**Министерство путей сообщения Российской Федерации**

**Иркутский государственный университет путей сообщения**

**Забайкальский институт железнодорожного транспорта**

**Кафедра УПП**

**КУРСОВОЕ УПРАЖНЕНИЕ**

**по дисциплине: “Железнодорожные станции и узлы”**

**Расчёт и укладка стрелочной горловины**

**КУ 2401000031**

**Выполнил: Проверил:**

**студент группы ОПУ-31 преподаватель**

**Никонюк А.А. Добросовестнова Ю.В**

**Чита 2004 год**

**2.1 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАССТОЯНИЙ МЕЖДУ ЦЕНТРАМИ СМЕЖНЫХ СТРЕЛОЧНЫХ ПЕРЕВОДОВ**

В данном курсовом упражнении определяем расстояния между центрами смежных стрелочных переводов на основании таблицы 2.1.1, приведённой далее

Таблица 2.1.1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип рельс | 1/N | Αкр. | α | b |
| Р65 | 1/11 | 5°11´40" | 14,06 | 19,3 |
| Р65 | 1/11 | 6°20´25" | 15,23 | 15,81 |
| Р50 | 1/9 | 5°11´40" | 14,47 | 19,05 |
| Р50 | 1/9 | 6°20´25" | 15,46 | 15,6 |

Расстояния между центрами стрелочных переводов отдельно для встречной, попутной и параллельной укладок по следующим формулам:

для встречной укладки L=a1+d+a3; (м) (2.1.1)

Также заданы величины прямых вставок:

для встречной укладки при нормальных условиях равна 12,5 м;

на прочих путях прямая вставка может отсутствовать;

на линиях со скоростью движения более 120 км/ч принимается равная 25 м;

для попутной укладки на главных путях также как и на встречных;

на приёмо-отправочных путях и при нормальных, и при стесненных условиях равна 6,25 м.

На основании формулы 2.1.1 определяем расстояния между центрами стрелочных переводов для встречной укладки

Рис.2.1

3

5

L3-5=14,06+12,5+14,06=40,62 (м);

17

21

L-17-21=14,06+12,5+15,23=41,79 (м);

7

19

L7-19=14,06+12,5+15,23=41,79 (м);

для попутной укладки L=b1+d+a3; (м) (2.1.2)

На основании формулы 2.1.2 определяем расстояния между центрами стрелочных переводов для попутной укладки

5

9

L5-9=19,3+12,5+14,06=45,86 (м);

9

15

L9-15=19,3+12,5+14,06=45,86 (м);

13

29

L13-29=15,81+6,25+15,46=37,52 (м)

для параллельной укладки по одну сторону

L=e/sin a; (м) (2.1.3)

На основании формулы 2.1.3 определяем расстояния между центрами стрелочных переводов для попутной укладки

29

31

L29-31=5,3 /sin 6,2025=48,18 (м);

для параллельной укладки по разные стороны

L=e/sin a (м) (2.1.4)

На основании формулы 2.1.4 определяем расстояния между центрами стрелочных переводов для попутной укладки

7

13

L7-13=5,3 /sin 5,1140=58,50 (м);

19

17

L17-19=5,3 /sin 5,1140=58,50 (м).

Далее производим расчёт съездов. Съезды бывают обыкновенные, перекрёстные и сокращённые. Производим расчёт обыкновенных съездов по следующим формулам: L1=e/tg a (м) (2.1.5)

L2=e/sin a (м) (2.1.6)

L3=L1+a1+a3 (м) (2.1.7)

где e – длина междупутья.

На основании формул 2.1.5, 2.1.6, 2.1.7 определяем обыкновенные съезды:

Съезд 1-3

L1=5,3/tg5,1140=59,22 (м);

L2=5,3/sin 5,1140=59,46(м);

L3=59,22+14,06+14,06=87,34 (м).

Съезд 5-7

L1=5,3/tg5,1140=59,22 (м);

L2=5,3/sin 5,1140=59,46(м);

L3=59,22+14,06+14,06=87,34 (м).

Съезд 9-11

L1=5,3/tg5,1140=59,22 (м);

L2=5,3/sin 5,1140=59,46(м);

L3=59,22+14,06+14,06=87,34 (м).

Съезд 15-17

L1=5,3/tg5,1140=59,22 (м);

L2=5,3/sin 5,1140=59,46(м);

L3=59,22+14,06+14,06=87,34 (м).

Далее определяем длину стрелочных улиц на основании следующих формул:

L1=e/sin a (м) (2.1.8)

L2=∑e/sin a (м) (2.1.9)

L3=∑e/tg a (м) (2.1.10)

На основании формул 2.1.8, 2.1.9, 2.1.10 производим расчёт стрелочных улиц:

стрелочная улица 19-25-27:

L1=6,5+5,3+5,3/tg6,2025=153,9 (м);

L2=6,5+5,3+5,3+5,3/sin6,2025=202,83 (м);

L3=6,5+5,3+5,3+5,3/tg 6,2025=201,59 (м).

стрелочная улица 21-23:

L1=5,3/tg6,2025=47,7 (м);

L2=5,3+5,3/sin6,2025=95,99 (м);

L3=5,3+5,3/tg 6,2025=95,4 (м).

**2.2 РАССЧЁТ ЭЛЕМЕНТОВ СОКРАЩЁННОГО СОЕДИНЕНИЯ ДВУХ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ**

В данном курсовом упражнении в приложении №1 задана раздвижка путей. На основании следующих формул производим расчёт раздвижки путей:

Tgφ=d/2R (2.2.1)

Где, R – радиус кривой.

На основании формулы 2.2.1 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 (2.2.2)

На основании формулы 2.2.2 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 (2.2.3)

На основании формулы 2.2.3 определяем β:

β=7,1461-1,14=6,0061

Определяем Т по следующей формуле:

Т=R\*tgβ/2 (м) (2.2.4)

где, Т – тангенс кривой.

На основании формулы 2.2.4 определяем Т:

Т=350\*0,052461=18,36 (м)

Определяем К по следующей формуле:

К=π\*R\*β/180 (м) (2.2.5)

На основании формулы 2.2.5 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) (2.2.6)

где, L – длина кривой.

На основании формулы 2.2.6 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.

**2.3 РАСЧЁТ КООРДИНАТ ЦЕНТРОВ СТРЕЛОЧНЫХ ПЕРЕВОДОВ И ВЕРШИН УГЛОВ ПОВОРОТА ПУТЕЙ**

Производим расчёт координат стрелочных переводов. За ось Х принимается ось нечётного главного пути. За ось У принимается вертикальная ось проходящая через центр стрелочного перевода первого лежащего на главном пути.

Хцсп3=0 (м);

Уцсп3=0 (м);

Хцсп1=Хцсп3+l1-3\*cos5,1140=0+87,34\*5,1140=86,99 (м);

Уцсп1=5,3 (м);

Хцсп5= Хцсп3+l3-5=0+40,62=40,62 (м);

Уцсп5=0 (м);

Хцсп9= Хцсп5+l5-9=40,62+45,86=86,48 (м);

Уцсп9=0 (м);

Хцсп11= Хцсп9+l9-11\*cos5,1140=86,48+87,34\*cos5,1140=173,47 (м);

Уцсп11=5,3 (м);

Хцсп15= Хцсп9+l9-15=86,48+45,86=132,34 (м);

Уцсп15=0 (м);

Хцсп7= Хцсп5+l5-7\*cos5,1140=40,62+87,34\*cos5,1140=127,61 (м);

Уцсп7=5,3 (м);

Хцсп13= Хцсп7-l7-13=127,61-58,5=69,11 (м);

Уцсп13=5,3 (м);

Хцсп19= Хцсп7+l7-19=127,61+41,79=169,40 (м);

Уцсп19=5,3 (м);

Хцсп17= Хцсп19+l17-19=169,40+58,50=227,90 (м);

Уцсп17=5,3 (м);

Хцсп21= Хцсп17+l17-21=227,90+41,79=269,69 (м);

Уцсп21=5,3 (м);

Хцсп29= Хцсп13+l13-29\*cos6,2025=69,11+37,52\*cos6,2025=106,41 (м);

Уцсп29=уцсп29+l13-29\*sin6,2025=5,3+37,52\*sin6,2025=9,35 (м);

Хцсп31=Хцсп29+l29-31\*cos6,2025=106,41+48,18\*cos6,2025=154,30 (м);

Уцсп31=уцсп29+l29-31\*sin6,2025=9,35+48,18\*sin6,2025=14,56 (м);

Хцсп23=Хцсп21+l21-23\*cos 6,2025=269,69+47,7\*cos6,2025=317,11 (м);

Уцсп27=5,3+5,3=10,6 (м);

Хцсп25= Хцсп19+l19-25\*cos6,2025=169,40+153,90\*cos6,2025=322,40 (м);

Уцсп25=5,3\*3+6,5=22,4 (м);

Хцсп27=Хцсп19+L3=169,40+201,59=370,99 (м);

Уцсп27=уцсп27+5,3=22,4+5,3=27,7 (м).

Далее производим расчёт вершин углов поворота путей:

Xву1=(е-Y29)/tg2α+X29=(5,3\*6+6,5-9,35)/tg2\*6,2025+106,41=238,03 (м);

Уву1=5,3\*6+6,5=38,3 (м);

Xву2=(5,3\*5+6,5-Y31)/tg2α+X31=(5,3\*5+6,5-14,56)/tg2\*6,2025+154,30=238,14;

Уву2=5,3\*5+6,5=33 (м);

Xву3=(5,3\*4+6,5-Y31)/tgα+X31=(5,3\*4+6,5-14,56)/tg6,2025+154,30=275,20 (м);

Уву3=5,3\*4+6,5=27,70 (м);

Xву4=5,3/tgα+X23=5,3/tg6,2025+290,79=339,56 (м); Уву4=5,3\*3=15,9 (м).

**2.4 РАССЧЁТ ЭЛЕМЕНТОВ КРУГОВЫХ КРИВЫХ**

Элементы круговых кривых вычисляем по следующим формулам:

Т=R\*tgα/2 (м) (2.4.1)

где Т – тангенс кривой;

R – радиус кривой.

На основании формулы 2.4.1 вычисляем тангенс кривой для каждого угла:

Тву1=200\*tg6,2025/2=11,06 (м);

Тву2=250\*tg6,2025/2=13,83 (м);

Тву3=300\*tg6,2025/2=16,59 (м);

Тву4=300\*tg6,2025/2=16,59 (м).

Далее вычисляем К по следующей формуле:

К=π\*R\*α/180 (м) (2.4.2)

На основании формулы 2.4.2 вычисляем К:

Кву1=3,14\*200\*6,2025/180=21,64 (м);

Кву2=3,14\*250\*6,2025/180=27,04 (м);

Кву3=3,14\*300\*6,2025/180=32,46 (м);

Кву4=3,14\*300\*6,2025/180=32,46 (м).

Таким образом полученные данные отразим в таблице 2.4.1

Таблица 2.4.1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ВУ | Α | R | Т | К |
| ВУ1 | 6°20´25" | 200 | 11,06 | 21,64 |
| ВУ2 | 6°20´25" | 250 | 13,83 | 27,04 |
| ВУ3 | 6°20´25" | 300 | 16,59 | 32,46 |
| ВУ4 | 6°20´25" | 300 | 16,59 | 32,46 |

**2.5 РАССЧЁТ ВЕЛИЧИНЫ ПРЯМЫХ ВСТАВОК МЕЖДУ ТОРЦОМ КРЕСТОВИНЫ СТРЕЛОЧНОГО ПЕРЕВОДА И НАЧАЛОМ КРУГОВОЙ КРИВОЙ**

Определяем величину прямых вставок по следующим формулам:

f1=(е-Y29)/sin2α-Tву1-b (м) (2.5.1)

На основании формулы 2.5.1 определяем величину прямых вставок

f1=(5,3\*6+6,5-9,35)/sin2\*6,2025-11,06-15,60=108,12 (м);

f2=(е-5,3-Y31)/sin2α-Tву2-b (м) (2.5.2)

На основании формулы 2.5.2 определяем величину прямых вставок

f2=(5,3\*5+6,5-14,56)/sin2\*6,2025-13,83-15,60=56,42 (м);

f3=(е-10,6-Y31)/sinα-Tву3-b (м) (2.5.3)

На основании формулы 2.5.3 определяем величину прямых вставок

f3=(5,3\*4+6,5-14,56)/sin\*6,2025-16,59-15,60=89,48 (м);

f4=(5,3/sinα)-Tву4-b (м) (2.5.4)

На основании формулы 2.5.4 определяем величину прямых вставок

f4=(5,3/sin\*6,2025)-16,59-15,60=16,88 (м).