

Государственное образовательное учреждение высшего образования
Дальневосточный государственный университет путей сообщения

Кафедра «Технология транспортных процессов и логистика»

Куклева Н.В., Куклев Д.Н.

**Методическое пособие
для выполнения контрольной работы
по дисциплине «Железнодорожные станции и узлы»**

для студентов направления подготовки «Эксплуатация железных дорог» и
«Организация перевозок и управление на железнодорожном транспорте»
Института дополнительного образования

**Хабаровск
2017**

1. Расстановка входных светофоров и знаков «Граница станции»

Светофоры устанавливаются с правой стороны пути по направлению движения поездов.

Входные светофоры устанавливаются с каждой примыкающей к станции железнодорожной линии на расстоянии не менее 50 м при тепловозной тяге и не менее 300 м – при электровозной тяге противощерстного стрелочного перевода (рис. 1.1, а) или от предельного столбика пошерстного стрелочного перевода (рис. 1.1, б). Расстояние от оси главного пути до входного светофора принимается по габариту приближения строений и составляет 3,1 м.



Рис. 1.1. Случаи расстановки входных светофоров

Расстояние a_0 принимается из таблицы 1.1 в зависимости от марки стрелочного перевода и типов рельсов.

Таблица 1.1

Основные размеры обыкновенных стрелочных переводов

Тип рельсов	Марка крестовины	Угол крестовины	Расстояния, м						Полная длина перевода, м
			От оси передних стыков рамных рельсов до начала остряков	От начала остряков до центра перевода	От оси передних стыков рамных рельсов до центра перевода	От центра перевода до математического центра крестовины	От математического центра крестовины до ее торца	От центра перевода до торца крестовины	
	$\operatorname{tg}\alpha$	α	m	a_0	a	b_0	q	b	L_n
Р65	1/11	$5^\circ 11' 40''$	2,769	11,294	14,063	16,754	2,550	19,304	33,367
	1/9	$6^\circ 20' 25''$	2,769	12,458	15,227	13,722	2,090	15,812	31,039
Р50	1/11	$5^\circ 11' 40''$	4,327	10,148	14,475	16,754	2,300	19,054	33,529
	1/9	$6^\circ 20' 25''$	4,327	11,132	15,459	13,722	1,880	15,602	31,061

Знак «Граница станции» устанавливается на главном пути, специализированном для отправления со станции, на расстоянии 50 м от противощерстного стрелочного перевода (рис. 1.2, а) или от предельного столбика пошерстного стрелочного перевода (рис. 1.2, б). Расстояние от оси главного пу-

ти до знака «Граница станции» принимается по габариту приближения строений и составляет 3,1 м.

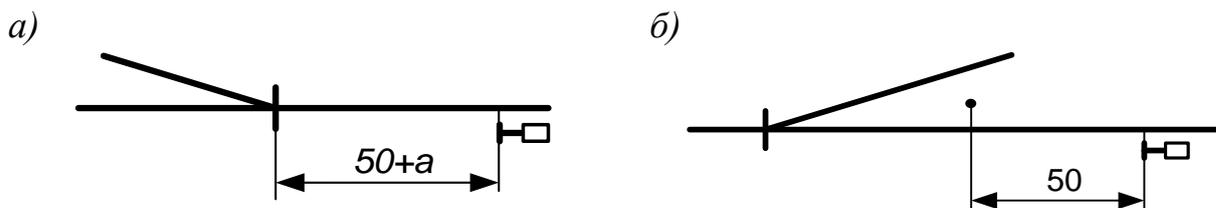


Рис. 1.2. Случаи расстановки знака «Граница станции»

В контрольной работе входные светофоры устанавливаются в зависимости от марки и расположения стрелочного перевода, рода тяги.

2. Расстановка выходных светофоров

Различают *три случая установки выходных светофоров* (рис. 2.1):

первый – предельный столбик, ограничивающий длину данного пути, находится в одном междупутье с выходным сигналом с этого пути. Расстояние от центра перевода до сигнала определяется тем же способом, что и до предельного столбика, но значение r следует принимать равным половине минимального междупутья, допускающего установку сигнала. Расстояния для установки сигналов соответствующих этому случаю, принимается по таблице 2.1;

второй – сигнал, находящийся в разных междупутьях с предельным столбиком для данного пути, устанавливается в створе с изолирующим стыком, т.е. на расстоянии 3,5 м за предельным столбиком;

третий – выходной сигнал, за которым уложен встречный (противошерстный) стрелочный перевод, устанавливается в створе со стыком рамного рельса, т.е. на расстоянии a от центра перевода.

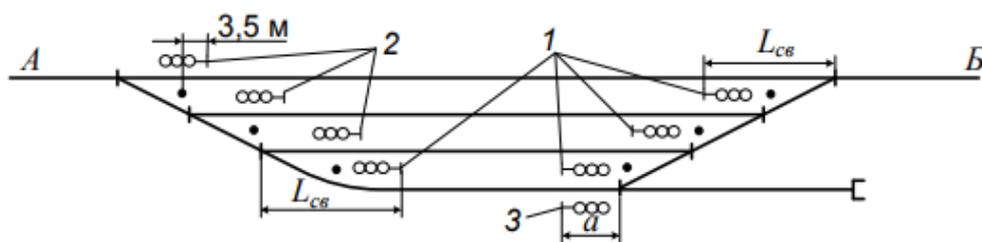


Рис. 2.1. Схема установки выходных светофоров

Таблица 2.1

**Расстояния от центра стрелочного перевода до светофора
на железобетонной или металлической мачте
с наклонной лестницей ($e_{\min} = 5,2$ м)**

Междупутье e , м	Марка крестовины		
	1/18	1/11	1/9
	Радиус закрестовинной кривой R , м		
	1000	300	200
5,2	137	81	68
5,3	113	72	60
6,0	98	60	50
6,5	95	59	49
7,0	94	58	48
7,5	94	58	47

Предельные столбики устанавливаются от центров стрелочных переводов на расстоянии по таблице 2.2.

Таблица 2.2

**Расстояния от центра стрелочного перевода
до предельного столбика для приемоотправочных путей,
оборудованных электрическими рельсовыми цепями**

Междупутье e , м	Тип рельсов		
	P65	P50	
	Марка крестовины		
	1/18	1/11	1/9
	Радиус закрестовинной кривой R , м		
	1000	300	200
4,8-5,0	78,40	53,06	43,36
5,3	78,40	46,81	43,36
6,5	78,40	46,81	37,10
7,0	78,40	46,81	37,10
7,5	78,40	46,81	37,10

Расстояние от оси пути до выходного светофора принимается по габариту приближения строений и составляет 2,45 м – при установке светофора в междупутье (3,1 м – при установке светофора с внешней стороны путей).

В контрольной работе выходные светофоры устанавливаются в зависимости величины междупутья, от марки и расположения стрелочного перевода, радиуса закрестовинной кривой.

3. Расстояние между смежными стрелочными переводами

Существуют пять схем взаимной укладки стрелочных переводов (рис. 3.1).

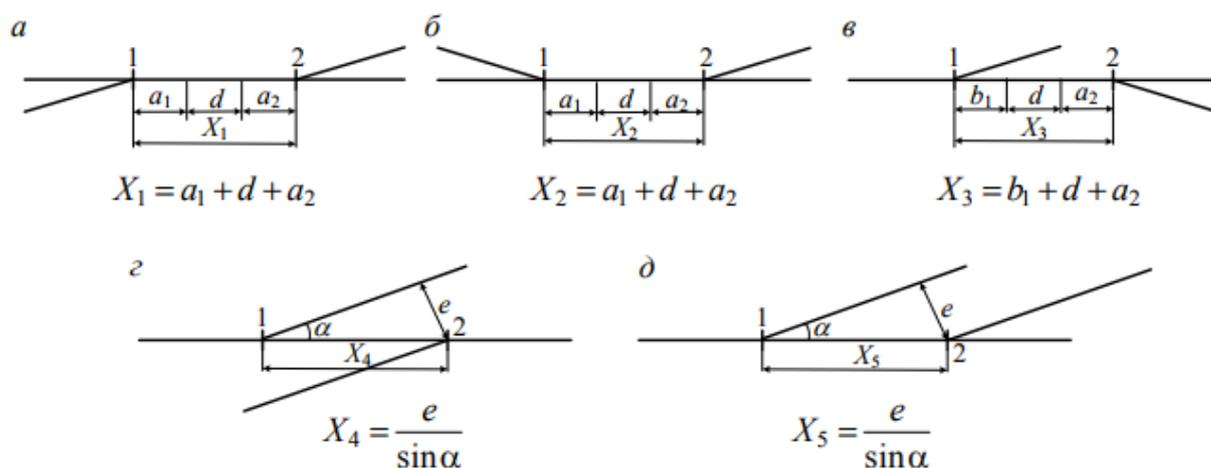
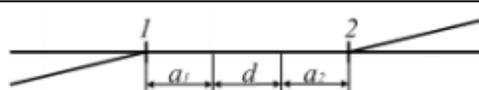
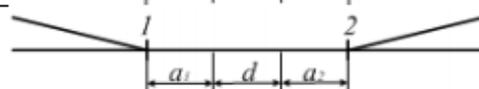
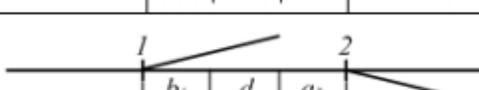
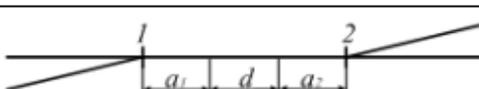
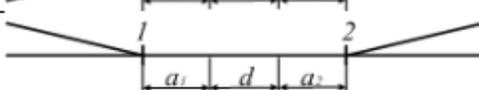
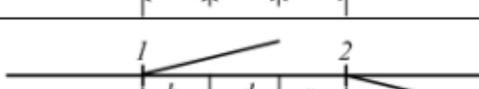


Рис. 3.1. Схемы взаимной укладки смежных стрелочных переводов и определение расстояний между ними: *а, б* – встречная укладка; *в* – попутная укладка; *г, д* – параллельная укладка, где *e* – минимально допустимое расстояние между осями путей, м; α – угол крестовины стрелочного перевода

При определении расстояний нужно знать величины прямых вставок между смежными стрелочными переводами, значения которых зависят от назначения путей и скорости движения поездов. Величины прямых вставок принимаются по таблице 3.1.

Таблица 3.1

**Минимальные величины прямых вставок d , м,
при укладке стрелочных переводов на новых
и переустраиваемых станциях**

Скорости движения	Схема смежной укладки стрелочных переводов	Пути		
		главные	приемо-отправочные	прочие
До 140 км/ч	1 	12,5	12,5	0
	2 	12,5	6,25	0
	3 	12,5	6,25	4,5
Пассажирских поездов 141–200 км/ч	1 	25	12,5	0
	2 	25	6,25	0
	3 	25	6,25	4,5
При любой скорости	4 	По расчету	По расчету, но не менее 12,5	По расчету, но не менее 12,5
	5 			

Расстояния a и b для стрелочных переводов принимаются по таблице 1.1 в зависимости от типа рельсов, марок стрелочных переводов.

В контрольной работе расстояния между смежными стрелочными переводами определяются в зависимости от типа укладки, назначения путей, марок стрелочных переводов, типов рельсов.

4. Понятие полной, полезной и строительной длины

При проектировании станций различают полную, полезную и строительную длины путей.

Полной длиной сквозного пути $L_{полн}$ называется расстояние между стыками рамных рельсов крайних стрелочных переводов, ведущих на него, а тупикового пути – расстояние от стыков рамных рельсов до упора.

Полезной длиной l называется часть полной длины пути, в пределах которой может устанавливаться подвижной состав, не нарушая безопасности движения по соседним путям. Границами полезной длины могут быть предельные столбики, выходные, маршрутные или маневровые светофоры, изолирующие стыки, стыки рамных рельсов стрелочных переводов и упоры тупиковых путей.

Для практического определения полезных длин необходимо знать расстояния от центров стрелочных переводов до предельных столбиков, сигналов и изолирующих стыков.

Полезная длина пути является одним из важнейших параметров при проектировании станций. На железных дорогах России установлены стандартные полезные длины путей 850, 1050, 1250, 1700 и 2100 м.

Строительной длиной пути $L_{стр}$ называется часть полной длины за вычетом суммарной длины стрелочных переводов, расположенных на этом пути. Строительная длина необходима при определении потребности в рельсах и шпалах для сооружения станционных путей.

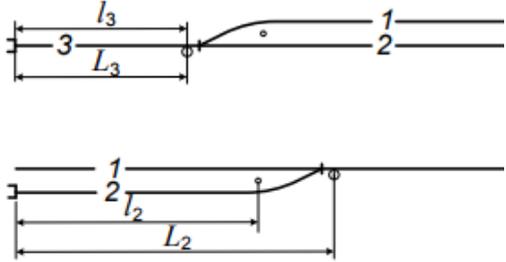
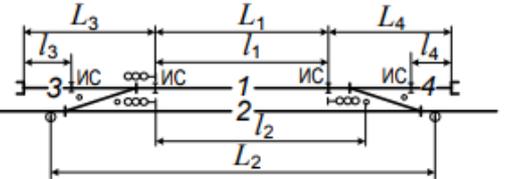
Изолирующие стыки устанавливаются на расстоянии 3,5 м от предельных столбиков пошерстных стрелочных переводов в направлении от стрелочного перевода и на расстоянии a от центра противошерстного стрелочного перевода.

Схемы для определения полной и полезной длин путей приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Основные схемы для определения полной и полезной длин путей

Рассматриваемый случай	Схема	Длина пути	
		полная	полезная
<p>Сквозные пути:</p> <p>а) при отсутствии выходных сигналов</p>		<p>между стыками рамных рельсов стрелочных переводов</p>	<p>между предельными столбиками</p>
<p>б) при наличии выходных сигналов</p>		<p>то же</p>	<p>между изолирующими стыками (ИС) и выходным сигналом</p>

<p>Тупиковые пути: а) стрелка противошерстная</p> <p>б) стрелка пошерстная</p>		<p>от упора до начала стыка рамного рельса стрелочно- стрелочно- го перевода</p> <p>то же</p>	<p>от упора до начала стыка рамного рельса стрелочного перевода</p> <p>от упора до предельно го столбика</p>
<p>Сквозные и тупиковые пути</p>		<p>см. случаи 1, 2</p>	<p>для пути № 1 между изоли- рующими сты- ками (ИС), для остальных см. случаи 1, 2</p>

В контрольной работе необходимо определить границы полной и полезной длины главных и приемоотправочных путей.

5. Определение числа путей в приемоотправочных парках сортировочной станции

Определение числа путей в приемоотправочных парках сортировочной станции выполняется по таблице 5.1 (с учетом примечаний к этой таблице).

Число путей в приемоотправочных парках сортировочной станции

Расчетное число грузовых поездов в сутки	Число путей (без ходовых и вытяжных) в парках отправления или транзитных сортировочных станций при смене локомотивов и их резерве в размере		
	5 %	15 %	25 %
до 36	5–7	4–5	4–5
37–48	7–8	5–6	5
49–60	8–9	6–7	5–6
61–72	9–10	7–8	6–7
73–84	10–11	8–9	7–8
85–96	11–12	9–10	8–9
97–108	12–13	10–11	9–10
109–120	13–14	11–12	10
121–132	14–15	12–13	10–11
133–144	15–17	13	11–12
145–156	17–18	13–14	12–13
157–168	18–19	14–15	13–14
169–180	19–20	15–16	14

Примечания: 1. При суммарных размерах пассажирского движения на примыкающих к парку линиях (со стороны прибытия) более 5 поездов в сутки – в случае однопутного подхода, более 20 – в случае одного двухпутного и 25 – при двух и более подходах, число путей, установленное по таблице, увеличивается на один.

2. Если к приемо-отправочному или транзитному парку со стороны прибытия примыкает более одной линии III категории и выше, то потребное число путей в этих парках увеличивается на число дополнительных подходов.

3. Если расстояние между стрелочными горловинами сортировочного и отправочного парков сортировочной станции менее половины длины формируемых составов, то к установленному числу путей отправочного парка добавляется требуемое число путей для использования в качестве вытяжных.

В контрольной работе необходимо посчитать число путей в приемоотправочных парках сортировочной станции в зависимости от заданных размеров грузового и пассажирского движения, резерва поездных локомотивов и числа двухпутных подходов на примыкающих к парку линиях.

6. Расчет проектных отметок земляного полотна

Проектные отметки $H_{\text{пр.отм.}}$ рассчитываются по формуле:

$$H_{\text{пр.отм.}} = H_{\text{пр.отм.}}^{\text{исх}} \pm \frac{i \cdot l}{1000}, \quad (6.1)$$

где $H_{\text{пр.отм.}}^{\text{исх}}$ – исходная проектная отметка земли, м;

i – уклон, ‰;

l – расстояние между уклоноуказателями, м.

Например, требуется определить проектную отметку на уклоноуказателе (рис. 6.1).



Рис.6.1. Схема для определения проектной отметки

По формуле (6.1) проектная отметка определяется следующим образом:

$$H_{\text{пр.отм.}} = 100 - \frac{2 \cdot 500}{1000} = 99 \text{ м}$$

Таким образом, проектная отметка равна 99 м (рис. 6.2).



Рис.6.2. Пример выполненного задания по определению проектной отметки
земляного полотна

В контрольной работе посчитать проектные отметки земляного полотна на заданных уклоноуказателях.

7. Расчет существующих отметок продольного профиля

Существующие отметки земли рассчитываются методом интерполяции. Для этого необходимо определить (по линейке) расстояние от точки до наименьшей по величине горизонтали L_2 (или расстояние до наибольшей по величине горизонтали L_3) и общее расстояние между горизонталями L_1 . Далее отметка определяется по формулам, приведенным в примере на рисунке 7.1.

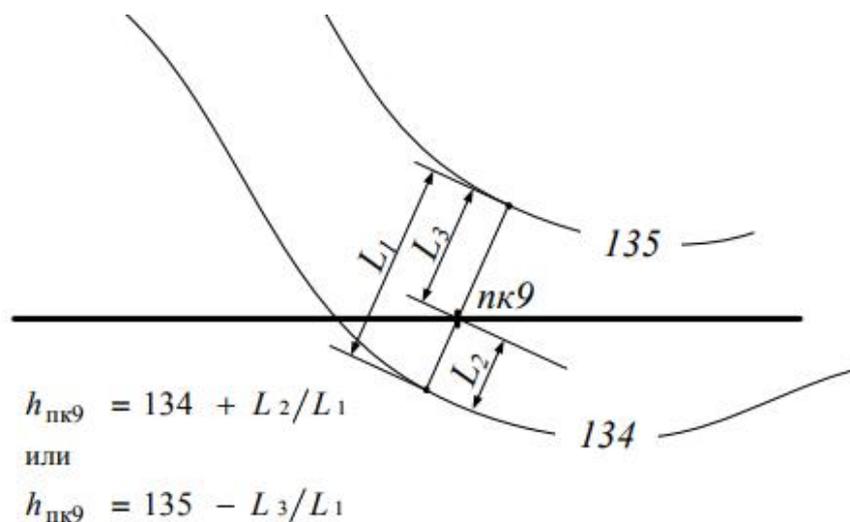


Рис. 7.1. Определение существующей отметки земли

В контрольной работе посчитать существующие отметки земли в заданных точках (А, Б, В, и др).

8. Разработка схем горловины участковой станции

В контрольной работе необходимо изучить основные устройства и технологию работы участковой станции, а также добавить недостающие элементы в заданной горловине участковой станции. Для этого необходимо воспользоваться учебным пособием «Проектирование участковых станций / Е.Э. Червотенко, Ю.И. Котельников, Д.Н. Куклев, и др.; под ред. Е.Э. Червотенко. – Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 2010 (разделы 1, 2, 3, 8, 9).