарно-упаковочных грузов, крытые платформы, контейнерная площадка с козловым краном для переработки контейнеров, навалочная площадка с весовым путём, на которых находятся весы.

Главный и приёмоотправочные пути оснащены электрической централизацией стрелок и сигналов.

К станции примыкают два перегона А – Б и В – Б. Число главных путей на подходах - 1. Вид тяги на перегонах – тепловозная

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Железнодорожные станции и узлы. В. А. Акулиничева. Учебник для вузов железнодорожного транспорта. – М.: Транспорт, 1992. 48с;
2. Железнодорожные станции и узлы (задачи, примеры, расчёты). Под редакцией Н. В. Правдина. – М.: Транспорт, 1984. – 296 с.;
3. Правила технической эксплуатации железных дорог РФ. МПС РФ. – М.: Транспорт, 1993. – 160 с.
4. Проектирование железнодорожных станций и узлов: (Справочное и методическое руководство). Под редакцией А. М. Козлова, К. Г. Гусевой. – М.: Транспорт, 1981. – 592 с.;
5. Строительные нормы и правила. Часть 2, гл. 39 (СНиП 11-39-76). – М.: Стройиздат, 1977. – 69 с.