

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)**

Калужский филиал ПГУПС

Методические указания
по выполнению практических занятий и лабораторных
занятий по профессиональному модулю

**ПМ.02. СТРОИТЕЛЬСТВО ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ, РЕМОНТ И ТЕКУЩЕЕ
СОДЕРЖАНИЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПУТИ**
для специальности
08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство

Выполнил(а): Амосов А.В, Киселев В.И.

2017

МДК.02.01 Строительство железных дорог

Практическое занятие №1.

Тема: Составление графика строительства новой железной дороги комплексно-поточным методом.

Цель: Научиться составлять график строительства новой железной дороги комплексно-поточным методом.

1.1 Дать определение комплексно-поточного метода

2.1 Перечислить преимущества комплексно-поточного метода

3.1 Какие технологически связанные специализированные потоки включаются для организации комплексного потока при строительстве Ж.Д.

4.1 Условия выполнения работ включаемых в комплексный поток

5.1 Дать определение фронта специализированного потока

5.2 Дать определение шага потока

5.3 Дать определение продолжительности комплексного-потока

5.4 Дать определение темпа потока

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №3,4,5,6

1. Тема: Определение и составление графика попикетных объемов.

2. Цель работы: Освоить порядок подсчета попикетных объемов земляных работ и определение профильной и рабочей кубатуры.

3. Исходные данные:

1. Все насыпи отсыпаются из карьеров
2. Объем грунта в выемках пригодного для отсыпки насыпи составляет 30 %
3. Начало кривой НК-ПК 3
4. Конец кривой КК-ПК-6
5. Радиус кривой $R = 1000$ м
6. Категория дороги – II

4. Необходимо вычислить, определить и построить:

1. Определить объем земляных работ на каждом пикете и плюсовой точке
2. Определить призматоидальную поправку на каждом пикете.
3. Определить объем уширения на кривой согласно условия.
4. Заполнить ведомость вычисления попикетных объемов таблица № 1
5. Вычислить и занести в таблицу № 1 попикетные объемы.
6. Вычертить график попикетных объемов согласно таблицы № 1
7. Определить помассивные объемы земляных работ.
8. Построить график помассивных объемов земляных работ. (Отдельно выемок, отдельно насыпей)
9. Принять решение на распределение земляных масс между источниками и потребителями
10. Определить объем профильной кубатуры.
11. Определить объем рабочей кубатуры.

5. Ход работы.

1. Определить объем земляных работ на каждом пикете по формулам.

$$V = V_0 + V_{\text{пр}}; (\text{м}^3)$$

где: V_0 - основной объём (м^3)

$V_{\text{пр}}$ - призматоидальная поправка (м^3)

$$V_0 (\text{н}) = (b * H_{\text{ср}} + H_{\text{ср}}^2 * m + W_1) * L; (\text{м}^3)$$

где: $b = 7,6$ (м) ширина основной площадки насыпи

$H_{\text{ср}}$ = средняя высота насыпи

$$H_{\text{ср}} = (H_1 + H_2) / 2; (\text{м})$$

где: H_1, H_2 - рабочие отметки

$m = 1,5$ (м) - показатель крутизны откоса

$W_1 = 0,75$ (м) - площадь поперечного сечения сливной призмы

L - длина участка насыпи (м)

$$V_0 (\text{в}) = (B * H_{\text{ср}} + H_{\text{ср}}^2 * m + W_2 - W_1) * L; (\text{м}^3)$$

где: В - ширина выемки на уровне бровки основной площадки

$$B = b + 2 * K = 11,2(\text{м})$$

К - ширина 2-х кюветов (м)

$W_2 = 1,38 (\text{м}^3)$ – площадь поперечного сечения двух кюветов.

Длина участка пути при расчете нулевых точек работ - L'.

$$L' = (d * H_1) / (H_1 + H_2) ; (\text{м})$$

1.1. Согласно формул вычисляем попикетные объемы на каждом пикете.

$$V_0 (H)_{\text{пк } 1} = \quad \quad \quad = \quad \quad \quad \text{м}^3.$$

$$H_{\text{ср}} = (\quad) / 2 = \quad \quad \quad \text{м}.$$

$$V_0 (H)_{\text{пк } +1} = \quad \quad \quad = \quad \quad \quad \text{м}^3.$$

$$L' = (\quad) / (\quad) = \quad \quad \quad \text{м}. \quad H_{\text{ср}} = (\quad) / 2 = \quad \quad \quad \text{м}.$$

$$V_0 (B)_{\text{пк } 2} = \quad \quad \quad = \quad \quad \quad \text{м}^3.$$

$$L' = (\quad) / (\quad) = \quad \quad \quad \text{м}. \quad H_{\text{ср}} = (\quad) / 2 = \quad \quad \quad \text{м}.$$

$$V_0 (B)_{\text{пк } 3} = \quad \quad \quad = \quad \quad \quad \text{м}^3.$$

$$H_{\text{ср}} = (\quad) / 2 = \quad \quad \quad \text{м}.$$

$$V_0 (B)_{\text{пк } 4} = \quad \quad \quad = \quad \quad \quad \text{м}^3.$$

$$H_{\text{ср}} = (\quad) / 2 = \quad \quad \quad \text{м}.$$

$$V_0 (B)_{\text{пк } 5} = \quad \quad \quad = \quad \quad \quad \text{м}^3.$$

$$H_{\text{ср}} = (\quad) / 2 = \quad \quad \quad \text{м}.$$

$$V_0 (B)_{\text{пк } + 5} = \quad \quad \quad = \quad \quad \quad \text{м}^3.$$

$$L' = (\quad) / (\quad) = \quad \quad \quad \text{м}. \quad H_{\text{ср}} = (\quad) / 2 = \quad \quad \quad \text{м}.$$

$$V_0 (H)_{\text{пк } 6} = \quad \quad \quad = \quad \quad \quad \text{м}^3.$$

$$L' = (\quad) / (\quad) = \quad \quad \quad \text{м}. \quad H_{\text{ср}} = (\quad) / 2 = \quad \quad \quad \text{м}.$$

$$V_0 (H)_{\text{пк } 7} = \quad \quad \quad = \quad \quad \quad \text{м}^3.$$

$$H_{\text{ср}} = (\quad) / 2 = \quad \quad \quad \text{м}.$$

$$V_0 (H)_{\text{пк } 8} = \quad \quad \quad = \quad \quad \quad \text{м}^3.$$

$$H_{\text{ср}} = (\quad) / 2 = \quad \quad \quad \text{м}.$$

2. Вычисляем призматоидальную поправку на каждом пикете.

$$V_{\text{пр}} = (m * (H_2 - H_1)^2 * L) / 3 ; (\text{м}^3)$$

2.1. Согласно формулы вычисляем призматоидальную поправку на каждом пикете.

$$V_{\text{пр } \text{пк } 1} = \quad \quad \quad \text{м}^3.$$

$$V_{\text{пр } \text{пк } +1} = \quad \quad \quad \text{м}^3.$$

$$V_{\text{пр } \text{пк } 2} = \quad \quad \quad \text{м}^3.$$

$$V_{\text{пр } \text{пк } 3} = \quad \quad \quad \text{м}^3.$$

$$V_{\text{пр } \text{пк } 4} = \quad \quad \quad \text{м}^3.$$

$$\begin{aligned}
V_{\text{пр пк } 5} &= & \text{м}^3. \\
V_{\text{пр пк } + 5} &= & \text{м}^3. \\
V_{\text{пр пк } + 6} &= & \text{м}^3. \\
V_{\text{пр пк } 7} &= & \text{м}^3. \\
V_{\text{пр пк } 8} &= & \text{м}^3.
\end{aligned}$$

3. Согласно условий определяем объем уширения на кривой по формуле

$$V_{\text{уш}} = a * H_{\text{ср}} * L; (\text{м}^3)$$

где: а - уширение основной площадки земляного полотна (м).

$V_{\text{уш}}$ - объём уширения основной площадки земляного полотна.

При определении объёмов земляного полотна необходимо дополнительно учитывать уширение основной площадки на кривых участках пути, которое зависит от радиуса кривой таблица №2.

При подходах к большим мостам насыпь уширяют по 0,5 м в каждую сторону на протяжении 10 м от задней грани устоев, а на последующих 15 м постепенно сводят до нормальной ширины.

3.1. Согласно формуле определяем объем уширения на кривой.

$$\begin{aligned}
V_{\text{уш } 3} &= & \text{м}^3. \\
V_{\text{уш } 4} &= & \text{м}^3. \\
V_{\text{уш } 5} &= & \text{м}^3. \\
V_{\text{уш } + 5} &= & \text{м}^3. \\
V_{\text{уш } 6} &= & \text{м}^3.
\end{aligned}$$

Вычисленные величины заносим в ведомость вычисления попикетных объёмов таблица №1. Представление о потребности в разработке и укладке грунта на участке даёт график попикетных объёмов земляных работ, который строится в масштабе расстояний продольного профиля и совмещается с ним. Объёмы выемок и насыпей изображаются в виде столбиков, высота которых, взятая в определенном масштабе, равна объёму земляных работ на каждом пикете.

Столбики выемок откладываются в верх, а насыпи - вниз от нулевой линии графика.

Расчет попикетных объёмов производится по таблице №1.

4. Определяем суммарный объём насыпи (выемки) на пикете и если это необходимо с учетом объёма уширения земляного полотна по формуле.

$$\Sigma V_{\text{пикет}} = V_0 + V_{\text{пр}} + V_{\text{уш}}; (\text{м}^3)$$

5. Определить помассивные объёмы земляных работ по формулам.

$$\Sigma V_{\text{н}} = V_{\text{н пк}1} + V_{\text{н пк}2} + V_{\text{н пк } n}; (\text{м}^3)$$

$$\Sigma V_{\text{в}} = V_{\text{в пк}3} + V_{\text{в пк}4} + V_{\text{в пк } n}; (\text{м}^3)$$

где: $\Sigma V_{\text{н}}$ - помассивный объём насыпи.

$\Sigma V_{\text{в}}$ - помассивный объём выемки.

Согласно формулам определить помассивные объёмы земляных работ.

$$\Sigma V_n = \text{м}^3.$$

$$\Sigma V_B = \text{м}^3.$$

$$\Sigma V_n = \text{м}^3.$$

6. Построить график помассивных объемов земляных работ (отдельно выемок, отдельно насыпей).

7. С учетом геологических ситуаций принимается решение на распределение земляных масс между источниками (выемка, резерв, карьер) и потребителями (насыпь, кавальер, отвал) грунта, по которому определяется рабочая кубатура земляных работ.

8. С учетом задания определяем объем грунта в выемке пригодного для отсыпки по формуле.

$$\Sigma V_{B'} = 0,3 * \Sigma V_B; (\text{м}^3)$$

Согласно формулы определяем объем грунта в выемки пригодного для отсыпки.

$$\Sigma V_{B'} = \text{м}^3.$$

9. Определяем рабочую кубатуру земляных работ по формуле.

$$V_{\text{раб}} = \Sigma V_B + (\Sigma V_n - \Sigma V_{B'}); (\text{м}^3)$$

Согласно формулы определяем рабочую кубатуру земляных работ

$$V_{\text{раб}} = \text{м}^3.$$

10. Определяем объем профильной кубатуры по формуле.

$$V_{\text{проф}} = \Sigma V_n + \Sigma V_B + \Sigma V_{B'}; (\text{м}^3)$$

10.1. Согласно формулы определяем объем профильной кубатуры.

$$V_{\text{проф}} = \text{м}^3.$$

объем выемки (пикетный) определяется по формулам

(без учета уширения кривой):

$$V_{\hat{A}} = (\hat{a}\hat{l} \hat{a}\hat{d} + mH^2 + f + 2\omega) \square 100 \quad (3.3)$$

с учетом уширения в кривой:

$$V_{\hat{A}} = (\hat{a}\hat{l} \hat{a}\hat{d} + mH^2 \hat{n}\hat{d} + f + \hat{a}(\hat{l} \hat{a}\hat{d} - 0,15)) \square 100 \quad (3.4)$$

где В-ширина выемки по низу

$$B = b + 2K \quad (3.5)$$

где K-ширина кювета по верху

$$K = 2[1,5[0,6 + 0,4 = 2,2i$$

При типовых размерах кювета:

$$B = b + 4,4i \quad (3.6)$$

Нср-средняя глубина выемки, м.

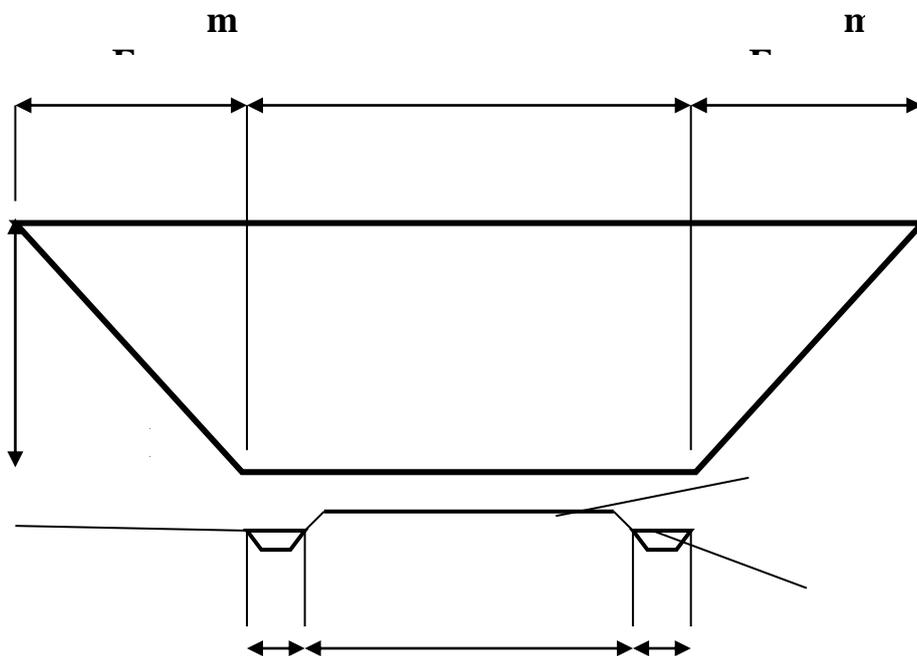
f - площадь сечения сливной призмы

$$f = 0,68$$

для выемок f принимаем со знаком "-"

ω - площадь поперечного сечения кювета, кв. м.

$$\omega = \frac{2,2 + 0,4}{2} [0,6 = 0,78(i^2) \quad (3.7)$$



Объем насыпи (пикетный) определяется по формулам:

с учетом уширения в кривой:

$$V_i = (\hat{a} \hat{l} \hat{a} \hat{d} + mH^2 + f + a(\hat{l} \hat{a} \hat{d} + 0,15)) [100 \quad (3.1)$$

Без учета уширения в кривой:

$$V_i' = (\hat{a} \hat{l} \hat{a} \hat{d} + mH^2 \hat{n} \hat{d} + f) [100 \quad (3.2)$$

где b-ширина насыпи по верху (b=6,6м)

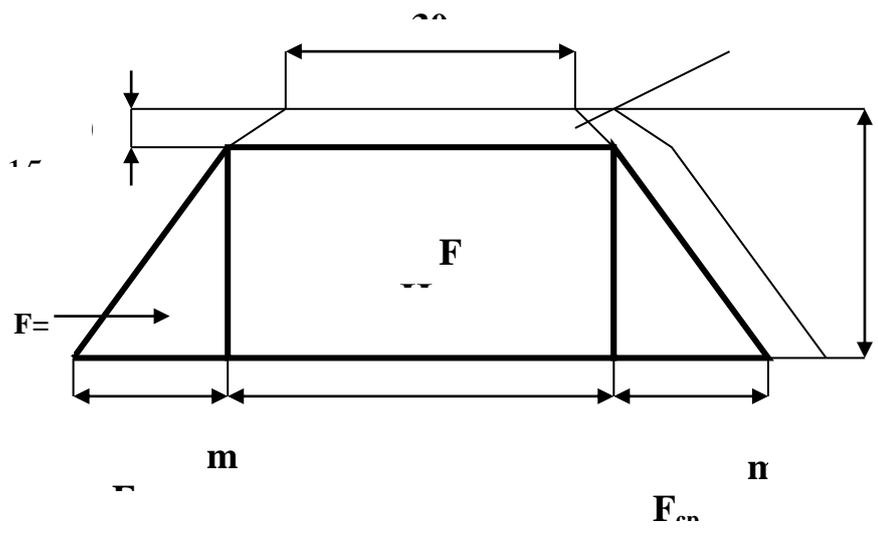
m-показатель крутизны откоса, равный отношению заложения откоса к высоте (m=1,5)

f-площадь поперечного сечения сливной призмы, кв. м

$$f = \frac{2,3 + 6,6}{2} [0,15 = 0,68i^2$$

для насыпи принимаем f со знаком «+» (плюс);

a - уширение земляного полотна в кривой (a=0.1 м)



Практическое занятие №7

Тема: Определение состава землеройных комплексов.

Цель работы: Научиться определять состав землеройных комплексов.

Ход работы:

1. Указать в таблице №1 номер участка показать схему работ (Данные взять из предыдущих практических занятий).
2. Указать рабочую кубатуру.
3. Указать дальность возки.
4. Назначить ведущие землеройные машины в комплексах (указать характеристики.).

Пикеты	
№ участка схема работ	
Рабочая кубатура	
Дальность возки	
Грунты	
Землеройные машины	
Норма времени машины на 100 м ³	
Время работы	

5. Назначить ведущие землеройные машины в комплексах (указать характеристики.).
6. Рассчитать по ЕНИР-у норму времени работы машин на объекте.

Практическая работа №8

Тема: Составление календарного графика производства работ.
Цель работы: Научиться составлять календарный график производства работ.

Ход работы:

1. Разбить пикетаж согласно задания практического занятия.
2. Указать участки производства работ указанные ранее в практической работе №7.
3. Выполнять подготовительные работы на всех участках одновременно за 7 дней, указать подготовительные работы на календарном графике производства работ условными обозначениями.
4. Указать основные работы по сооружению земляного полотна согласно, расчета на календарном графике производства работ условными обозначениями, с указанием названия ведущей машины ее характеристик и количества в комплексе машин.
5. Выполнять отделочные работы на указать отделочные работы на календарном графике производства работ условными обозначениями каждой участке за 7 дней.
6. Вычертить схемы производства работ комплексами машин.

Виды работ (дни)	
Пикеты	
Схемы производства работ	

**МДК 02.02. Техническое обслуживание и ремонт железнодорожного
пути**

Тема 2.1. Организация работ по текущему содержанию пути

Тема 2.2. Организация и технология ремонта пути

Практическое занятие №1

Составление графика административного деления участка пути

Цель работы: научиться составлять график административного деления участка пути, установить категорию и класс пути, периодичность его ремонта. Путь звеньевой, бесстыковой (подчеркнуть)

Исходные данные: участок 2-х путный

Наименование станций	Развернутая длина станционных путей	Количество стрелочных переводов	Длина перегона
А	34.6	117	17 12 12 14 12 11 78
Б	5.7	14	
В	4.3	14	
Г	18.6	32	
Д	7.8	10	
Е	5.2	13	
Ж	2.4	7	
ИТОГО	78.6	207	

Ход работы:

1.Приведенная длина участка дороги или околотка:

$$L_{пр} = 1,0L_I + 0,75L_{II} + 0,4L_{ст} + \frac{1}{20} n_{сп}$$

Где: $L_I, L_{II}, L_{ст}$ - длина первого и второго главного и станционного путей.

$n_{сп}$ - число стрелочных переводов.

На участке А-Ж приведенная длина составит

$$L_{пр} = 1,0*78,6 + 0,75*78,6 + 0,4*78,6 + \frac{1}{20} *207 = 179,34 \text{ км.}$$

2. Определение длины околотка

Оптимальная длина околотка 24 км.

Число околотков равно $179,34 : 24 = 7,5$ околотков.

Принимаем 7 околотов приведенная длинна которых составит 25,52 км.

3.Определение границ околотов

4.Определение периодичности ремонта пути на участке, где уложен звеньевой путь , термически упроченные рельсы Р-65 , деревянные шпалы.

годы показатель	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Пропущенный тоннаж	60	62	65	68	70	72	74	76	78	80	82
Пропущенный тоннаж с нарастающим итогом	60	122	187	255	325	397	471	547	625	705	787

Средняя грузонапряженность находится путем деления пропущенного тоннажа за определенный период на продолжительность этого периода $\Gamma_p =$

На участке установлены скорости движения поездов

Пассажирских – 100 км\ч

Грузовых - 65 км\ч

Согласно положению утвержденного приказом №12-С-1994 г. Для данного участка устанавливается класс пути категорий , группа . Для данного класса пути установлено млн.т.брутто

Ремонтная формула УК-В-С-В-УК

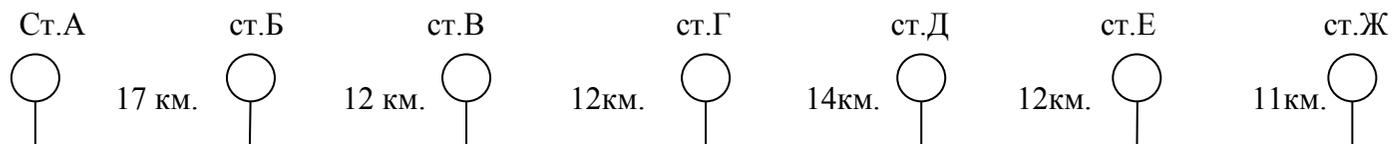
Классификация путей

Железнодорожные пути классифицируются по классам, группам и категориям (табл. 1.2). По грузонапряженность пути разделяются на 5 групп, а по до пускаемым скоростям — на 7 категорий, которые обозначаются соответственно буквами и цифрами. Классы путей, представляющие собой сочетание групп и категорий, обозначаются цифрами Например, путь 1Б2 относится к 1-му классу, группе Б, 2-й категории.

Классы путей 1 и 2-й устанавливаются Департаментом пути и сооружений Министерства путей сообщения по представлению железных дорог, классы 3—5-й — начальниками железных дорог.

Таблица 1.2. Классификация путей

Гру ппа пути	Грузо напря женн ость Млн т км брутто на км в год	Категория пути и допускаемые скорости движения поездов, км/ч (числитель- пассажирские; знаменатель-грузовые поезда)						
		1	2	3	4	5	6	7
		121-140	101-120	81-100	61-80	41-60	40 и менее	Стан ци- онны е, подъ ездные и проч. пути
		>80	>70	>60	>50	>40		
		Главные пути						
Б	Более 50	1	1	1	2	2	3	
В	25-50	1	1	2	2	3	3	
Г	10-25	1	2	3	3	3	3	
Д	5—10	2	3	3	3	4	4	
Е	5 и менее	3	3	3	4	4	4	5



Раз.дл.ст.путей	Количество стр.пер.	34.6	117	5.7	14	4.3	14	18.6	32	7.8	10	5.2	13	2.4	7
Приведенная длинна станционных путей															
Приведенная длинна стр.переводов															
Суммарная приведенная длинна ст.путей и стр.перев.															
Приведенная длина главных путей															
Набор приведенной длины для околотка															
Название станций и количество главных путей															
Номера околотков															
Номера участков															

В зависимости от средней грузонапряженности главных путей каждый километр приведенной длины оценивают следующим образом

Средняя грузонапряженность главных путей млн.т.в год	До 25	Свыше 25 до 40	Свыше 40 до 55	Свыше 55 до 70	Свыше 70 до 90
Количество баллов за 1 км.	1.2	1.8	2.0	2.2	2.4

Практическое занятие №2.

Определение группы дистанций пути.

Цель работы: научиться определять группу дистанций пути по исходным данным.

Исходные данные.

вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	коэффициент
$L_{пр}$ км	200	250	300	350	400	450	230	340	430	470	$a = 2,0$
$\sum L_v$ км	150	100	140	120	125	200	180	280	260	300	$b = 0,15$
$L_{кр}$	15	17	18	19	20	23	21	27	14	16	0.3
N шт.	5	5	6	7	8	9	12	14	15	18	$n_{оп} = 0.3$
$\sum L_{зн}$ км	2	3	4	5	6	7	8	9	3	5	$d = 0,1$
$\sum L_{иссо}$ м	500	55	0	600	670	560	456	768	345	354	$e_m = 1,8$
$\sum L_{сн}$ км	50	60	70	80	90	25	57	34	35	68	$q = 0.3$
$N_{ст}$ шт	2	3	4	5	6	7	8	9	3	4	$g = 1.5$

В зависимости от степени сложности и объёма работы дистанции делятся на четыре группы. Отнесение их к той или иной группе производится на основании общей суммы условных баллов – чем больше число баллов, тем выше группа дистанции пути, следовательно, тем большее в ней число руководящих и других работников и тем выше их должностные оклады. Количество условных баллов для дистанции пути определяется по следующей формуле.

$$z = L_{пр} \cdot a + \sum L_v \cdot b + L_{кр} \cdot 0,3 + n \cdot c + \sum L_{зн} \cdot d + \sum L_{иссо} \cdot e + \sum L_{сн} \cdot q + N_{ст} \cdot g$$

$z =$

где $L_{пр}$ – приведенная длина дистанции пути, км;

$\sum L_v$ – сумма участков по группам скоростей движения, км;

$L_{кр}$ – протяжённость кривых участков с радиусом 600 м и менее, км;

n – количество переездов;

$\sum L_{зн}$ – протяжённость земляного полотна с сооружениями и больших мест, км;

$\sum L_{иссо}$ – протяжённость искусственных сооружений, 100 м;

$\sum L_{сн}$ – протяжённость снегозаносимых участков, ограждаемых постоянными заборами и переносимыми щитами, км;

$N_{ст}$ – наличие на дистанции крупных станций;

a, b, c, d, e, q, g – условная бальность на измеритель.

Установлены три группы дистанций пути в зависимости от суммы баллов, характеризующих их работу:

<i>Группа дистанции</i>	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>
<i>Сумма условных баллов</i>	<i>св. 760</i>	<i>св. 500 до 760</i>	<i>до 500</i>

Вывод :

Практическое занятие №3.

Определение схемы ремонтно-путевых работ.

Ход работы

1. По исходным данным определить класс, группу и категорию пути по Приложению к Положению о системе ведения путевого хозяйства на железных дорогах Российской Федерации.

Классность путей определяется сначала каждой дистанцией пути по техническим параметрам, приведенным в таблице по Приложению к Положению о системе ведения путевого хозяйства на железных дорогах Российской Федерации. с учетом примечаний к ней. При этом, если в ближайшие 3 года предусматривается повышение (или понижение) грузонапряженности или установленных скоростей движения поездов, то это должно учитываться при определении классности путей и нормативной потребности путевых работ.

2. Определить потребность капитальных работ по каждому участку(рис1).

Нормативная потребность работ по усиленному капитальному и капитальному ремонтам пути для каждого участка с грузонапряженностью и установленными скоростями движения поездов, определяющими класс пути, рассчитывается по формуле:

$$l = \frac{(L \cdot \Gamma)}{T \cdot f_i} = \frac{L}{N \cdot f_i}$$

где:

l - нормативная потребность работ, км;

T, N - тоннаж в млн.т брутто и количество лет, соответствующие нормативному периоду между усиленными капитальными (капитальными) ремонтами пути;

Г - грузонапряженность, млн.ткм брутто на км в год;

L - развернутая длина участка пути данного класса, км;

f_i - коэффициент, учитывающий дополнительные эксплуатационные факторы.

Потребный объем путевых работ разных видов (l_i) по участкам определяется по формуле:

$$l_i = l \cdot n_i$$

где

l – нормативная потребность работ по усиленному капитальному (или капитальному) ремонту пути;

n_i - количество повторений работ данного вида за период между усиленными капитальными (капитальными) ремонтам пути.

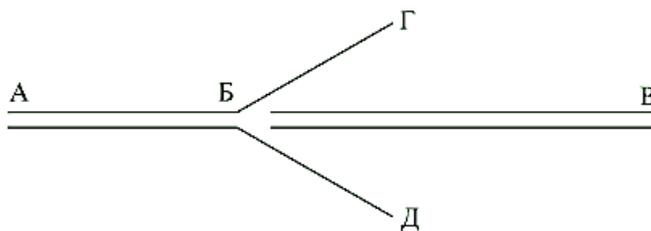


Рис. 1 схема дистанций пути

Исходные данные.

Вариант данные	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Конструкция пути	Бесстыковой путь на ж/б шпалах								Звеньевой путь на деревянных шпалах							
Коэффициент учитывающий местные условия f_i	1.1	0.85	1.1	0.85	1.1	0.85	1.1	0.85	1.1	0.85	1.1	0.85	1.1	0.85	1.1	0.85
Номера участков и скорость ПГ	140/120								100/80							
Грузонапряженность Γ																
А-Б	25	30	35	40	50	55	20	25	15	18	20	25	27	30	35	40
Б-Г	32	34	36	38	40	46	48	49	18	20	22	27	30	32	38	42
Б-Д	33	35	37	39	40	44	50	52	20	24	26	30	35	40	43	49
Б-В I путь	35	38	36	45	46	48	49	52	25	27	34	45	47	48	49	50
Б-В II путь	36	40	45	35	47	36	48	50	27	28	35	40	43	45	46	50
Протяженность участков L км.																
А-Б	40	42	44	46	48	50	52	54	44	47	56	58	59	59	60	62
Б-Г	44	47	56	58	59	59	60	62	40	42	44	46	48	50	52	54
Б-Д	34	36	38	40	45	48	50	55	35	45	43	54	65	36	56	45
Б-В I путь	52	54	56	58	34	38	40	45	35	46	47	48	49	50	54	57
Б-В II путь	52	54	56	58	34	38	40	45	35	46	47	48	49	50	54	57
Число пассажирских поездов	30	32	34	36	37	39	40		42	44	46	48	49	50	52	54

Практическое занятие №4.

Выявление неисправностей пути. Составление акта об обнаруженных неисправностях.

Цель работы: научиться выявлять неисправность пути.

Работа производится на полигоне Окская ветка.

Инструменты шаблон ЦУП-2, штангельциркуль ПШВ. Рулетка, шнур, линейка.

Перечень основных неисправностей пути.

1. Неисправности рельсовой колеи.

1.1 Уширение рельсовой колеи – более 1548 мм;

1.2 Отступления по уровню – более 50 мм;

1.3 Отступления в виде перекоса – более 50 мм;

1.4 Просадка пути – более 45 мм;

1.5 Угол в плане – более 100 мм (разность смежных стрел, измеренных от середины хорды длиной 20 м).

2. Рельсы и крепления.

2.1 Уклон отвода ширины рельсовой колеи – свыше 5%.

2.2 Вертикальный и боковой уступы в рельсовых стыках – 5 мм и более;

2.3 Величина стыкового зазора – 35 мм и более;

2.4 Наличие в пути остродефектного рельса (выколы головки рельса, поперечный излом рельса, вертикальный износ, при котором реборды колес подвижного состава задевают гайки путевых болтов, ослабление гаек клемных и закладных болтов)

3. Шпалы и переводные брусья.

3.1 Кустовая гнилость шпал и брусьев – свыше 5-ти негодных шпал в «кусте».

4. Балластный слой.

4.1. Выплески на 1 км. более 35%

4.2. Плечо балластной призмы менее 25 см.

4.3. Неполностью заполнены шпальные ящики.

Практическое занятие №5

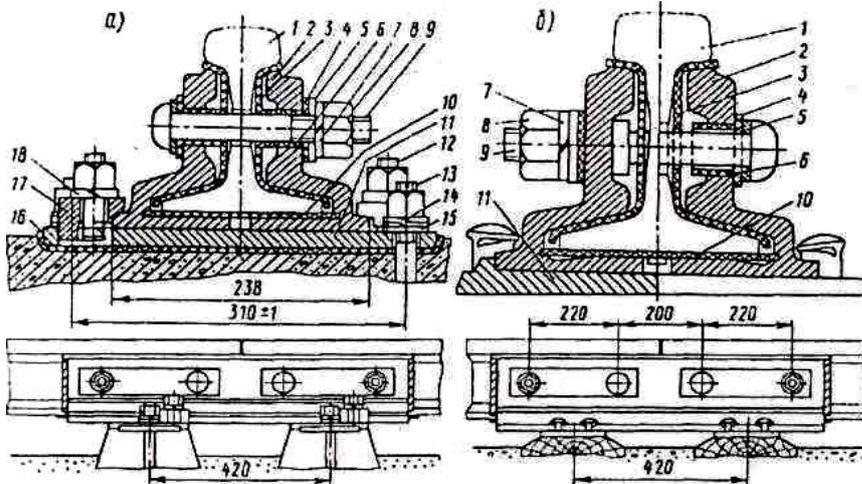
Содержание изолирующих стыков.

Цель работы: изучить конструкцию и технологию переборки изолирующих стыков.

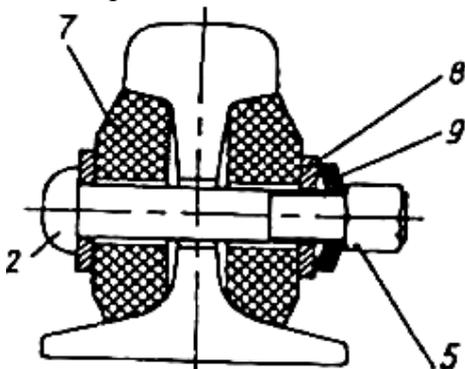
Ход работы.

1. Конструкция токоизолирующего стыка

1.1. Собемлющими накладками. **а** – на бетонных шпалах, **б** – на деревянных шпалах.



1.2. Сборный с композитными накладками



2. Технология работ по переборке изоляций токоизолирующего стыка.

Изолирующие стыки перебираются в плановом порядке с периодичностью один раз в 2-3 года, в зависимости от их конструкций и классности пути. Перед переборкой стыка на прилегающих к нему 2-х 4-х рельсах путь надежно закрепляют от угона. Работы по переборке стыков выполняется 2-мя монтерами пути под руководством бригадира пути и ограждается сигналами остановки. При переборке стыка снимают болты и накладки, проверяют состояние элементов. Негодные меняют. Зачищают заусенцы на концах рельсов. После постановки накладок и закрепление болтов сигналы остановки снимаются.

2. Теоретические сведения . Устройство рельсовых цепей.

Рельсовые цепи являются важнейшим узлом системы СЦБ. От безотказной их работы зависит безопасность движения поездов и пропускная способность железной дороги

Рельсовые цепи должны надёжно контролировать состояние путевых и стрелочных участков пути. На участках с автоблокировкой рельсы являются проводником сигнального тока, а на участках с электротягой кроме того по рельсам проходит обратный тяговый ток. Тяговый ток в обход изолирующих стыков пропускают через дросельтрансформаторы.

Путевое реле представляет собой герметический закрытую коробку, в которой смонтированы катушки электромагнитов с якорями, и контактную систему для автоматического переключения сигналов автоблокировки. Когда на блок участка нет подвижного состава, якорь путевого реле притянут и замкнута цепь лампы зелёного огня светофора.

При занятости участка, случайном замыкании рельсовых нитей, разрыве их или значительном увеличении электрического сопротивления рельсовых нитей, например, при отрыве или плохом контакте рельсовых соединителей, напряжение на обмотках путевого реле значительно уменьшается, т.е. катушки электромагнитов путевого реле не получают электрического тока, вследствие чего якорь, отпадая от катушек, замыкает контакты другой цепи, и на светофоре загорается красный свет.

Резкое уменьшение напряжения на зажимах путевого реле вследствие замыкания рельсовой цепи носит название шунтового эффекта, а колёсные пары подвижного состава, замыкающие рельсовую цепь, называют поездным шунтом.

3.Проверка электрического сопротивления .

Проверку электрического сопротивления рельсовых цепей производят специальным измерительным прибором ИСБ-1.Этот прибор подключают на расстоянии 100-150 м от изолирующих стыков и измеряют сопротивление на участке $l=200-300$ м.

Рекомендуется производить измерения после дождя в тёплую погоду, когда грунт имеет минимальное сопротивление.

Прибор состоит из генератора, резистора, трансформатора, индикатора. По показаниям индикатора определяют удельное сопротивление изоляции.

Допустим показание прибора 100 мкА, удельное сопротивление изоляции - 0,22 Ом*км. 150 мкА- удельное сопротивление изоляции- 0,530м*км. 200 мкА- удельное сопротивление изоляции- 1,0 Ам*км.

В случаях заниженного сопротивления проверяют состояние рельсовых креплений, шпал, балласта, водоотводов.

Периодичность проверки сопротивления изоляции рельсовых цепей- 1 раз в год. Проводит проверку электромеханик совместно с дорожным мастером. Обнаруженные отступления от нормы записывают в специальный журнал осмотра и сообщают об этом начальнику ШЧ и ПЧ.

Проверка электрического сопротивления балласта и шпал- производится прибором ИСБ-1 электромехаником СЦБ совместно с дорожным мастером. Этот прибор, позволяет измерять удельное сопротивление изоляции с достаточной степенью точности, без отключения приборов рельсовой цепи.

Измерения следует производить после дождей, в тёплую погоду, т.е. когда грунт имеет минимальное сопротивление

Прибор измеряет сопротивление изоляции на участке 200-300 м в пределах полной длины рельсовой цепи. По полученным значениям этих замеров находят участки рельсовой цепи с понижением сопротивления изоляции.

После всех замеров определяют среднее значение сопротивления изоляции рельсовой цепи:

$$R_{u\text{ ср.}}=n/ (1/R_{u_1}+1/R_{u_2} + 1/R_{u_3}... 1/R_{u_n})$$

n- число измерений;

R_{u_n} -показание прибора в точках измерения (Ом*км).

Число измерений $n=L / (200-300)$;

Норма удельного сопротивления балласта для двухниточных рельсовых цепей 1 Ом*км; для однониточных- 0,5 Ом*км.

В случае заниженного сопротивления балласта необходимо проверять состояние рельсовых креплений и балласта. Загрязнённые рельсовые крепления должны быть очищены, а загрязнённый балласт удалён работниками. ПЧ.Верхняя поверхность балластного слоя при железобетонных шпалах должна быть на одном уровне с верхней постелью средней части шпал. При деревянных шпалах поверхность балластного слоя на всём промежутке между шпалами должны быть ниже подошвы рельса на 30 мм.

Исправность изостыков проверяют прибором ИРЦ (искатель рельсовых цепи) проверяют на короткое замыкание. Если стык нарушен то ток по нему не пойдёт т.к. замкнёт и на приборе загорается кнопочка.

Практическое занятие №6.

Выполнение путевых работ текущего содержания на участках автоблокировки и электротяги.

Наименование работы: смена изолирующего стыка.

Условия работы: замена боковых, нижней и стыковых изолирующих подкладок с разборкой изолирующего стыка, снятие накладок.

Стыковой зазор установлен заранее, участок звеньевой или бесстыковой рельсы типа Р-65, крепление раздельное на железобетонных шпалах типа КБ.

Состав группы 2 монтера пути 4-го разряда.

Место работ ограждается сигналами остановки. Работы делятся на подготовительные, основные и заключительные.

В подготовительный период входят такие работы как очистка рельсов и креплений от грязи, опробование гаек клеммных и закладных болтов, постановка дополнительных шайб на 4-х болтах, отвинчивание 2-го и 5-го болта в стыку.

В основные работы входят отвинчивание гаек стыковых болтов отвинчивание гаек клеммных и закладных болтов, установка домкрата для вывешивания стыка, замена боковой и нижней изолирующих подкладок, завинчивание клеммных, закладных и стыковых болтов.

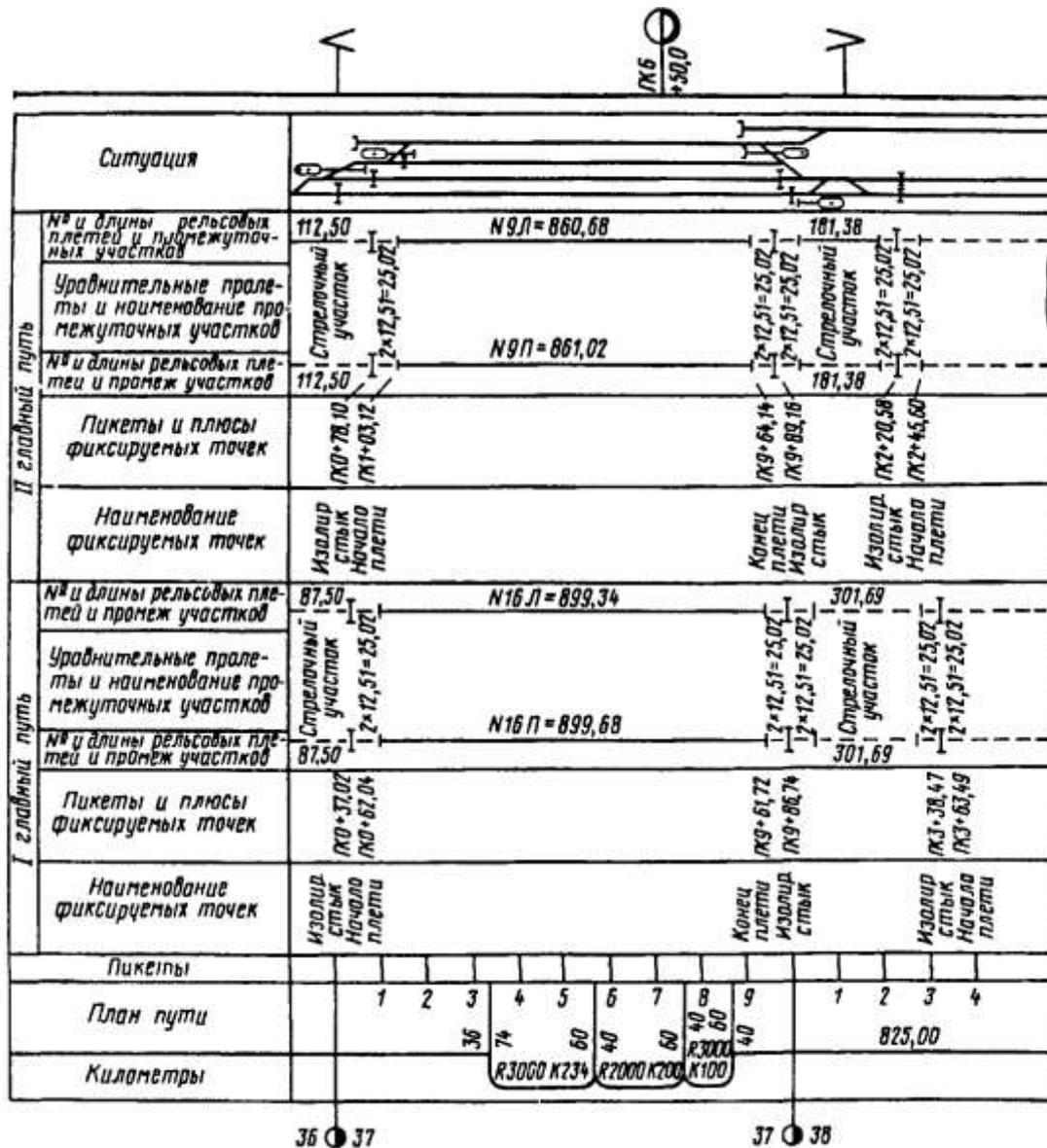
В заключительные работы входит смазка и подтягивание всех гаек клеммных и закладных болтов.

5	Отвинчивание гаек закладных болтов	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36	1	3
6			1	4
7	Снятие 2-х витковых шайб и изолирующих втулок		1	4
8			1	2
9	Вытаскивание закладных болтов		1	2
10	Установка домкрата и вывеска стыка		1	1
11			1	1
12	Снятие путевых подкладок		1	1
13	Опускание домкрата		1	1
14	Снятие объемлющих накладок		1	6
15	Замена изолирующих накладок		2	16
16	Постановка объемлющих накладок постановка втулок		1	1
17			2	5
18	Постановка домкрата и вывешивание стыка		1	1
19	Установка прокладок			

Практическое занятие №7.

Проектирование плана укладки бесстыкового пути

Цель работы: научиться проектировать план бесстыкового пути



Практическое занятие №8.

Расчет удлинения рельсовых плетей при разрядке температурных напряжений

Цель работы: определить величину изменения длины плети уложенной вне расчетного интервала Разрядка температурных напряжений производится в следующих случаях:

1. При вводе в расчетный интервал температуры.
2. При выполнении работ ослабляющий б/п (например сплошная очистка щебня машинами или сплошная выправка пути при тр, прерывающая допустимую).
3. При обнаружении, признаков потери устойчивости плети (например, изгибов в жаркую погоду).

Величина изменения длины плети уложенной вне расчетного интервала при вводе ее в расчетный интервал определяется по формуле:

$$\Delta L = 0,0000118 L_{пл} (t_3 - t_y) \text{ мм,}$$

где 0,0000118— модуль линейного расширения стали $L_{пл}$ - длина плети в метрах;

t_3 - расчетная температура закрепления плети на постоянный режим в соответствии с ТУ

t_y — температура рельсовой плети в момент ее первоначальной укладки.

$$L_{пл} = \quad \text{м}; \quad t_3 = \quad \text{С}^\circ \quad ; \quad t_y = \quad \text{С}^\circ$$
$$\Delta L = 0,0000118 \cdot$$

Возможны два варианта выполнения работ по вводу плетей в расчетный интервал с помощью разрядки напряжений.

- 1 - раскрепление полуплети начиная с одного конца, со сменой уравнильных рельсов с этого же конца.
- 2 - одновременное раскрепление плети с двух сторон начиная с ее концов предварительно заменив уравнильные рельсы так же с обоих концов плети.

Принимаем 2 варианта работ.

Для уменьшения сил трения плети по подкладкам укладываем под подошву рельса, на подкладки ролики на каждой 15-й шпале. В процессе работы измеряем фактическую температуру рельса и контролируем полное изменение длины по смещению риска над маячными шпалами.

Указанные работы должны производиться в "окно" с ограждениями сигналами остановки при $t_p = t_3$; работами руководит ПД или ПЧУ.

Технология (порядок) выполнения работ.

1. За один - два дня определяем величину изменения длины плети с учетом ожидаемой температуры во время разрядки.
2. Готовим укороченные рельсы и подвозим их к месту укладки.
3. В день "окна" (до его начала) на маячных шпалах наносим риски для контроля за равномерным удлинением плети.
4. Снимаем два болта (5иб) в стыках уравнильных рельсов.
5. Выполняем основные работы в "окно".

2. Принудительный ввод рельсовых плетей в расчетный интервал температур.

Длина плети $L =$ м.

Тип рельса – **Р-65**

Температура первоначальной укладки рельсов $t_y =$

Фактическая температура рельса при производстве работ $t_p =$

Температура закрепления плети $t_3 = 30$

$$\Delta t = t_y - t_p =$$

2.1. Изменение длины плети после её раскрепления

$$\Delta L = L(t_y - t_p) \cdot \alpha =$$

2.2. Усилие необходимое для удлинения плети

$$P = \alpha \cdot E \cdot F \cdot \Delta t =$$

$$\alpha = 0.0000118 = 11.8 \cdot 10^{-6} \quad E = 2.1 \cdot 10^7 \text{ Н/см}^2 \quad F = 82.65 \text{ см}^2$$

2.3. Смещение рисок при укорочений плети после раскрепления первая риска через 50 м.

$$\Delta l_1 = \alpha \cdot a_1 (t_y - t_p) =$$

Вторая риска

$$\Delta l_2 = \alpha \cdot a_2 (t_y - t_p) =$$

Третья риска

$$\Delta l_3 = \alpha \cdot a_3 (t_y - t_p) =$$

2.4. Размеры анкерных участков: $R_H = 400 \text{ кН/м}$ $r = 25 \text{ кН/м}$.

со стороны подвижного конца со стороны неподвижного конца плети

$$\gamma_1 = P \cdot r =$$

со стороны неподвижного конца плети

$$\gamma_2 = (P - R_H) \cdot r + 1 =$$

$$\gamma_3 = P \cdot r - \gamma_2 =$$

подвижный конец плети после удлинения, требующий срочного закрепления.

$$\gamma_4 = P \cdot r =$$

2.5. Смещение рисок при принудительном растяжении плети

Первая риска $\Delta a_1 = \alpha \cdot a_1 \cdot \Delta t =$

$$\Delta a_8 = \alpha \cdot a_8 \cdot \Delta t =$$

Вторая риска $\Delta a_2 = \alpha \cdot a_2 \cdot \Delta t =$

$$\Delta a_9 = \alpha \cdot a_9 \cdot \Delta t =$$

$$\Delta a_3 = \alpha \cdot a_3 \cdot \Delta t =$$

$$\Delta a_{10} = \alpha \cdot a_{10} \cdot \Delta t =$$

$$\Delta a_4 = \alpha \cdot a_4 \cdot \Delta t =$$

$$\Delta a_{11} = \alpha \cdot a_{11} \cdot \Delta t =$$

$$\Delta a_5 = \alpha \cdot a_5 \cdot \Delta t =$$

$$\Delta a_{12} = \alpha \cdot a_{12} \cdot \Delta t =$$

$$\Delta a_6 = \alpha \cdot a_6 \cdot \Delta t =$$

$$\Delta a_{13} = \alpha \cdot a_{13} \cdot \Delta t =$$

$$\Delta a_7 = \alpha \cdot a_7 \cdot \Delta t =$$

$$\Delta a_{14} = \alpha \cdot a_{14} \cdot \Delta t =$$

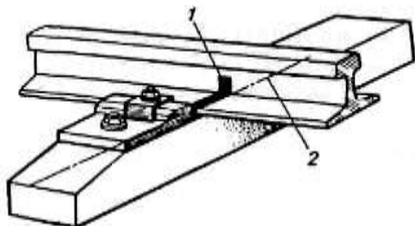


Рис. 2.12. "Маячная" шпала для контроля угона пути: 1 — риска; 2 — линия совмещения риски с кромкой подкладки

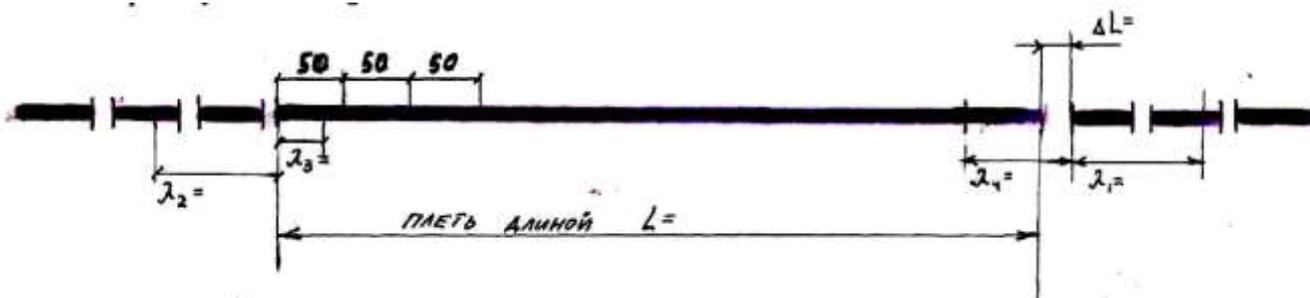
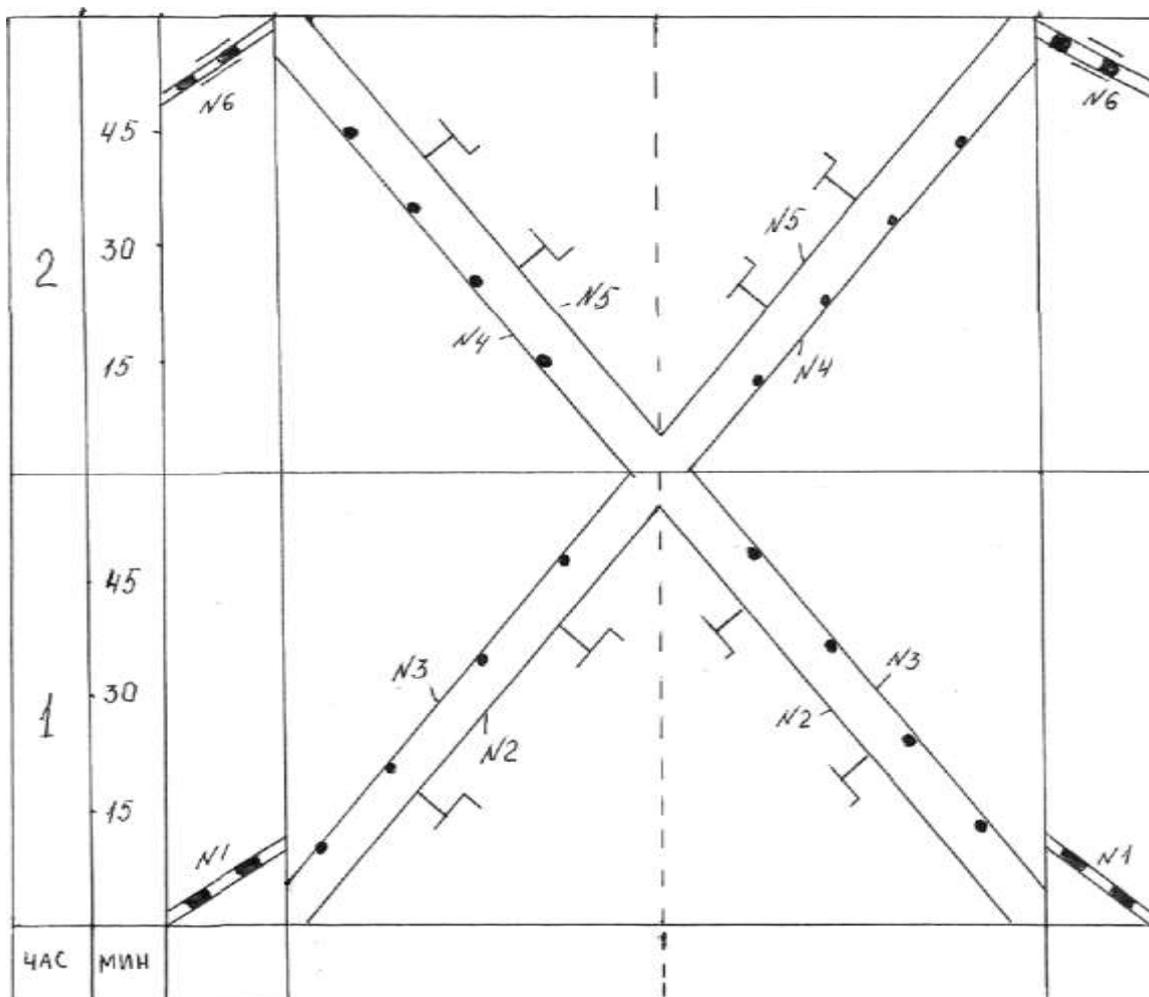


График производства работ



Условные обозначения:

- | | | |
|----|--|---|
| №1 | | - замена уравнильных рельсов (14 чел.) |
| №2 | | - снятие клемных болтов |
| №3 | | - установка роликов на каждой 15 шпале. |
| №4 | | - снятие роликов. |
| №5 | | - затягивание клемных болтов на каждой 6 шпале. |
| №6 | | - сболчивание стыков и снятие перемычек. |

После открытия перегона затягивают гайки на остальных клемных болтах в интервалах между проездами. После закрепления всех гаек отменяют предупреждение об ограничении скоростей.

Практическое занятие №9.

Расчет длины отводов от пучинного горба, определение толщины пучинных материалов

Цель работы: научиться определять длину отвода от пучинного горба, толщину пучинных карточек

1.Исправление пути на пучинах.

Ход работы;

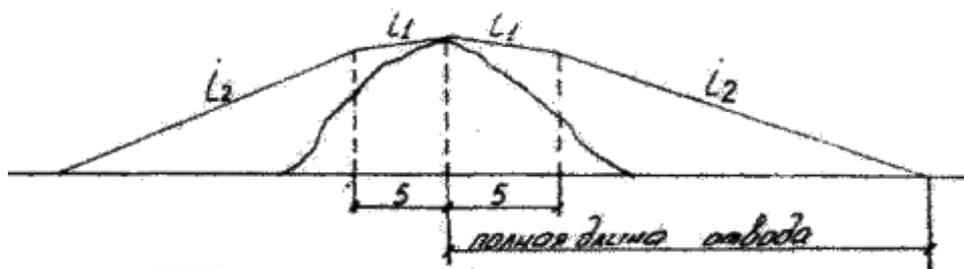
Уклоны отводов от пучинного горба зависят от скорости движения поезда , а длина отвода от высоты самой пучины.

Уклоны отводов

Таблица №1

Скорость движения поездов км\час	Уклоны отводов на расстоянии от вершины горба в обе стороны		
	До $5i_1$	Более $5i_2$	На всем протяжении i_1
До 60	2	3	-
61-80	1.5	2.5	-
81-100	1	2	-
101-120	-	-	0.8
121-140	-	-	0.7

Схема устройств отвода

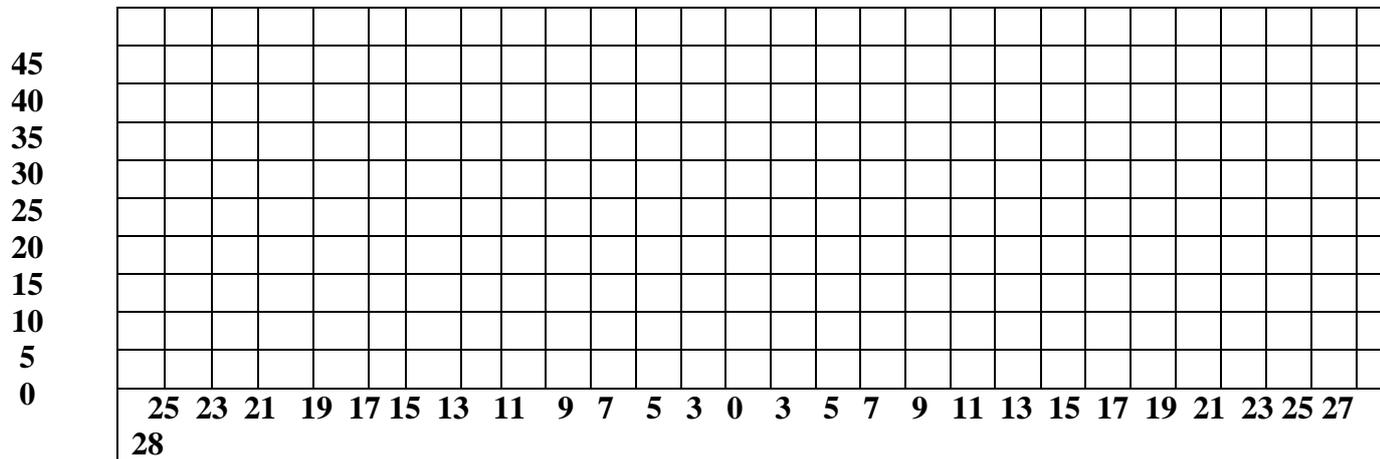


Исходные данные.

Таблица №2

Варианты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
показатели															
Высота горба мм.	15	13	16	18	20	15	14	16	18	21	14	34	17	15	20
протяженность															
По левую сторону	8	7	6	8	9	7	6	5	4	7	8	9	5	4	6
По правую сторону	4	6	8	9	6	7	4	5	7	8	9	5	4	3	7
Скорость движения поезда	90	100	40	50	60	90	100	120	140	120	90	80	50	90	70

2.Определение толщины пучинных подкладок



№ точки	
Высота пучины	
отметка	
Толщина подкладок	

Длина отвода $L_{отв} = L_1 + L_2$

$L_1 = 5\text{ м.}$

$$L_2 = H - 5i_1 \setminus i_2 =$$

$$L_{отв} =$$

Вывод:

Практическое занятие №10.

Выполнение работ по исправлению пути на пучинах

Цель работы: изучить технологию исправления пути на пучинах.

Наименование работы.

Укладка пучинных карточек.

Условия работы

1. Шпалы очищены от снега и обметены в местах укладки и пучинных подкладок.
2. Проведены измерительные работы для определения высоты горба, длины элементов и толщины пучинных подкладок.
3. Вывешивание рельса производится гидравлическим домкратом или прибором Акользина.
4. Участки пути прямые и кривые. Рельсы типов Р75, Р65 и Р50. Шпалы деревянные. Крепление смешанное костыльное ДО.

Состав группы

Монтеры пути 3-го и 4-го разряда – 2 чел.

Итого 2 чел.

Тарифный разряд работы – 3,33

Измеритель работы – 10 концов шпал

Нормы времени на измеритель:

при пяти костылях на конце шпалы – 1,30.

Подготовительные работы

В подготовительные работы входят: подбор подкладок по толщине, раскладка пучинных костылей, раскладка пластинок-закрепителей, остукивание костылей молотком Ии выдергивание обшивочных костылей.

Основные работы

Наддергивание костылей, замена или укладка пучинных карточек, пришивка основных костылей.

Заключительные работы

Добивка костылей забивка всех обшивочных костылей.

Лабораторное занятие №1

Определение температуры рельсов и величины стыковых зазоров.

Цель : Научится производить правильно промеры температуры рельсов и величину стыковых зазоров,

Инструменты: термометр, мерный клин (зазорник).

Порядок выполнения:

1. Теоретические сведения промера температуры рельса.

Температуру рельса измеряют термометром ТР – 4 Рис.1 и ТР – 5 Рис 2, термометры вмонтированы в металлический корпус с прорезью, через которую просматриваются показания. Оба термометра крепятся на головку рельса. При этом должно быть обеспечено плотное прижатие к поверхности рельса.

При перепаде температуры воздуха и рельса 20С процесс измерения должен составлять не менее 15 мин с момента установки на рельсе до взятия отсчета.

Могут применяться термометры собственного изготовления, также вмонтированные в металлический корпус. Он укладывается на подошву рельса.

Разница в температуре рельсов, при которой измерялись зазоры и производятся работы по их регулировке или разгонке, не должна быть более 5⁰ С.

Через год градусники должны проверяться на контрольном пункте

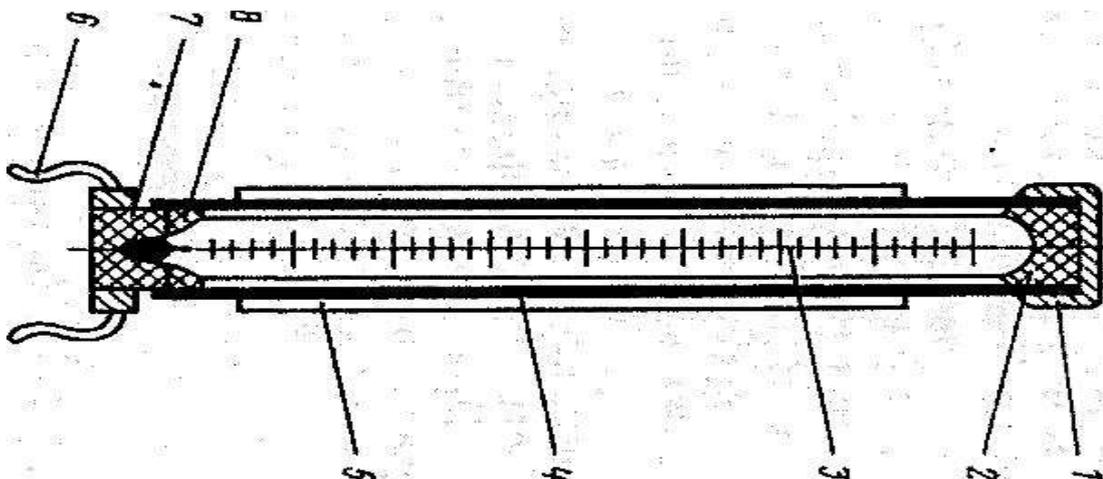


Рис 1. Термометр ТР-4:

1-крышка; 2- шайба нажимная; 3- термометр ТП-6; 4-корпус; 5-чехол; 6-захват; 7-датчик; 8- амортизатор

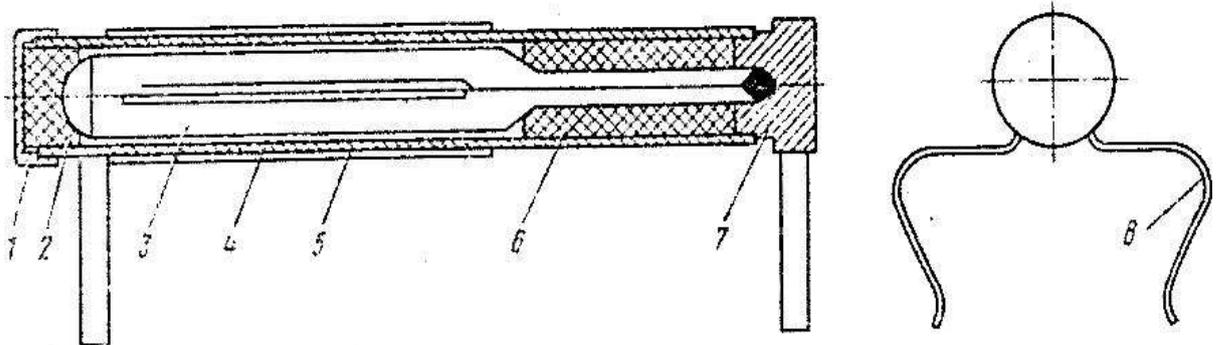


Рис 2 Термометр ТР-5:

1-крышка; 2-шайба; 3-термометр; ТТ-2; 4-корпус; 5-чехол; 6-амортизатор; 7-датчик; 8- захваты

2. Промер температуры рельса (полигон)

3. Теоретические сведения промера величины стыковых зазоров.

Для измерения зазоров используется металлический мерный клин с делениями, который заводится в зазор с внешней (нерабочей) грани головки рельсов на уровне середины головки рельса так, чтобы результаты измерения не искажались наплывами металла. Зазоры измеряют в такое время дня, когда температура рельсов при измерении резко измениться не может Рис. 3

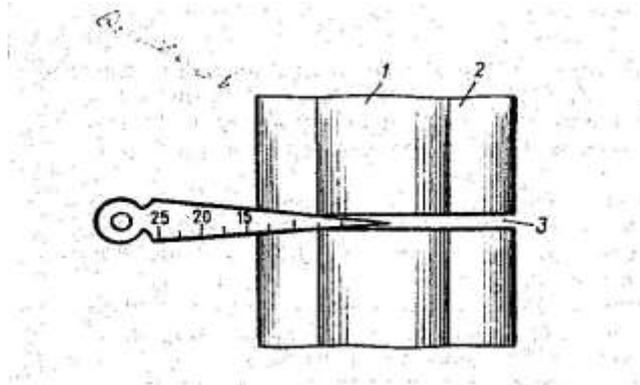


Рис.3 Мерный клин для определения величины зазора:
1-головка рельса; 2- подошва рельса; 3- зазор

Измерение начинают со стыка который не предполагается смещать и положение которого считается правильным, т.е. принимается за неизменное с момента укладки пути (например, рамный или закрестовинный стык выходного или входного светофора) и ведут по обеим нитям.

В начале промера зазоров должна быть выявлена величина поправки к измеряемым зазорам, учитывающего силы трения рельса в накладках, препятствующее свободному измерению зазоров при перемене температуры. Для этого определяют сумму зазоров в первых четырёх стыках (без нулевых зазоров).

Сначала без отвертывания гаек болтов, а затем с отвернутыми на один два оборота, и определяют разность сумм зазоров, полученных при затянутых и при ослабших болтах. После этого делением полученной разности на четыре определяют поправку к измеренным зазорам. Если она положительная, то ее отнимают от фактических значений зазоров, а если отрицательная – прибавить к измеренным.

Зазоры измеряют по каждой нити отдельно и результаты записывают в Ведомость регулировки (разгонки) зазоров.

4.Промер величины стыковых зазоров. (полигон)

Содержание отчета

- 1.Порядок промера температуры рельса.
- 2.Порядок промера величины зазора.
- 3.Результаты промера.
- 4.Вывод

Контрольные вопросы

1. Приборы применяемые для измерения температуры рельсов.
2. Порядок промера температуры рельсов.
3. Приборы применяемые для измерения величины стыковых зазоров
4. Порядок промера величины стыковых зазоров.

Практическое занятие №11.

Расчет ведомости разгонки и регулировки стыковых зазоров.

Цель работы: научиться рассчитывать ведомость регулировки и разгонки зазоров. Построить график накопления зазоров.

По результатам промера составляется расчетная ведомость, по которой определяют вид работ (регулировка или разгонка зазоров), величину и направление передвижки рельсов, фронты работ. Знак плюс перед величиной передвижки рельсов в пятой графе означает, что накопление измеренных зазоров больше накопления нормальных зазоров, поэтому перемещение рельса должно быть направлено в сторону начального стыка, а знак минус - наоборот. При нулевой величине передвижки данный рельс остается на месте.

Преобладание на участке измеренных зазоров одного и того же знака означает влияние на изменение зазоров угона рельсов в одном направлении.

Вид работ - регулировка или разгонка зазоров - определяется по данным пятой графы по правилу: если наибольшая разность между фактическим и нормальным накоплением зазоров не превышает максимально возможный конструктивный зазор в стыке (22 или 24 мм при диаметрах отверстий в рельсах соответственно 36 и 40 мм), то восстановление нормальных зазоров в стыках на данном участке выполняется без разрыва стыков, т.е. регулировкой зазоров, а если превышает, то с разрывом стыков, т.е. производится разгонка зазоров. Разгонка зазоров. Подтверждением необходимости разгонки зазоров на конкретном участке служит максимальная величина разрыва рельсовой нити в стыках. Если накопление измеренных зазоров превышает сумму нормальных зазоров, что указывает на необходимость передвижки рельсов на участке в сторону начального стыка. Если накопление зазоров имеет знак минус, что означает изменение направления передвижки рельсов в сторону нарастания номера стыков.

Ведомость измерения и разгонки зазоров

№ стыка	Величина измеренных зазоров	Накопление измеренных зазоров	Накопление нормальных зазоров	Требуемая передвижка рельса мм.	№ плети	Величина разрыва между плетями	примечание
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

Практическое занятие №12

Выполнение работ по регулировке и разгонке стыковых зазоров

Цель: Изучить порядок выполнения работ по разгонке и регулировке стыковых зазоров .

Порядок выполнения

1.Технология работ по регулировке стыковых зазоров на пути со смешанным креплением.

Условия работ:

Передвижка рельсов производится плетями по два-три рельса в зависимости от мощности гидравлического прибора и положения пути в плане (кривая, прямая)

В случае когда продольное перемещение рельсов осложняется сопротивлением от костылей, шпал или перекошенных подкладок, перед передвижкой рельса рекомендуется надернуть такие костыли и устранить перекос подкладок; одновременно с передвижкой рельсов простукиванием по ним деревянной кувалдой.

Основные работы

- 1.Ослабление гаек стыковых болтов на 1-2 оборота
- 2.Снятие противоугонов
- 3.Установка и приведение разгоночного прибора в рабочее положение.
- 4.Продольное перемещение рельсов до нормальной величины зазоров в стыках
5. Простукивание рельсовой нити с боков
6. Установка и снятие прозорников
7. Приведение разгоночного прибора в транспортное положение и его перемещение к следующему стыку.
8. Закрепление ослабленных гаек стыковых болтов
9. Постановка противоугонов.

2. Обеспечение безопасности при выполнении работ по разгонке, регулировке зазоров. (Схема ограждения)

Инструкция по обеспечению безопасности движения поездов при производстве путевых работ. ЦП 485.

Приступать к работам разрешается только после ограждения работ сигналами остановки, сигнальными знаками «Свисток» по соседнему пути, предварительно убедившись лично или по телефону у дежурного по станции ограничивающий перегон о выдаче предупреждений на поезда. После снятия сигналов остановки поезда пропускаются с установленной скоростью

3. Техника безопасности с путевым инструментом при выполнении

данной работы.

Правила по охране труда при содержании и ремонте железнодорожного пути и сооружений (ПОТ РЩ-32-ЦТ-652-99)

1. При ослаблении или затягивании стыковых болтов следовать использовать только типовые путевые гаечные ключи. Запрещается сбивать гайки ударом молотка. При срубании гаек зубилом необходимо надевать защитные очки.
2. Перед пропуском поездов гидравлический прибор снимается с рельсов и убирается на обочину или междупутье. затягиваются гайки стыковых болтов, добиваются костыли
3. Снятие и установка противоугонов должна производиться при помощи специального прибора для этих работ. При его отсутствии допускается их установка с помощью костыльного молотка. При этом противоугоны надеваются на подошву. А затем ударом молотка закрепляется на нем.

Содержание отчета

1. Технология работ по регулировке, разгонки зазоров.
2. Обеспечение безопасности при выполнении работ по разгонке, регулировке зазоров
3. Техника безопасности с путевым инструментом при выполнении данной работы.

Контрольные вопросы.

1. Технология работ по регулировке стыковых зазоров на пути со смешанным креплением.
2. Обеспечение безопасности при выполнении работ по разгонке, регулировке зазоров
3. Техника безопасности с путевым инструментом при выполнении данной работы.

Практическое занятие №13.

Определение поправочных коэффициентов

Цель работы: научиться определять поправочные коэффициенты при производстве путевых работ.

Исходные данные

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Фронт работ $L_{\text{фр}}$	1200	1250	1300	2350	1400	1450	1500	1550	1600
$n_{\text{гр}}$	5	6	7	8	9	8	7	6	5
$n_{\text{пас}}$	3	4	5	6	7	8	9	3	4
$n_{\text{мв}}$	2	3	2	3	2	3	2	3	2
$n'_{\text{гр}}$	6	7	6	8	6	9	4	7	8
$n'_{\text{пас}}$	4	5	6	7	8	3	4	5	6
$n'_{\text{мв}}$	1	2	1	2	1	2	1	2	1
$t_{\text{гр}}$	6	7	6	7	6	7	6	7	6
$t_{\text{пас}}$	3	4	3	4	3	4	3	4	3
$t_{\text{мв}}$	2	3	2	3	2	3	2	3	2
$t_{\text{гр}}$	7	8	9	7	8	9	6	7	8
$t_{\text{пас}}$	2	3	2	3	2	3	4	3	4
$t_{\text{мв}}$	2	3	2	3	3	2	2	3	4

Определим поправочный коэффициент к техническим нормам времени на основе исходных данных.

Поправочные коэффициенты определяются по формуле:

$$\alpha = \frac{T}{T - \sum t} = \frac{T}{T - (t_O + t_{\text{ПЕР}} + t_{\text{ПР}})}$$

Где: T – продолжительность рабочего дня в минутах (при 8-ми часовом рабочем дне и двух выходных днях она равна 480 мин.).

t_o – время отдыха (5 минут после каждого часа работы, кроме предобеденного и последнего), $t_o=5(8-2)=30$ мин.

$t_{пр}$ – время на пропуск поездов, зависящее от количества проходящих по месту работы за смену поездов.

$t_{пер}$ – время на переходы в рабочей зоне.

Принимаем его равным:

$$t_{пер}=12 \cdot L_{фр} = \text{мин.}$$

Где: **12 мин.** – время на проход одного километра в минутах.

$L_{фр}$ – фронт работ выраженный в километрах.

$$t_{пр} = n_{гр} \cdot t_{гр} + n_{пас} \cdot t_{пас} + n_{мв} \cdot t_{мв} + n'_{гр} \cdot t'_{гр} + n'_{пас} \cdot t'_{пас} + n'_{мв} \cdot t'_{мв}$$

$$t_{пр} =$$

Где: $n_{гр}$, $n_{пас}$, $n_{мв}$ – число поездов грузовых, пассажирских и мотор-вагонных, проходящих по пути, на котором производится работа.

$n'_{гр}$, $n'_{пас}$, $n'_{мв}$ – число поездов грузовых, пассажирских и мотор-вагонных, проходящих по соседнему пути.

$t_{гр}$, $t_{пас}$, $t_{мв}$ – норма времени на пропуск поездов по пути, на котором производятся работы.

$t'_{гр}$, $t'_{пас}$, $t'_{мв}$ – норма времени на пропуск поездов по соседнему пути.

Следовательно:

мин.

$$\alpha = \frac{T}{T - (t_o + t_{пер} + t_{пр})} =$$

Практическое занятие №14.

Определение оптимальной продолжительности «окна»

Исходные данные

вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
$L_{фр}$	1400	1450	1500	1550	1600	1650	1700	1750	1800	1850	1900	1950	2000	1350	1300

Цель работы: научиться определять продолжительность "окна" при капитальном ремонте пути

Рельсы Р-65 длиной $l_{зв} = 25$ метров

Укладка в путь нового балласта на 1 км. $W = 580 \text{ м}^3$

Ход работы:

Продолжительность "окна" при капитальном ремонте определяется по формуле:

$$T = t_p + T_{вед} + t_c$$

Где: t_p – время необходимое для разворачивания работ мин.

$T_{вед}$ – время ведущей машины путеукладчика мин.

t_c – время необходимое для свертывания работ и открытие перегона мин.

По технологической схеме производства основных работ в "окно" определяем время t_p

$$t_p = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 =$$

где: t_1 – время на закрытие перегона $t_1 = 14$ мин.

t_2 – время для зарядки машины ЩОМ $t_2 = 15$ мин.

t_3 – интервал времени между началом работы ЩОМ и началом работы по разборке стыков .

t_4 – интервал времени между началом работы по разборке стыков и разборкой пути.

t_5 – интервал времени между началом разборки и укладки пути.

$$t_3 = l_i \cdot N_i \cdot \alpha_2 =$$

где: l_i – участок который должна очистить машина ЩОМ ,чтобы начать разборку стыков по ТБ он равен 100 м.или 0.1 км.

N_i – техническая норма времени на работу машины ЩОМ $N_i = 39.6$ мин./км.пути.

α_2 – поправочный коэффициент, для работ выполняемый в "окно" $\alpha_2 = 1.25$

$$t_4 = \frac{L_{разбор.п.} + 50}{2000} \cdot 60 \alpha_2 =$$

где: $L_{разб.п.}$ – длина разборочного поезда плюс 50 м. разрыва по ТБ

α_2 -- поправочный коэффициент, для работ выполняемый в "окно" $\alpha_2 = 1.25$

$$L_{разб.п.} = l_{лок} + l_{пл} \cdot n_{пл} + l_{мот.пл.} + l_{ук-25} =$$

Где: $l_{лок}$ – длина локомотива – **34 м.**

$l_{пл}$ – длина платформ – **14.6 м.**

$n_{пл}$ – количество груженых или порожних платформ.

$l_{мот.пл.}$ – длина моторной платформы – **16.2 м.**

$l_{ук-25}$ – длина путеукладочного крана – **43.9 м.**

$$n_{пл} = \frac{l_{фр}}{l_{зв} \cdot n_{яр}} \cdot K =$$

где: $l_{фр}$ – длина фронта работ

$l_{зв}$ – длина звена – 25 м.

$n_{\text{яп}}$ – количество звеньев в пакете – **5** штук.

K – число платформ занятых одним пакетом – **2** пл.

$$t_5 = \frac{200}{l_{\text{зв}}} \cdot N_i \cdot \alpha_2 =$$

200 – интервал между сборочным и разборочным поездом для работы землеройной техники.

$l_{\text{зв}}$ – длина звена 25 м.

N_i – техническая норма времени на разборку одного звена – **2.2 мин./зв**

Время работы ведущей машины (путеукладчика) $T_{\text{вед}}$ необходимое для на укладку звеньев на протяжении всего фронта работ в "окно" .

$$T_{\text{вед}} = \frac{l_{\text{фр}}}{l_{\text{зв}}} \cdot N_i \cdot \alpha_2 =$$

Где: N_i -- техническая норма времени на укладку одного звена – **2.2 мин./зв**

Время необходимое на свертывание работ ,определяется по формуле

$$t_c = t_6 + t_7 + t_8 + t_9 + t_{10} + t_{11} =$$

где: t_6 – интервал между началом укладки и началом постановки накладок в стыках.

t_7 -- интервал между началом постановки накладок в стыках и рихтовкой пути.

t_8 -- интервал между окончанием рихтовки и окончанием выгрузки щебня из ХДВ.

t_9 – интервал между окончанием выгрузки щебня из ХДВ и окончанием выправки пути машиной ВПО-300

t_{10} – время данное для разрядки ВПО-300 = **5 мин.**

t_{11} – время данное на открытие перегона = **5 мин.**

$$t_6 = \frac{l_{\text{ук-25}} + 25 + n_{\text{пл}}}{l_{\text{зв}}} \cdot N_i \cdot \alpha_2 =$$

где; N_i – техническая норма времени укладки одного звена – **2.2 мин/зв**

$n_{\text{пл}}$ – количество платформ груженные звеньями.

$$t_7 = \frac{l_{\text{болт}} + 50}{l_{\text{зв}}} \cdot N_i \cdot \alpha_2 =$$

где: $l_{\text{болт}}$ – фронт работы бригады по постановке накладок в стыках

N_i – техническая норма времени на укладку одного звена – **2.2 мин./зв.**

$$l_{\text{болт}} = \frac{Q}{t_{\text{болт}} \cdot 4} \cdot l_{\text{зв}} =$$

Где: Q – затраты труда на постановку накладок в стыках.

4 – количество человек занятых на постановку накладок в стыках.

$$Q = n_{\text{стык}} \cdot N_i \cdot \alpha_2 =$$

Где: $n_{\text{стык}}$ – количество стыков

N_i – норма времени на сбалчивание стыка – 4.5 мин./стык

$$N_{\text{стык}} = l_{\text{фр}} \cdot l_{\text{зв}} =$$

$$t_{\text{болт}} = \frac{l_{\text{фр}}}{l_{\text{зв}}} \cdot N_i \cdot \alpha_2 =$$

где: N_i – техническая норма времени на укладку одного звена – 2.2 мин.\звено

$$t_8 = \frac{l_{хдв}}{v_{хдв}} \cdot 62 =$$

где: $l_{хдв}$ – длина хоппер-дозаторной вертушки можно принять 250 м.

$v_{хдв}$ – скорость движения хоппер-дозаторной вертушки – 5 км.\час.

$$t_9 = \frac{l_{хдв} + 100 + l_{вно}}{v_{вно}} \cdot 60 - t_8 =$$

где: $v_{вно}$ -- скорость движения ВПО-3000 – 5 км.\час

$l_{вно}$ – длина ВПО-3000 – 86.2 м.

100 – разрыв между ВПО-3000 и ХДВ м.

Общая продолжительность "окна" составит

$$T_0 = t_p + T_{вед} + t_c =$$

На миллиметровке вычертить схему технологического процесса капитального ремонта пути.

Практическое занятие №15

Выполнение работ по планово-предупредительной выправке пути.

варианты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Фронт работ, м.	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1150	1200	1250	1300

Характеристика пути

1. Участок 2-х путный электрифицированный и оборудован автоблокировкой
2. Рельсы типа Р-65, сваренные в плети до 800 м.
3. Крепление раздельное типа КБ
4. Накладки на уравнильных пролетах 6-ти дырные
5. Шпалы железобетонные – 1872 шт. на 1 км.
6. Балласт щебеночный

Организация работ.

Работы выполняются бригадой в составе ПДБ и восьми монтерами пути под общим руководством начальника участка.

Дополнительно к монтерам пути необходимы 2 сигналиста.

Гайки закладных и клемных болтов закреплены заранее.

Снегоуборочная машина СМ-2 работает на 2-х участках.

Работы выполняемые в "окно".

После проследования последнего графического поезда со станций по сигналам автоблокировки отправляются машины СМ-2, ПМГ, ВПР-02. Первой на место работ отправляется машина СМ-2, которая в течений 8 мин. Приводиться в рабочее положение. Затем в течений 14 мин. производит уборку засорителей в пути. Восемь монтеров пути группами по 2 чел. одновременно по двум рельсовым нитям удаляют регулировочные прокладки впереди машины ВПР-02.. Вслед ПМГ после приведения в рабочее положение производит отвинчивание, смазку и закрепление гаек клемных болтов.

Машина ВПР-02 прибыв к месту работ, приводиться в рабочее положение, и перемещаясь через 2 шпалы производит выправку пути с подбивкой шпал и рихтовку пути.
 Четыре м.п. вслед за машиной ВПР-02 производят заброску балласта в шпальные ящики, 4 м.п. планируют откосы балластной призмы.
 После окончания работ путевые машины приводятся в транспортное положение и отправляются на станцию .

Работы выполняемые после "окна".

Четыре м.п. заканчивают работы по планировке балластной призмы.

После выполнения основных работ в "окно", путь проверяется начальником участка, снимаются сигналы ограждения, после чего пропускаются поезда с установленной скоростью для данного участка.

График производства работ выполняется на миллиметровой бумаге.

Перечень потребных машин и механизмов для производства.

Машины и механизмы	количество
1.Выправочно-подбивочная-рихтовочная машина	1
2.Снегоуборочная машина СМ-2	1
3.Моторный гайковерт ПМГ	1
4.вилы щебеночные	8
5.домкраты гидравлические	4
6.шаблон ЦУП	1
7.Термометр рельсовый	1
8.мегафон	1
9.Аппаратура связи	1

Условные обозначения

Закрытие перегона и пробег машин.

Работа СМ-2

Изъятие прокладок

Работа ПМГ

Работа ВПР-02

Приведение машин в транспортное положение

Заброска щебня

Планировка призмы

Ведомость затрат труда

№ п/п	Наименование работ	Измеритель	Количество	Техническая норма на измеритель		Затраты труда чел/мин		Число рабочих	Продолжительность работ		№№ бригад
				Затраты труда чел/мин	Работа машин, маш/мин	На работу	На работу с пропуском поездов		Рабочих	машин	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Работы выполняемые в "окно"						$\alpha=1.15$				
1	Приведение путевых машин в рабочее состояние	Мин.			8						8
2	Уборка засорителей снегоуборочной машиной СМ-2	Пог.м.			0.02						
3	Изъятие регулировочных прокладок 30%	Прокл		2.3				8			
4	Отвинчивание, смазка и закрепление гаек клемных и закладных болтов гайковертом ПМГ	Гайка			0.008						
5	Выправка пути со сплошной подбивкой шпал рихтовка пути и уплотнение балласта у торцов шпал машиной ВПР-02	Шпала			0.08						
6	Заброска щебня в шпальные ящики	Шп.ящ.		0.2				4			
7	Приведение машин в транспортное положение	Мин			8						
	Работы выполняемые после" окна"										
8	Планировка откосов основной площадки зем.полотна	Пог.м.		0.63							

Практическое занятие №16

Проектирование графика основных работ в «окно»

Цель: Освоить методику построения графика работ в «окно».

Порядок выполнения

1. Выбор масштаба построения

График производства основных работ в «окно» строится на миллиметровой бумаге, по вертикали откладываем время от 0 до T_0 (масштаб: в 1 см - 10 мин), по горизонтальной оси - расстояние от 0 до L_f (масштаб: в 1 см - 100 м или в 1 см 200 м при фронте работ более 2 км). (Рисунок 3)

2. Определение расстояний l_2, l_3

Для построения графика кроме интервалов времени необходимо определить расстояния l_2, l_3, l_4, l_5 . (Рисунок 2)

При работе путеукладочный и путеразборочный составы разделяют на две части, что позволяет упростить управление процессом укладки и разборки. Перемещение (L') первой части состава производится путеукладочным краном, (L'') вторая часть передвигается локомотивом

$$l_2 = L' + l_B ;$$

$l_B = 0,05$ км.- интервал безопасности, расстояние между бригадой путевых рабочих и путевой машиной

$$L' = 5 l_{п.л} + l_{ук} ;$$

$l_{п.л} = 0.0146$ км.

$l_{ук}$ = длина путеукладочного крана

$$l_3 = L'' + 0,4 ;$$

$$L'' = L_y - L' ;$$

L_y - длина путеукладочного поезда

$$L_y = n_{пл} l_{п.л} + 3 l_{п.л} + n_{МПД} + l_B + l_{ук} + l_{лок} ;$$

$$l_4 = L_{ХД}^1 + l_B + L_y$$

Если щебень выгружается в «окно» дважды, один раз после укладочного состава, а второй раз после выправки пути машиной ВПО-3000, то длина длинна каждого хоппер - дозаторного состава определяется определяется отдельно,

$L_{ХД}^1$ - длина состава выгружающего щебень для выправки пути машиной ВПО-3000

$L_{ХД}^2$ - длина состава выгружающего щебень для отделочных работ, в км.

l_5 - расстояние от конца фронта работ до второго хоппер-дозаторного состава включительно, км.

$$l_5 = l_B + L_{ХД}^2$$

Работы по разборке пути, укладке пути, сблчиванию стыков, рихтовке и постановке пути на ось на графике рис.2 обозначаем параллельными линиями, так как все выполняется в темпе укладки пути.

Работы по выгрузке балласта для выправки пути, по выправке пути машиной ВПО-3000, а также выгрузку балласта из второго хоппер - дозаторного состава на графике обозначаем прямыми линиями. Моменты начала и окончания работ

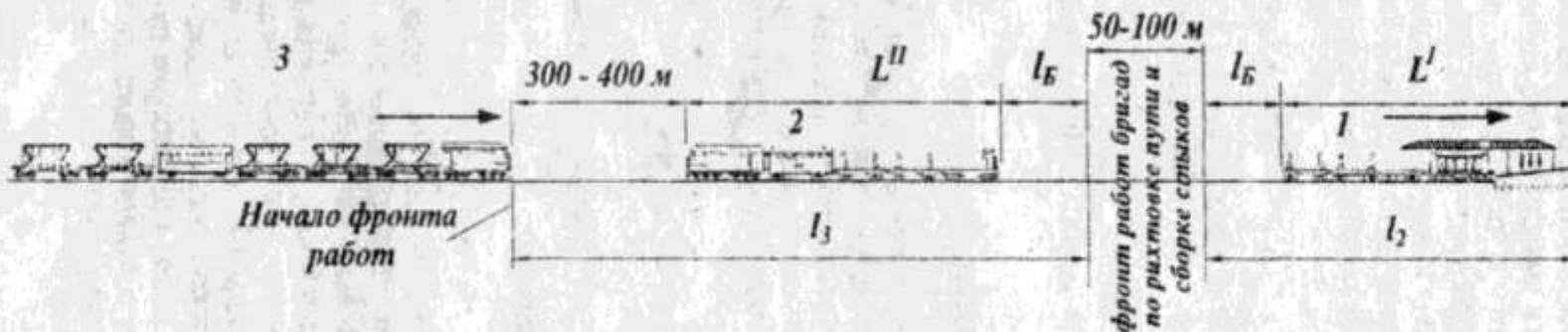
соответствуют точкам, которые определяем, отложив согласно рис.2 расстояния l_3, l_4, l_5 , а также интервалы времени t_6, t_7 . На графике обозначаем также работы, имеющие перелом.

Для работы по разболчиванию стыков перелом связан с тем, что при развертывании работ необходимо как можно быстрее обеспечить фронт работ путеразборочному поезду. Для этого сначала разболчивание стыков выполняют большим количеством монтеров, в темпе работы щебнеочистительной машины ЩОМ, затем, когда разборочный поезд приступил к разборке, количество монтеров уменьшают, разболчивание стыков выполняется в темпе разборочного поезда.

Перелом в графике работы по выгрузке щебня первым хоппер - дозаторным составом связан с остановкой путеукладочного поезда в момент укладки и стыкования последнего звена.



Схема для определения расстояния между разборочным поездом и ЩОМ



Расположение рабочих поездов в конце укладки: 1 – путеукладочный состав в момент укладки и стыковки последнего звена; 2 – первый хоппер-дозаторный состав; 3 – поезд с машиной ВПО-3000

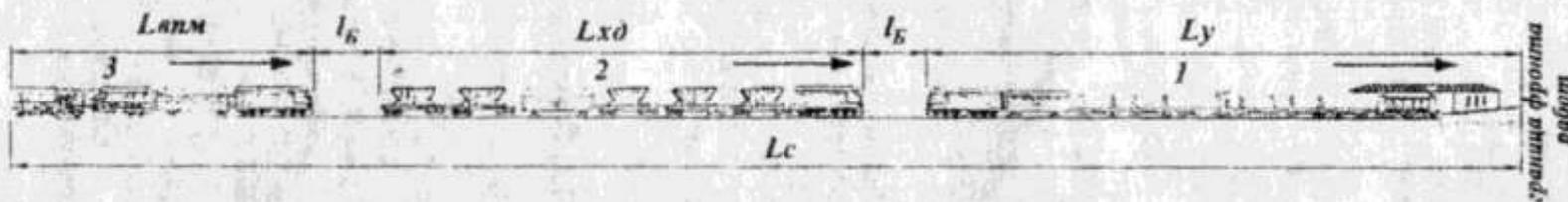


Схема к определению расстояний l_2 и l_3 : 1 – первая часть укладочного поезда; 2 – вторая часть укладочного поезда; 3 – первый хоппер-дозаторный состав

Рис. 2 Схемы определений расстояний l_2, l_3

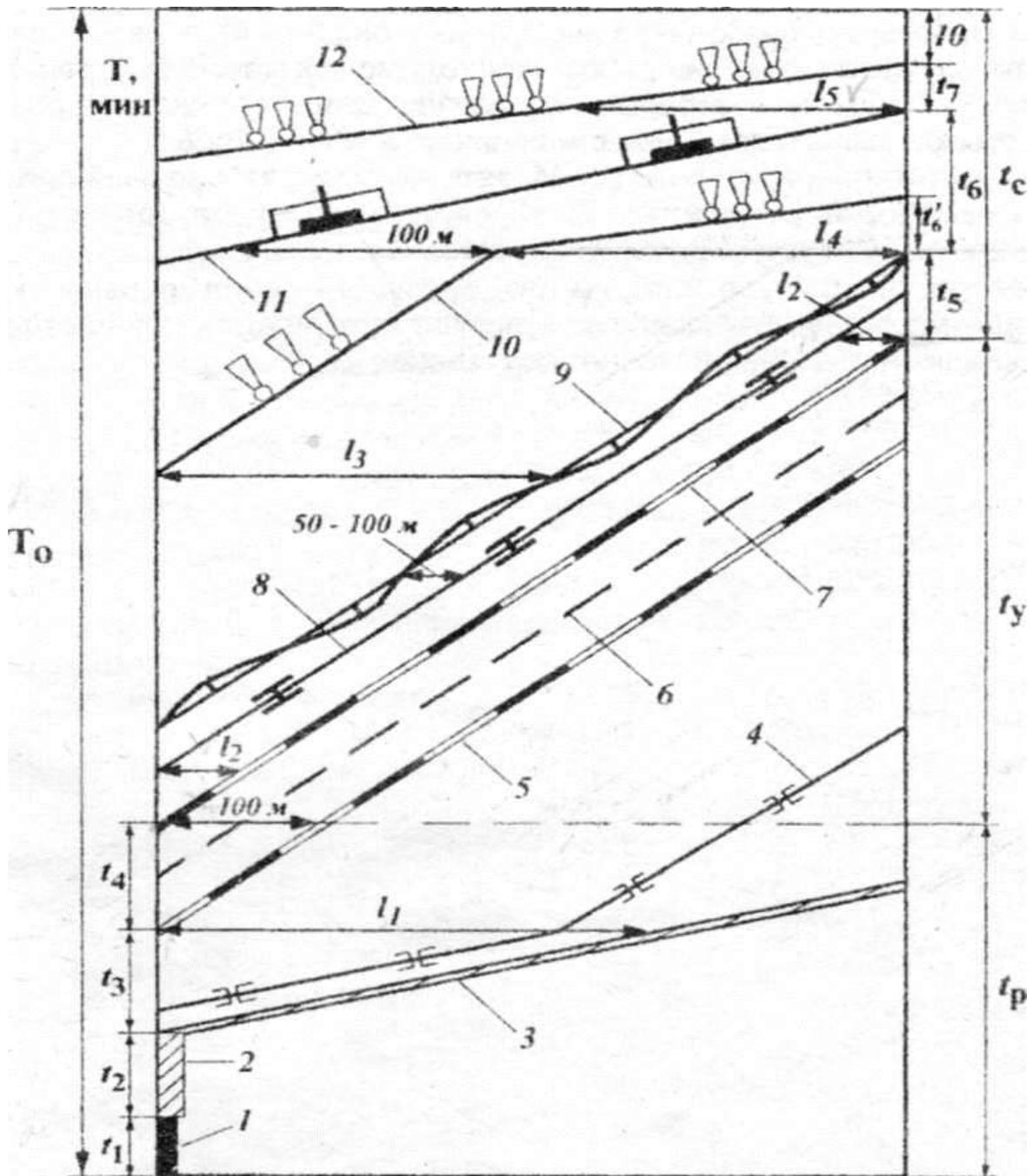


Рис.3 График производства основных работ в "окно":

1 - закрытие перегона, снятие напряжения контактной сети; 2 - зарядка машины ЩОМ; 3 - очистка щебня машиной ЩОМ; 4 - разболчивание стыков, 5 - разборка пути разборочным поездом; 6 - планировка щебня тракторным планировщиком; ? - укладка пути путеукладчиком; 8 - постановка накладок и сболчивание стыков; 9 - рихтовка пути с постановкой на ось; 10, 12 - выгрузка щебня из хоппер-дозаторов; 11 - выправка пути со сплошной подбивкой шпал машиной ВПО-300

Практическое занятие №17.

Проектирование графика основных работ в «окно»

Цель работы: научиться составлять график производства основных работ при капитальном ремонте пути.

Исходные данные.

1. Характеристика пути.

2. Фронт работ в "окно"

вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
L _{фр}	1400	1450	1500	1550	1600	1650	1700	1750	1800	1850	1900	1950	2000	1350	1300

Характеристика пути.

1. Участок 2-х путный, электрифицированный и оборудованный автоблокировкой
2. В плане имеет 70% прямых и 30% кривых.
3. Верхнее строение пути до капитального ремонта: рельсы типа Р-65 длиной 25 м.

Шпалы деревянные 1872 шт. на 1 км. пути.

Балласт щебеночный.

Противоугоны пружинные 2720 шт. на 1 км.

4. Верхнее строение пути после ремонта:

Рельсы типа Р-65, сваренные в плети длиной до 800 м.

Инвентарные рельсы длиной 25 м.

Скрепления отдельные типа КБ;

Накладки в уравнивательных пролетах 6-ти дырные;

Шпалы железобетонные – 1872 шт. на 1 км., балласт щебеночный.

Размеры балластной призмы соответствуют утвержденным поперечным профилям.

Условия производства работ.

1. Объем основных работ, подлежащих выполнению на 1 км. пути принят:

Смена рельсошпальной решетки 1000 пог.м.

Очистка щебеночного балласта от засорителей 1000 м³

Укладка в путь нового балласта (щебень) 960 м³

2. Перед открытием перегона после основных работ путь приводят в состояние, обеспечивающий безопасный пропуск первых 2-х поездов по месту работ со скоростью 15 км\час и последующих со скоростью 50 км\час. К концу рабочего дня предупреждения отменяются и восстанавливается установленная скорость для данного участка, но не более 100 км\час.

Практическое занятие №18

Составление технологического процесса на выполнение отдельных видов работ.

1. Определение темпа ведущей операции.

Темп ведущей операции, т. е. протяжение пути на котором может быть выполнена эта операция за рабочий день или в течение заданного срока, определяют следующим образом. Если, например, норма на измеритель ведущей операции $d_{\text{ВЕД}}$, поправочный коэффициент α , то 1 человек за T минут выполнит $T/d_{\text{ВЕД}} \cdot \alpha$, единиц работы, а вся ведущая группа из N человек выполнит объём работ

$$V = T \cdot N / d_{\text{ВЕД}} \cdot \alpha \text{ где,}$$

T – продолжительность рабочего дня $8 \cdot 60 = 480$ минут;

N – группа монтеров пути, выполняющая ведущую операцию (принимается согласно ТНВ табл. 4);

$d_{\text{ВЕД}}$ - норма времени на измеритель ведущей операции, принимается по ТНВ (приложение 2);

α - Поправочный коэффициент, учитывающий переходы в рабочей зоне, физиологический отдых и время на пропуск поездов.

2. Расчет и заполнение ведомости затрат труда по техническим нормам. (Приложение 1)

Графа 1,2,3,4,5, принимается из соответствующих граф исходных данных

Графа 7 получается умножением данных графы 4 на графу 5, а графа 8- при умножении графы 7 на поправочный коэффициент.

Графа 9 определяются делением графы 7 на продолжительность работы

5. Построение графика производства работ.

Согласно расчётам заполняется горизонтальный или вертикальный график производства работ.

Горизонтальный график применяют для работ, выполняемых в одном месте, например, на стрелочном переводе, искусственном сооружении и т. д. на таком графике записывают название работ (операций), затраты труда и на сетке показывают время работ жирной чертой. Над чертой ставят число рабочих и номер бригады, а под чертой – продолжительность работы. Градация времени может быть любой, даже с минутными интервалами

В тех случаях, когда необходимо показать ход выполнения отдельной работы (операции) не только во времени, но и по протяжённости, используют вертикальные графики, где в определённом масштабе по горизонтали откладывают длину участка пути, а по вертикали – время работы. Работу показывают наклонной линией от начала участка к концу и над ней надписывают число рабочих и номер бригады.

Содержание отчета

1. Расчёт поправочного коэффициента
2. Определение темпа ведущей операции
3. Расчет и заполнение ведомости затрат труда по техническим нормам времени на работу.
4. Построение графика производства работ.

Приложение 1

№ варианта	Наименование операции	Измеритель	Объём работ	Техническая норма затрат труда на измеритель, чел-мин	Количество пар поездов в смену		
					грузовых	пассажирских	моторвагонных
1.	Оправка балластной призмы ТНВ 10	1м пути	650	2,48	10	2	4
2.	Очистка щебня в пути машиной СЧ – 600 ТНВ - 13	1м пути	450	0,815	12	4	2
3.	Устройство места зарядки щебнеочистительной машины СЧ – 600 ТНВ - 14	1место	2	576,01	15	6	4
4.	Вырезка, прогрохотка, и заброска в путь щебёночного балласта на 10см ниже подошвы шпал. ТНВ - 15	1м пути	350	86,953	9	6	8
5.	Удаление засорителей из – под подошвы рельсов машиной РОМ - 3	1м пути	2500	0,482	16	8	4
6.	Прополка главного пути от травы . ТНВ - 24	1м пути	2800	0,852	18	6	8
7.	Смена деревянных шпал. ТНВ - 27	1 шпала	20	114,68	14	7	6
9.	Разрядка температурных напряжений в рельсовых плетях бесстыкового пути ТНВ – 38				20	4	4
10.	Регулировка рельсо – шпальной решётки гидравлическим рихтовщиком РГ -12Б ТНВ - 41	1м пути	2000	4,297	28	8	6

11.	Регулировка стыковых зазоров. ТНВ - 46	100 м Рельсовых нитей	4200	2,46	25	7	5
12.	Перешивка пути. ТНВ - 48	10 концов шпал	520	43,396	23	8	4

Практическое занятие №19

Определение количества материалов верхнего строения пути.

Цель работы: научиться определять количество материалов ВСП при ремонте пути.

Порядок выполнения

1. Исходные данные из таблицы 2 внести в таблицу
2. Описание характеристики и критериев назначения заданного вида ремонта пути ЦПТ-53.
3. Определение количества материалов ВСП

Графа 4,5,6 таблицы 1 заполняется из приложения 2 «Нормы расхода материалов» в зависимости от вида и конструкции ВСП. «Технические условия на работы по ремонту пути и планово-предупредительной выправке пути».

Графа 7- определяется как произведение графы 6 на длину фронта работ в км.

Таблица.1

Фронт работ м.	Характеристика пути		Наименование материалов ВСП	Единица измерения	Норма расхода материалов на ремонт 1км пути	Норма расхода материалов Фронт работ
	длина рельсов м.	шпалы Ж/б Дер.				
1	2	3	4	5	6	7

Исходные данные

Таблица. 2

	№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Длина фронта работ $L_{фр}$; м	1825	2000	1950	2000	2250	1850	1525	2025	1750	2150	2200
2.	Вид ремонта	КР	КР	С	П	УП	УС	УС	П	С	УС	УК
3.	Класс, группа категория.	1АС	3Г4	3Д2	4Д3	1В1	1В2	1Г1	4Г5	3В5	2А5	4Д6
4.	Тип рельсов	Р - 65	Р - 65	Р - 50	Р - 50	Р - 65	Р - 50	Р - 65	Р - 65	Р - 50	Р - 65	Р - 65
5.	Шпалы, эшюра	ж/б 1840	Дер. 2000	Дер. 2000	Дер. 1840	ж/б 1840	ж/б 2000	ж/б 2000	Дер 1840.	Дер. 1840	ж/б 1840	Дер. 2000
6.	Скрепления	КБ	ДО	ДО	ДО	КБ	КБ	КБ	ДО	ДО	КБ	ДО
7.	Балласт	щебень										

Практическое занятие №20.

Определение длины рабочих поездов и составление схемы их формирования

Цель: Освоить методику расчета длин рабочих поездов в зависимости от вида ремонта пути и применяемых путевых машин и механизмов.

Исходные данные

вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Фронт работ	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800

Порядок выполнения:

Длины отдельных единиц подвижного состава.

Таблица 1

Наименование единиц подвижного состава	Длина в м
1. Тепловоз серии ТЭ-3	34
2. Тепловоз серии 2ТЭ10	2 * 18.5
3. Тепловоз серии ТЭ-2	21.2
4. Платформа четырёхосная грузоподъёмностью 60 т	14.6
5. Платформа моторная	16.2
6. Хоппер-дозатор вместимостью кузова 32.4 м ³ ЦНИИ-ДВЗ	10.9
7. Хоппер-дозатор ЦНИИ-3 вместимостью кузова 31 м ³	10
8. Хоппер –дозатор ЦНИИ-2 вместимостью кузова 36 м ³	10
9. Машина ВПР-02	26.936
10. Электробалластёр ЭЛБ-1	47.2
11. Электробалластёр ЭЛБ-3	50.5
12. Путевой струг снегоочиститель	22.7
13. Укладочный кран УК 25/9	43.9
14. Укладочный кран УК25/9	40.8
15. Выправочно-подбивочно-отделочная машина ВПО-3000	27.7
16. Дрезина ДГК ^{у у}	12.6
17. Динамический стабилизатор пути (ДСП)	
18. Щебнеочистительная машина СЧ-600	24.9
19. Машина СЗП-600 -	24.48
20. Быстроходный планировщик ПБ	
21. Выправочная машина ДУОМАТИК 09-32	27.63
22. Длина жилого вагона	24,5
23. Длина УТМ .	17,18

1. Определить число порожних платформ при путеразборщике.

Для определения длины путеразборочного поезда необходимо знать число порожних платформ при путеразборщике которое для погрузки и транспортировки звеньев составит:

$$n_{пл} = \frac{L_{фр}}{l_{зв} * n_{яр}} * K, \text{ где}$$

$L_{фр}$ - фронт работ в «окно», м;

$l_{зв}$ - длина звена (25м)

$n_{яр}$ - число звеньев в пакете, принимается по таблице № 2.

K – число платформ занятых одним пакетом (при рельсах длиной 12,5 м $K=1$, при рельсах длиной 25м $K=2$)

Количество звеньев в пакете при погрузке на платформы

Таблица 2

шпалы	Способ погрузки	Тип рельсов	
		P-50	P-65
деревянные	На лыжах	7	7
	С поворотом нижнего звена	8	7
железобетонные	На лыжах	5	4
	С поворотом нижнего звена	5	4

2. Определить длину путеразборочного поезда

Длина путеразборочного поезда определится по формуле:

$$L_{укл,раз} = l_{лок} + l_{пл} * n_{пл} + a * l_{м.пл} + l_{ук25}, \text{ где}$$

$l_{лок}$ -длина локомотива, м;

$l_{пл}$ - длина четырёхосной платформы, м;

$n_{пл}$ - количество четырёхосных платформ;

$l_{м.пл}$ - длина моторной платформы, м;

a – количество моторных платформ (a –зависит от количества четырёхосных платформ.

На 10 четырёхосных платформ принимается одна моторная платформа)

Для приварки рельсовых соединителей организуется поезд состоящий из дрезины ДГКУ и одной четырёхосной платформы:

$$L = l_{ДГКУ} + l_{пл}$$

3. Определить длину хоппер – дозаторного поезда

Длина хоппер – дозаторного поезда определится:

$$L_{хд} = l_{лок} + \frac{W_{щ}}{W_{хд}} * l_{хд} + l_{нас}, \text{ где}$$

$l_{лок}$ – длина локомотива, м;

$W_{щ}$ - объём щебня, выгружаемого в «окно» на участке равном длине фронта работ;

$$W_{щ} = 600 * L_{фр}$$

600- объём щебня по норме, выгружаемый на один километр при капитальном ремонте пути;

$L_{фр}$ - фронт работ в «окно», м ;

$W_{хд}$ - вместимость одного хоппер –дозатора (таблица 1);

$l_{хд}$ - длина хоппер –дозатора, м;

$l_{нас}$ - длина жилого вагона, м.

4. Определить длину отделочного поезда

Длина отделочного поезда определится по формуле

$$L_{вно} = l_{лок} + l_{вно} + l_{нас}, \text{ где}$$

$l_{лок}$ - длина локомотива, м;

$l_{нас}$ - длина пассажирского вагона, м;

$l_{вно}$ - длина машины ВПО-3000

Длина выпровочно-подбивочно-рихтовочной машины

$$L_{ВПР} = 26,9 \text{ м}$$

5. Определить длину электробалластёра

Длина электробалластёра определится:

$$L_{элб} = l_{лок} + l_{элб};$$

6. Определить длину щебнеочистительной машины СЧ – 600

Длина щебнеочистительной машины СЧ – 600

$$L_{сч} = l_{утм} + l_{сч} + 7 * l_{пл}$$

$l_{утм}$ - длина УТМ

$l_{сч}$ - длина машины СЧ – 600

$l_{пл}$ - длина платформы;

7. Определить общую длину рабочих поездов

$$L_{общ} = L_{укл} + L_{раз} + L_{вно} + L_{элб} + L_{впр} + L_{сч}$$

Практическое занятие №21

Расшифровка ленты вагона путеизмерителя, путеизмерительной тележки.

Ход работы.

1. Расшифровать ленту вагона путеизмерителя.
2. Дать характеристику пути по показанием ленты путеизмерителя.

Общие данные.

Сплошной контроль пути осуществляется путеизмерительными вагонами и автомотрисами и вагонами-дефектоскопами. Путеизмерителями контролируются, регистрируются и оцениваются следующие параметры:

- ширина колеи (сужения и уширения);
- положение рельсовых нитей по уровню (перекосы и плавные отклонения уровня);
- положение рельсовых нитей в плане (горизонтальные стрелы изгиба от хорды длиной 21,5 м в точке, расположенной на расстоянии 4,1 м от ее конца) -рихтовка;
- просадки рельсовых нитей в вертикальной плоскости (стрелы изгиба рельсо-вых нитей от хорды длиной 17 м в точке, расположенной на расстоянии 2,4 м от ее конца);
- короткие горизонтальные неровности (разность стрел изгиба от хорды длиной 4 м);
- сочетания отступлений по рихтовке с перекосами и просадками;
- параметры устройства кривых в плане и по возвышению наружного рельса.

Обнаруженные путеизмерителем отступления отмечаются на ленте следующим образом:

1. Отступления IV, III, II степени — соответственно цифрами "4", "3", "2";

2. Сужение колеи — "Суж";
3. Уширение колеи — "Уш";
4. Уровень — "У";
5. Перекос — "П";
6. Просадки — "Пр";
7. Разность стрел — "Р";

На каждом километре на ленте указывается суммарное число отступлений по степеням. Работа вагона-путеизмерителя осуществляется в соответствии с утвержденным начальником службы пути графиком с периодичностью рабочей и контрольной проверок 12-18 дней, при этом рабочую проверку необходимо планировать в период с 1 по 15 число месяца, а контрольную с 16 по 30. Не позднее чем через три дня после прохода путеизмерителя работниками путеизмерительного вагона составляется (в трех экземплярах) ведомость оценки состояния пути, один экземпляр которой вместе с расшифрованной лентой отправляется начальнику дистанции пути, другой — начальнику службы пути, третий — начальнику отдела пути отделения железной дороги (регионального предприятия путевого хозяйства). Начальник путеизмерительного вагона, чтобы не допустить проследования сзади идущего поезда по обнаруженной неисправной рельсовой колее требующих уменьшения установленной скорости до 15 км/ч, а также при необходимости закрытия движения, даёт заявку дежурному по станции (или поезвному диспетчеру) на выдачу предупреждения или закрытие движения с записью её в журнал заявок. После подтверждения дежурным по станции (или диспетчером) принятия заявки движение вагона возобновляется. Если с места остановки путеизмерительного вагона дать заявку дежурному по станции об уменьшении скорости движения поездов или о закрытии движения не представляется возможным, то для принятия мер по обеспечению безопасности движения поездов (ограждения опасного места) там остаётся работник дистанции пути, следовавший с путеизмерительным вагоном, а заявка на выдачу предупреждения или закрытие движения даётся по прибытию путеизмерителя на станцию, ограничивающую перегон. Сравнивая ленты (распечатки) и оценочные ведомости разных проходов путеизмерителя, начальник дистанции пути, дорожные мастера и бригадиры пути должны анализировать изменения, происходящие в пути, выявлять неблагополучные места и принимать необходимые меры к повышению стабильности пути

Таблица ПУ-32

Степень Наименование	II	III	IV	№ километра	Общее количество неисправностей	Количество баллов	Ограничение скорости
Суж.							
Уш.							
Пр.л							
Пр.п							
Р							
П							
У							

Вывод : _____

Практическое занятие №22

Осмотр и маркировка деревянных и железобетонных шпал.

Цель: Приобрести навыки работы с инструкцией, знать порядок выбраковки шпал

Исходные данные

Номер дефекта вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
11.1	+											
11.2		+										
12.1			+									
12.2				+								
21.1					+							
21.2						+						
31.1							+					
31.2								+				
41.1									+			
41.2										+		
51.1											+	
51.2												+

Содержание отчета

1. Описать дефект железобетонной шпалы.
2. Схематически изобразить дефект.
3. Определить основные причины появления дефекта и принять меры по предупреждению и устранению дефекта (Исходные данные).
4. Объяснить отметки наносимые на шейке рельса в местах расположения негодных шпал

Контрольные вопросы

1. Что такое куст из 4-х шпал ?
2. Как отмечаются негодные шпалы требующие первоочередной замены?
3. Что означает на шейке рельса меловой кружок?
4. На какую нить ставится отметка о негодности шпал?
5. Что значит разрядить куст.?
6. По разметке на какой нити определяется количество негодных шпал в кустах?

Практическое занятие 23

Выполнение работ по одиночной смене деревянных и железобетонных шпал.

Цель работы : изучить технологию смены шпал.

вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Кол-во шпал	6	8	10	12	14	18	7	9	11	13	15	10	12	14	16	19	17	19

Наименование работы - смена деревянных шпал на железобетонные (одиночная)

Условия работы

1. Новые шпалы развезены и разложены на обочине земляного полотна у мест смены.
2. Снятие противоугонов учитывается отдельной нормой.
3. Участок пути бесстыковой или звеньевой с рельсами типов Р65 и Р50, скрепление раздельное КД (К-4) и смешанное костыльное ДО.
4. Питание ЭШП-9 электрической энергией производится от токоотборных точек. При использовании передвижной электростанции работа машиниста нормой не учтена и учитывается отдельно и составляет на измеритель работы 0,025 нормо-ч.

Состав группы			Количество исполнителей, чел.			
			перегон		станция	
Монтер пути 4-го разряда			4		3	
Монтер пути 3-го разряда			2		3	
Итого:			6		6	
Тарифный разряд работ, выполняемых монтерами пути			3,65		3,50	
Измеритель работы – 1 шпала						
Норма времени, нормо-ч.						
перегон			станция			
скрепления						
КД (К-4)	ДО		КД (К-4)	ДО		
	число костылей			число костылей		
	8	10		8	10	
2,83	2,60	2,60	3,12	2,88	2,90	

№ п/п	Содержание работы	Единица измерения	Количество исполнителей, чел.	Применяемые машины, механизмы, инструменты и приспособления	Ученный объем работы	Оперативное время, нормо-мин	
						на единицу измерения	всего
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Отрывка балласта из шпального ящика с устройством выхода в одну сторону: - перегон - станция	шпальный ящик то же		Вилы для щебня, лом остроконечный то же		24,2 30,4	
2	Вывертывание шурупов Ослабление гаек клеммных	шуруп гайка	2	Ключи торцовые то же		1,46 0,420	

	болтов на 3-5 оборотов						
1	2	3	4	5	6	7	8
	Сдвигка подкладок на подошве рельса в сторону при скреплении КД (К-4) Выдергивание всех костылей на шпале: 8 10 Снятие подкладок с вывеской при скреплении ДО	под- кладка костыл ь то же под- кладка		Молоток костыльный, лом лапчатый Ломы лапчатые то же Молоток костыльный, лом лапчатый	2 8 10 2	1,25 0,224 0,224 0,972	
3	Сдвигка шпалы в отрытый ящик	шпала		Ломы остроконечн ые	1	3,28	
4	Вытаскивание шпалы на обочину или междупутье: - перегон - станция	то же то же		Клещи шпальные то же	1 1	3,47 3,79	
5	Выборка балласта в средней части постели шпал на длину 70 см для обеспечения просвета между шпалой и балластным слоем до 5 см	то же		Вилы щебеночные	1	4,49	
6	Установка гидравлических домкратов под подошву рельсов с подготовкой места установки	уста- новка		Когти для щебня	2	0,820	
7	Вывешивание пути	выве- шива- ние		Домкраты	2	1,13	
8	Надвижка новой шпалы на металлический лист для затаскивания в путь	шпала		Ломы остроконечн ые	1	4,50	
9	Затаскивание новой шпалы в путь	то же		Лист металлически й	1	7,04	
10	Постановка резиновых (изолирующих) прокладок под подкладки	проклад- ка		-	2	1,67	
11	Установка подкладок на место, укладка прокладок и опускание пути	то же		Домкраты	2	1,98	
12	Постановка закладных болтов	болт		-	4	1,13	
13	Постановка изолирующих втулок, плоских и двухвитковых шайб	то же		-	4	0,935	
14	Наживление и завинчивание гаек закладных болтов новой шпалы	гайка		Ключи торцовые	4	0,724	
15	Закрепление гаек клеммных болтов на сменяемой шпале	то же		то же	4	0,540	

16	Вывешивание пути с пришитой шпалой	вывешивание		Домкраты	2	1,13	
1	2	3	4	5	6	7	8
17	Удаление металлического листа	лист		-	1	2,00	
18	Опускание пути со снятием гидравлических домкратов	опускание		Домкраты	2	1,14	
19	Закрепление гаек клеммных болтов на четырех смежных шпалах	гайка		Ключи торцовые	16	0,540	
20	Подбивка шпалы на длине 1 м от ее торцов	шпала		ЭШП-9	1	5,36	
21	Подброска балласта при подбивке шпалы	шпальный ящик		Вилы щебеночные	1	1,36	
22	Засыпка шпальных ящиков с разравниванием и трамбованием балласта, оправка балластной призмы: - на перегоне - на станции	то же то же		Вилы щебеночные, трамбовки деревянные то же	2 2	8,66 10,1	
<p>Итого: скрепление: КД (К-4) - перегон - станция ДО - перегон число костылей на шпале: - станция число костылей на шпале:</p>							

Практическое занятие № 24.

Проверка положения пути оптическим прибором

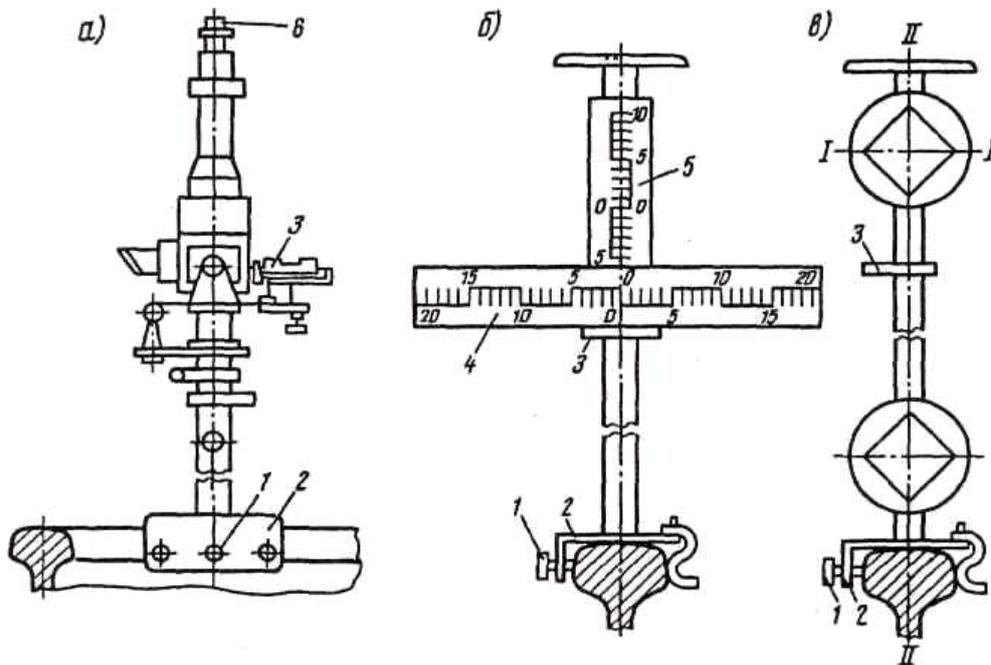
Прибор ПРП применяется при выправки кривых (измерение стрел изгиба) и прямых участков пути (исправление просадок).

Комплект прибора состоит из зрительной трубки на стойке, измерительной и рабочей реек. Зрительная труба представляет собой телескопическую оптическую систему с внутренней фокусировкой, выполняемой вращением кольца кремальеры.

В плоскости объектива помещены сетка нитей с горизонтальным, вертикальным и двумя короткими дальномерными штрихами. Горизонтальный штрих служит для отсчёта по вертикальной шкале рейки, а вертикальный — для отсчёта по горизонтальной шкале.

Измерительная рейка имеет продольную шкалу, а при необходимости прикрепляется марка с дополнительной поперечной шкалой. Шкалы окрашены в белый и желтый цвета. Продольная осевая линия на шкале служит для наводки вертикального штриха сетки трубы при рихтовке пути.

Рабочая рейка имеет такую же конструкцию, что и измерительная, только вместо шкалы на штанге навешены две марки с ромбами: верхняя служит для наводки трубы прибора при подъёмке пути, нижняя — при рихтовке. Диагонали ромбов рабочей рейки служат условными нулевыми линиями.



Оптический прибор ПРП: а — зрительная труба; б — измерительная рейка; в — рабочая рейка; 1 — зажимной винт; 2 — башмак; 3 — уровень; 4, 5 — соответственно горизонтальная и вертикальная шкалы; 6 — окуляр; I—I — горизонтальная нулевая линия; II—II — вертикальная нулевая линия.

Зрительную трубу и рейки устанавливают на одной рельсовой нити с помощью башмаков с обязательным опиранием шаровой поверхности головки рельса.

Установка прибора в отвесное положение выполняется с помощью круглых уровней — это является обязательным условием.

Длина выправляемого участка с одной установкой составляет 50-60 метров, вторая рельсовая нить выправляется по шаблону.

Зрительную трубу и рабочую рейку устанавливают в точках начала и конца просадки, а именно в точках 1,3. Измерительную рейку устанавливают последовательно в промежуточных точках по мере совмещения горизонтальной нити трубы с нулевым штрихом вертикальной шкалы путем поднятия пути домкратом в точках где стоит измерительная рейка.

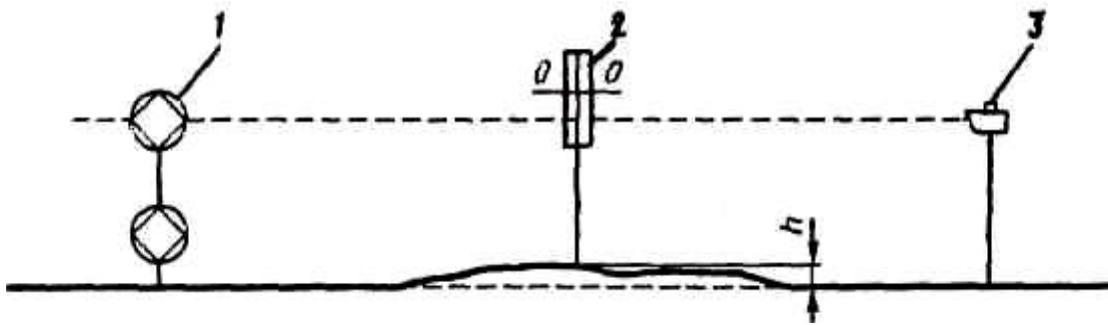
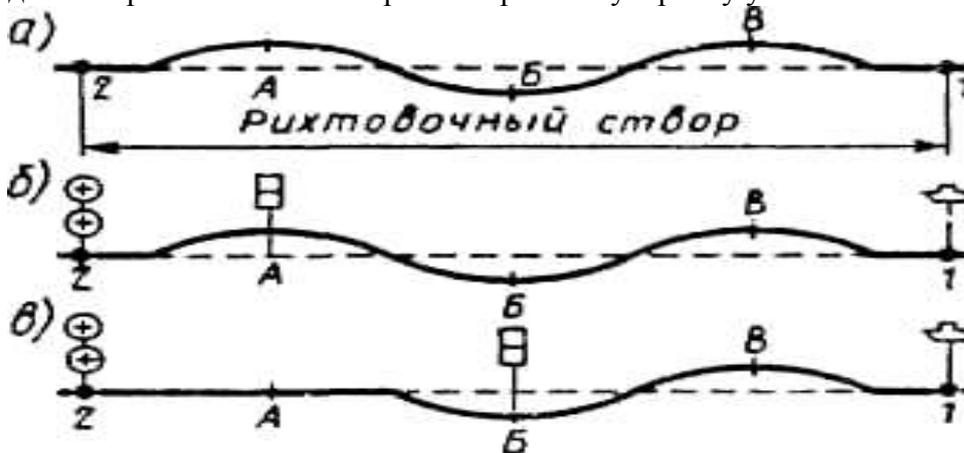


Схема расположения измерительных инструментов при определении высоты пучинного горба.

В случае применения оптического прибора путь рихтуют в следующем порядке. На длине около 200 м просматривают в бинокль рихтовочную рельсовую нить и по ней выбирают крайние точки рихтуемого участка или границы рихтовочного створа. В одной из крайних точек рихтуемого участка на головку рельса устанавливают зрительную трубу, а в другой крайней точке — рабочую рейку. Пересечение нитей трубы совмещают с пересечением линий ромба рабочей рейки, которая остаётся на месте до окончания рихтовки в пределах данного рихтовочного створа. Измерительную рейку установ-



ливают в процессе рихтовки в точках, где необходима сдвижка (например, в точках А, Б, В), и оставляют на месте до тех пор, пока путь в этом месте сдвинется на нужную величину.

. Схемы установки зрительной трубы и реек при рихтовке прямых участков пути: а — выбор рихтовочного створа; б, в — положение реек при рихтовке в точках А, Б, В

Практическое занятие № 25

Выполнение работ по выправки пути с подбивкой шпал ЭШП и укладкой регулировочных подкладок.

Наименование работы - исправление просадок и перекосов пути на щебеночном балласте подбивкой шпал электрошпалоподбойками ЭШП-9

Условия работы

1. Участок пути бесстыковой или звеньевой.
2. На бесстыковом пути работа выполняется при температуре рельсовых плетей, не превышающей температуру их последнего закрепления на величину, установленную Техническими указаниями по укладке и содержанию бесстыкового пути.
3. Подбивка производится четырьмя электрошпалоподбойками ЭШП-9.
4. Питание электрошпалоподбоек электрической энергией производится от передвижной электростанции.
5. В процессе работы для вывешивания пути до 20 мм используются два гидравлических домкрата, устанавливаемых попарно.
6. Измерительные работы с записью величин исправления пути и регулировка шпал по меткам производится заранее.
7. Балласт для добавления находится на обочине или междупутье.
8. Рельсы типов Р50, Р65 и Р75, шпалы железобетонные или деревянные с эпюрой 1840 шт. на 1 км пути, скрепление раздельное КБ, КД (К-4) и смешанное костыльное ДО.
9. При исправлении просадок и перекосов пути, требующих отрывки балласта (на глубину 40-50 мм ниже подошвы шпал) из шпальных ящиков перед подбивкой, в норму времени монтеров пути на каждую шпалу следует учитывать 0,155 нормо-ч. (время на отрывку и заброску балласта с трамбованием).
10. Исправление просадок и перекосов пути на бесстыковом пути более чем в пяти шпальных ящиках подряд не допускается.
11. При наличии в пути регулировочных прокладок в норму времени монтеров пути на каждую снятую прокладку следует учитывать 0,118 нормо-ч.

Состав группы	Количество исполнителей, чел.
Машинист передвижной электростанции 4-го разряда	1
Монтер пути 4-го разряда	5
Монтер пути 5-го разряда	1
Итого:	7

Тарифный разряд работ, выполняемых монтерами пути - 4,17

Измеритель работы - 10 шпал

Норма времени, нормо-ч.					
Тип креплений					
КБ		КД (К-4)		ДО	
машинист	монтеры пути	машинист	монтеры пути	машинист	монтеры пути
0,410	2,03	0,385	2,18	0,385	1,65

№ п/п	Содержание работы	Единица измерения	Количество исполнителей, чел.	Применяемые машины, механизмы, инструменты и приспособления	Учитенный объем работы	Оперативное время, нормо-мин	
						на единицу измерения	всего
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Подтягивание гаек клеммных болтов при скреплении КД (К-4), КБ	гайка	2 м.п.	Ключи путевые	40	0,215	8,60
2	Подтягивание гаек закладных болтов при скреплении КБ	болт	1 м.п.	Ключ торцовый	40	0,215	8,60
3	Установка пары гидравлических домкратов и вывешивание пути: - шпалы железобетонные, балласт щебеночный	установка	2 м.п.	Домкраты гидравлические	1,25	3,44	4,30
4	Подбивка шпал: - шпалы железобетонные, балласт щебеночный	шпала	4 м.п. 1 маш.	ЭШП-9	10 10	5,36 1,34	53,6 13,4
	Подброска балласта при подбивке	шпальный ящик	1 м.п.	Вилы щебеночные	10	1,36	13,6
6	Переноска распределительной коробки и кабеля	шпала	1 маш.	-	10	0,663	6,63
7	Снятие пары гидравлических домкратов и переноска к следующему месту установки	снятие	2 м.п.	-	1,25	1,14	1,43
8	Регулировка в плане выправленного участка пути: - шпалы железобетонные, балласт щебеночный	м пути	5 м.п.	ГР-12Б	5,43	1,91	10,4
9	Перемещение электростанции в пределах рабочей зоны	перемещение	4 м.п. 1 маш.	-	0,164 0,164	27,0 6,77	4,43 1,11
Итого: для монтеров пути - шпалы железобетонные, балласт щебеночный, КБ							
105							

Практическое занятие №26.

Выполнение работ по перешивке и регулировке ширины колеи

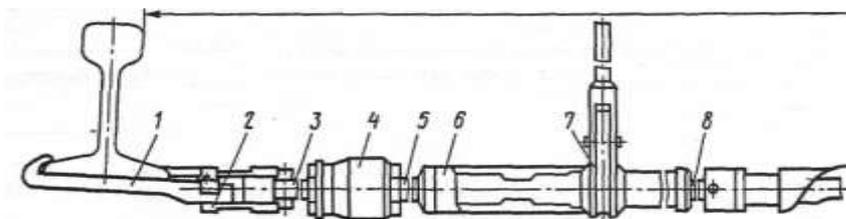
Регулировка ширины рельсовой колеи при смешанном костыльном скреплении с применением стяжного прибора.

Перешивают (исправляют) колею: на прямых – по нерихтовочной нити, на кривых – по внутренней нити. Рихтовочную нить перешивают в исключительных случаях, например, в зимнее время при исправлении положений пути в плане, при устранении "отбоев" наружной рельсовой нити в кривых с отжимом костылей и смещением подкладок.

Работу выполняют 2 монтера 3-го разряда перешивается 10 концов шпал.

При перешивке пути должны соблюдаться следующие правила:

1. перед перешивкой путь должен быть отрихован
2. после выдергивания костылей из деревянных шпал отверстия в шпалах должны быть антисептированы и в них вставлены пластинки закрепители размером $5 \times 15 \times 110$ мм.



Стяжной прибор для перешивки пути:

1 — захват; 2 — запорная втулка; 3, 5, 8 — стержни; 4 — изоляционная втулка; 6 — стягивающая втулка; 7 — храповое устройство

3. сдвигка рельса в требуемое положение должна производиться либо с помощью стяжного прибора либо с помощью лома, заглубленного в балласт;

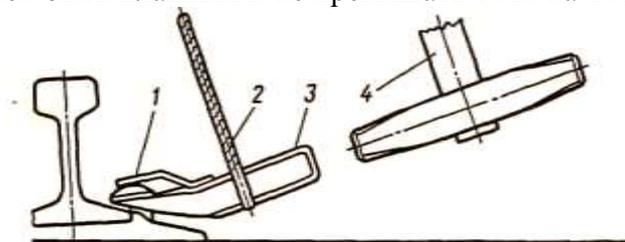
при перешивке, производимой при ограждении места работ знаком «Свисток», разрешается расширять одновременно не более трех концов смежных шпал; при необходимости расшивки более трех смежных шпал должен применяться стяжной прибор, при этом разрешается расшивка рельса на шести смежных концах шпал;

4. забивка костылей в шпалы при перешивке должна производиться при вертикальном положении костыля и при расположении его с той стороны от пластинки-закрепителя, в которую сдвинут рельс;

5. забивка костылей на отрясенных шпалах должна производиться с подвеской шпал ломом;

6. негодные (изношенные) костыли заменяются на годные;

перед пропуском поезда во время перешивки (исправления) колеи рельсы должны быть пришиты на каждом конце шпалы не менее чем двумя костылями, при этом отвод ширины колеи должен быть плавным и не превышать 1 мм на 1 м пути.



Наддергивание костыля:

1 — предохранительная накладка (козырек); 2 — ручка; 3 — костыленаддергиватель; 4 — костыльный молоток.

Перешивка пути при деревянных шпалах производится двумя монтерами пути с соответствующим набором инструмента и приспособлений

Работы по перешивке (исправлению) колеи разделяются на подготовительные, основные и заключительные.

Места перешивки и исправления ширины колеи бригадиром пути отмечаются заранее мелом на шейке рельса той нити, которая должна перемещаться.

В подготовительный период выполняют работы по очистке места перешивки от снега или засорителей, зачистке заусенцев с антисептированием зачищенных мест (на деревянных шпалах или переводных брусках), установке стяжного прибора, опробыванию костылей на их выдергивание.

В основной период вытаскивают костыли, антисептируют костыльные отверстия и в них вставляют пластинки-закрепители, сдвигают перешиваемую рельсовую нить в требуемое положение, забивают в шпалы на каждом конце по два костыля.

В заключительный период забивают в шпалы остальные костыли и, если по месту перешивки пропущен поезд (или несколько поездов), добивают ранее забитые костыли; с поверхности балластной призмы убирают щебу . При затруднительном выдергивании костылей в зимнее время используют костыленаддергиватель с предохранительной планкой , без неё перешивка пути запрещена.

Потребность инструмента.

Наименование инструмента	При раздельном скреплении
1.лом лапчатый	1
2.шаблон путевой	1
3.дексель	2
4.лом	2
5.молоток костыльный	2
6.кувалда деревянная	1
7.пластинки закрепители	-
8.лопата железная	1
9.банка с антисептиком	1
10.метла	1

Лабораторное занятие №2
Определение степени дефектности рельсов.

Цель работы: Приобрести практические навыки проверки износа рельсов, определения дефектности рельсов. Изучить приборы и инструменты, применяемые при проверке износа дефектоскопировании. Уметь обнаруживать классифицировать и маркировать дефект.

Инструменты и оборудование: штангенциркуль «Путеец», ПШВ–1, щуп, молоток, зеркало, рельсы типа Р65 длиной 25м. (полигон)

Исходные данные

V – 90 км/ч Р65

Сравнить с нормами сделать вывод.

Таблица1

Вид и величина дефекта (мм)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Боковой износ головки при грузонапр.= 23 >25млн.т.бр./км	23					15						15
при грузонапр. менее 25 млн.т.бр./км		19					13					24
Вертикальный износ головки 40.1 – 41.2 мм			15						9			
Приведённый износ при грузонапр >25млн.т.бр./км				20						19		
менее 25 млн.т.бр./км					13						10	
Глубина выкрашивания по поверхности катания при длине более 25 м.		9			–	7		13				
Пробуксовка по головке рельса от колёс локомотива.	20						5					
Волнообразный износ (мм)					16			3				
Вмятие головки в месте сварного шва.				15					5			
Седловины в стыках (мм)			6							8		

Описать дефект, замаркировать рельс.

Таблица 2

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Код дефекта	21,1	27,2	30В,1	49	52,1	30Г,1	62,1	56,3	99,2	59	14,1	69

Порядок выполнения

1. Приборы и инструменты для промера износа рельсов. Правила промеров.

Износ рельсов измеряют различными приборами и инструментами. При измерении вертикального и бокового износов используют измерительную скобу для контроля износа рельсов Р65.

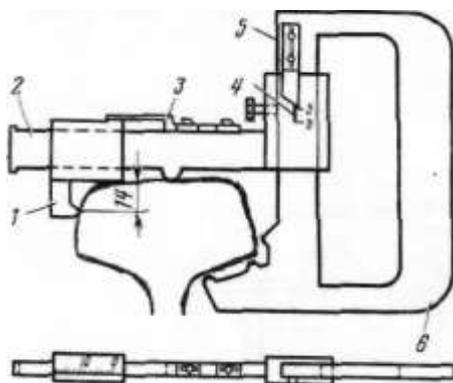


Рис. 1 Прибор ЦНИИ для измерения износа рельсов:

1 — планка для измерения бокового износа; 2 — планка для измерения износа по высоте; 3 — указатель бокового износа; 4 — шкала; 5 — указатель износа по высоте; 6 — скоба

Износ рельсов можно также определить с помощью специальных штангенциркулей Рис.2 Штангенциркуль «Путеец». В этом случае вертикальный износ определяют как разность между высотой рельса по ГОСТу и высотой измеренной штангенциркулем по оси рельса.

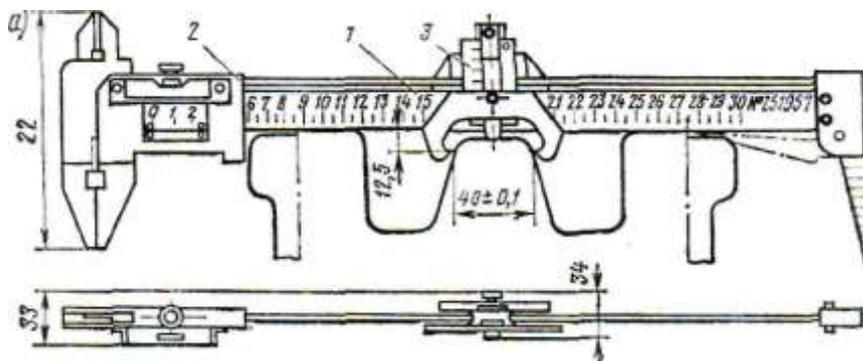


Рис.2 Штангенциркуль «Путеец».

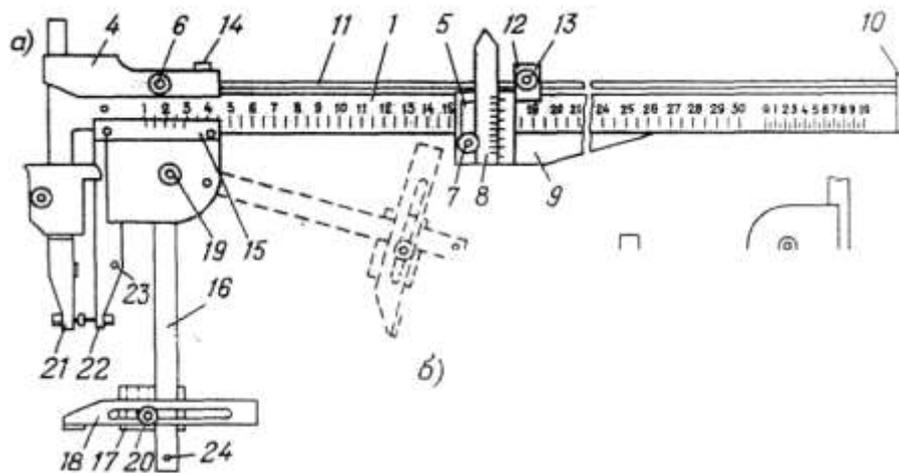


Рис. 3 Штангенциркуль ПШВ.

Боковой износ определяется как разность между шириной головки рельса по ГОСТу на уровне 13 – 15 мм ниже поверхности катания и измеренной на том же уровне шириной головки.

Для общей оценки состояния рельсов вертикальной и боковой износы приводят к одному, называемому приведённым. Коэффициент приведения бокового износа к вертикальному принимается 0,5.

Износ рельсов проверяют ежегодно при их сплошном осмотре осенью перед очередной паспортизацией пути, но не позднее 1 ноября. Результаты заносят в Рельсовую книгу ПУ – 2 сравнивают с износом за предыдущие годы, выявляя в местах повышенной интенсивности причины и принимают меры.

2. Определение дефектности рельсов.

Дефектность рельсов по износу, выкрошиванию, смятию и седловинами определяют измерением величины износа или соответственно глубины и длины, других дефектов.

Другие дефекты и трещины обнаруживают визуальным осмотром рельсов применяя зеркала, щупы, молоточки и лупы.

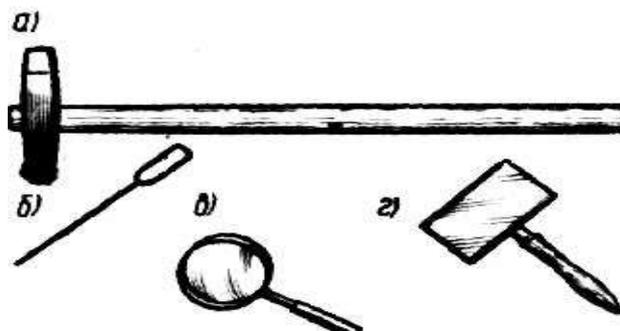


Рис. 4 Ручной инструмент для проверки рельсов.
а-молоток; б-щуп; в –лупа; г-зеркало

Например:

Выстукивание молоточком даст возможность обнаружить трещину в головке, шейке под накладкой без снятия их. Если трещина выходит за торец рельса наличие трещины можно используя щуп, который заводят в зазор или под накладку, стремясь острым концом попасть в трещину.

Данные о дефектных рельсах заносят в книгу ПУ –2, ПУ –2а, ПУ – 27, ПУ – 4а.

3. Дефектоскопирование рельсов.

- Для дефектоскопирования рельсов в пути используют съёмные дефектоскопы, для ультразвукового контроля двух нитей: ПОИСК – 10Э, ПОИСК – 2, Рельс – 5л, УЗД – НИИМ – 6м.
- Для магнитного контроля двух нитей: МРД – 66 и др.
- Вагоны дефектоскопы магнитные, ультразвуковые.
- Нормативные дефектоскопы РЕЛЬС – 6, ДУК – 66ПМ, РМД – 3, АВИКОН – 02 для ручного контроля, сварных стыков и отдельных сечений рельсов.
- Приборы ТИВИР позволяет речистировать короткие непрерывные неровности на поверхности катания головки рельсов.

Периодичность проверки рельсов осуществляется в соответствии с месячным графиком, утверждённым ПЧ в зависимости от класса путей типа рельсов и среднего выхода рельсов.

4. Классификация дефектов рельсов.

Для обеспечения безопасности движения поездов, а также для выявления причин образования дефектов и принятия, эффективных мер борьбы с повреждениями их выходом из строя установлена классификация дефектов рельсов НТД/ЦП – 1 – 93.

Каждый дефект кодируется тремя цифрами:

- Первая называет вид дефекта и его место расположения по сечению рельса. Предусмотрено девять видов дефектов, т.е. с цифры 1 по цифру 9 в коде.
- Вторая цифра показывает причину появления дефекта их предусмотрено десять от 0 – 9.
- Третья цифра показывает место расположения дефекта по длине рельса, всего 3: 1 – в стыке, 2 – вне стыка, 3 – 8 в сварном.

По опасности для движения поездов рельсы подразделяются на дефектные и острodefектные.

5. Проверка износа рельсов выявление дефектного, его классификация и маркировка с записью в книге ПУ-2 и в журнале ПУ-27 . (Приложение 1,2.)

6. Вывод.

Проанализировать данные измерений в сравнении с нормальными установить качество текущего содержания рельсового хозяйства.

Содержание отчета

1. Описать правила промера износа.
2. Сравнить дефект (исходные данные таблица 1) с нормами, сделать вывод.
3. Описать дефект, замаркировать рельс (исходные данные таблица 2).

Вывод.

Практическое занятие №27.

Выполнение работ по одиночной смене острodefектных и дефектных рельсов

Одиночная смена рельса Р-65 длиной 25 м. при раздельном скреплении.

Ход работы.

Одиночная смена рельса выполняется бригадой монтеров пути под руководством бригадира пути.

Место работ по одиночной смене рельса ограждается сигналами остановки, машинистам поездов выдается предупреждение об остановке у красного сигнала, а при его отсутствии следовании с установленной скоростью.

Рельс для укладки в путь берется либо из километрового запаса, либо со специального места нахождения запасных рельсов. Рельс должен быть маркирован. Перед укладкой в путь рельс осматривает бригадир пути и измеряет его параметры: длину, высоту, износ головки. Разница укладываемого рельса с примыкающими к нему рельсами, лежащими в пути, по высоте и ширине головки (по рабочему канту) допускается не более 1 мм.

Выбранный к укладке рельс заранее подвозят к месту смены и помещают внутри колеи (допускается размещать рельс и на концах шпал) с соблюдением требований габарита.

Если привезенный к месту смены рельс оставляется в пути на ночь, то его пришивают двумя костылями на каждом конце и в середине к деревянным шпалам или к междушпальным деревянным коротышам при железобетонных шпалах и торцы рельса прикрывают башмаками.

Если в стыках сменяемого рельса имеются слитые или растянутые зазоры, предварительно производят их регулировку.

Смена рельса выполняется путевой бригадой, численность которой зависит от типа и длины рельсов, а также применяемых механизмов.

На электрифицированных участках без автоблокировки перед сменой рельса укладывают параллельно сменяемому рельсу медный провод сечением 50 мм при переменном тяговом токе и сечением 120 мм при постоянном токе, прикрепляя его концы струбцинами к подошве рельсов, примыкающих к сменяемому рельсу.

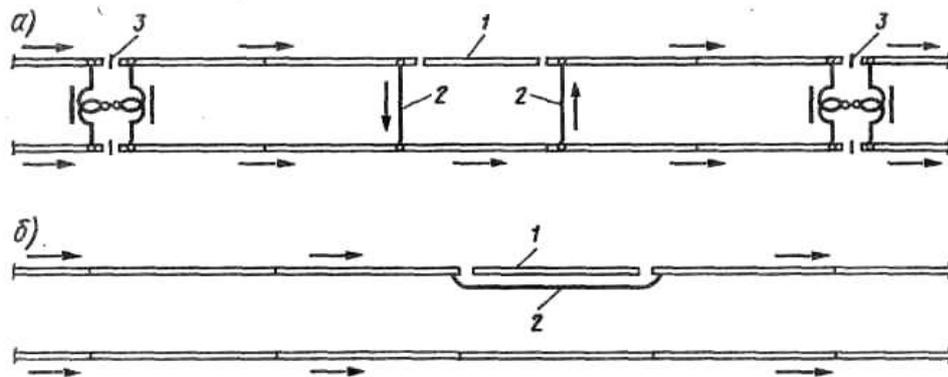


Рис. 2.47. Схемы укладки обходных перемычек при смене рельса:
а — на участке с электротягой и автоблокировкой; б — на участке с электротягой без автоблокировки; 1 — сменяемый рельс; 2 — поперечные перемычки; 3 — изолирующие стыки; стрелками показано направление обратного тягового тока; 4 — продольный обходной провод

Порядок смены рельса следующий.

В основной период после ограждения места работ сигналами остановки, 4 монтера пути ставят поперечные перемычки и обходной провод, снимают стыковые болты и накладки.

Затем 10 монтеров пути отвертывают гайки клемных болтов и снимают сами клеммы. В это время 4 м. п. снимают стыковые болты и стыковые накладки в стыках. Затем вся бригада 14 чел. снимают и устанавливают рельс в путь. Затем 4 м.п. устанавливают накладки и сболчивают стыки. В это время 10 м. п. устанавливают и закручивают клеммные болты. Затем 4 м.п. снимают поперечные перемычки. По окончании основных работ снимают сигналы остановки. Движение поездов происходит с установленной скоростью.

При необходимости регулируют ширину колеи.

График работ

№	Наименование работ	Время в минутах																				Чи сло раб очи х чел	Про дол жите льно сть рабо ты мин.
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
1	Установка поперечных перемычек																					4	3
2	Отвертывание гаек клемных болтов и снятие клемм																					10	8
3	Снятие болтов и накладок в стыках																					4	5
4	Сдвигка и уборка с пути снимаемого и надвигка нового рельса																					14	3
5	Постановка накладок и сбалчивание стыков																					4	5
6	Установка клемм с болтами и закручивание гаек клемных болтов																					10	9
7	Проверка пути и снятие перемычек и сигналов																					4	4

Лабораторное занятие №3

Измерение износа металлических частей стрелочного перевода

Цель работы: научиться измерять износ металлических частей стрелочного перевода.

Вертикальный износ рамного рельса контролируется в наиболее изношенном месте по оси его головки, а остряка – в наиболее изношенном месте по оси его головки в сечении, где ширина ее составляет 50 мм и более.

1. Вертикальный износ сердечника сборных и цельнолитых крестовин измеряется по середине поверхности его катания в сечении, где ширина сердечника на уровне измерения равна 40 мм (рисунки 1, 1, а). Вертикальный износ усювиков сборных и цельнолитых крестовин измеряется на расстоянии 14 мм от боковой рабочей грани изнашиваемой части усювика в сечении, где ширина сердечника на уровне измерения равна 20 мм (рисунки 2, б; 2).

Для определения износа усювиков острых крестовин необходимо к измеренной величине понижения рабочей поверхности усювиков добавить 3 мм, учитывающие возвышение усювиков над сердечником.

Вертикальный износ подвижных (поворотных) сердечников острых крестовин измеряется посередине на поверхности катания в сечении, где ширина головки на уровне измерения составляет 50 мм (рисунок 5).

Вертикальный износ усювиков острой крестовины с подвижным сердечником измеряется на расстоянии 14 мм от боковой рабочей грани усювика в сечении, где ширина головки сердечника на уровне измерения составляет 20 мм (рисунок 4).

2. Боковой износ рамных рельсов контролируется у остряка остряков и в наиболее изношенном месте и определяется как разность новой и изношенной ширины головки на уровне 14 мм ниже поверхности катания головки.

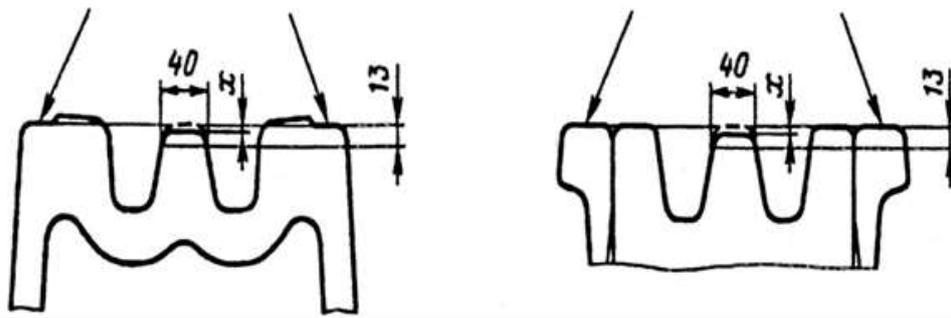


Рисунок 1. Измерение вертикального износа x сердечника цельнолитой (а) и сборной (б) крестовины

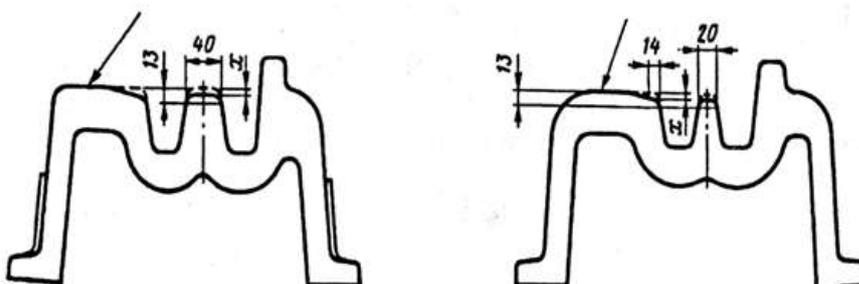


Рисунок 2. Измерение вертикального износа x сердечника (а) и усювиков (б) цельнолитой тупой крестовины

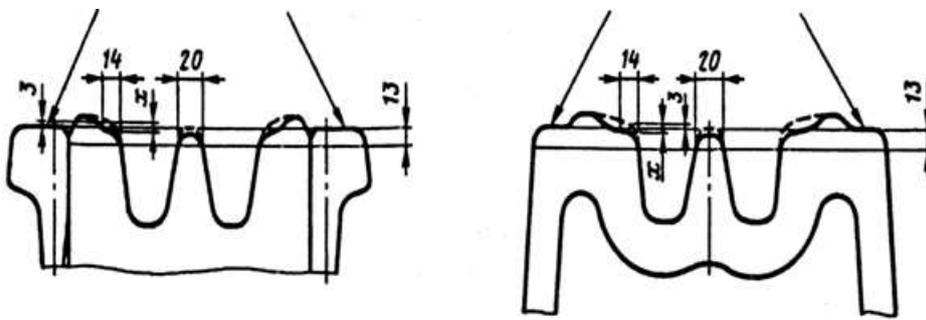


Рисунок 3. Измерение вертикального износа x усовиков сборной (а) и цельнолитой (б) острых крестовин

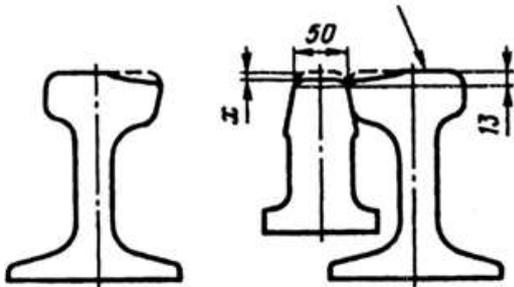


Рисунок 4. Измерение вертикального износа x сердечника крестовин с подвижным сердечником

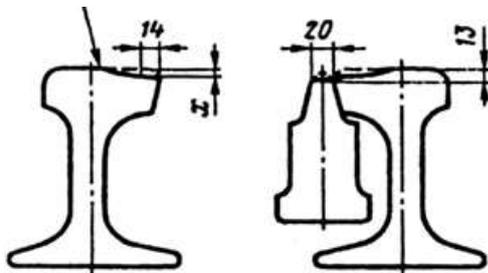


Рисунок 5. Измерение вертикального износа x усовиков острой крестовины с подвижным (поворотным) сердечником

Величины вертикального и горизонтального износов рельсов и других элементов стрелочных переводов, а также их дефектов в зависимости от установленных скоростей движения поездов не должны превышать значений, регламентированных дополнением к НТД/ЦП-1-3

Лабораторное занятие №4

Измерение пути и стрелочного перевода по ширине колеи и уровню.

Цель работы: научиться измерять путь и стрелочные переводы с помощью путевого шаблона.

Место проведения полигон КФ ПГУПС.

Ход работы.

1. Измерить стрелочный перевод по шаблону и уровню в контрольных местах промеров.
2. На рис.1 указать результаты промеров.

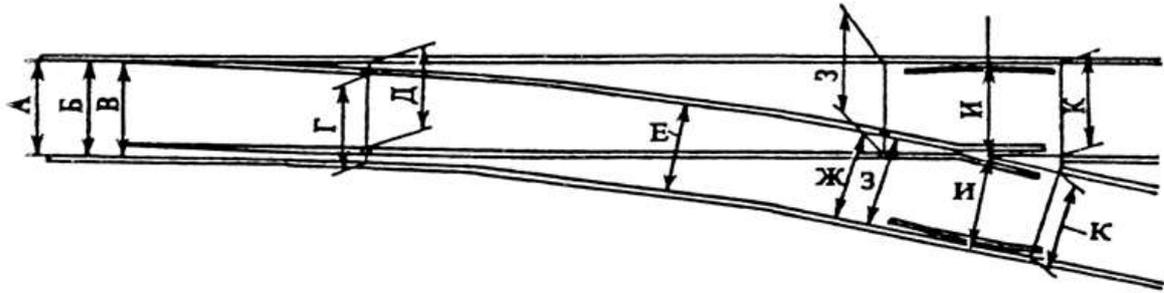


Рисунок 1 Места контрольных измерений ширины колеи на обыкновенных стрелочных переводах
 в стыках рамных рельсов (А)
 на расстоянии 1000 мм от остряка (Б)
 в острие остряков (В)
 В корнях остряков на боковой путь (Г) на прямой путь (Д)
 в середине кривой (Е)
 в крестовине и в конце кривой (Ж, З, И, К)

Практическое занятие № 28

Изучение технологий выполнения одиночной смены металлических частей стрелочного перевода

Наименование работы - смена рамного рельса стрелочных переводов типов Р65 и Р50 марок 1/9 и 1/11 (брусья деревянные)

Условия работы

1. Основные работы выполняются в «окно».
2. Рамный рельс подвезен к месту работы заранее и уложен против сменяемого с соблюдением габарита.
3. Рельсы типа Р65 с четырехдырными накладками и Р50 с шестидырными накладками.
4. Работа производится без снятия стрелочных башмаков.
5. Работы, связанные с отключением и включением перевода в централизацию, производятся работниками службы сигнализации и связи.

Состав группы	Количество исполнителей, чел.		
	Тип перевода		
	Р65	Р50	
Монтер пути 5-го разряда	3	2	
Монтер пути 4-го разряда	4	3	
Монтер пути 3-го разряда	1	1	
Итого	8	6	
Тарифный разряд работ , выполняемых монтерами пути	4,22	4,13	
Измеритель работы - 1 рамный рельс			
Норма времени, нормо-ч.	Тип рельсов	Р65	10,8
		Р50	8,70

№ п/п	Содержание работы	Единица измерения	Количество исполнителей, чел.	Применяемые машины, механизмы, инструменты и приспособления	Учтенный объем работы	Оперативное время, нормо-мин	
						на единицу измерения	всего
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Подготовительные работы перед «окном»							
1	Опробование гаек и смазка восьми болтов в двух стыках рамного рельса с постановкой дополнительных пружинных шайб	болт	2	Ключ путевой, кисть	8	2,26	18,1
2	Отвинчивание гаек и удаление 2-го и 5-го болтов в двух стыках рамного рельса со смазкой болтов при рельсах типа Р65	то же	2	Ключ путевой, кисть	4	1,64	6,56
3	Опробование гаек и смазка горизонтальных болтов в корне остряка, болтов в закорневом вкладыше, в упорках и упорных накладках при рельсах типов: Р65	то же	2	то же	29	3,84	111
1	2	3	4	5	6	7	8
4	Опробование гаек и смазка закладных болтов в упорках и болтов съемных клемм на корневом мостике при рельсах типов: Р65	то же	2	то же	38	1,56	59,3
5	Выдергивание одного основного костыля при рельсах типа Р65 и двух основных костылей при рельсах типа Р50 на каждой подкладке в вылете рамного рельса и двух основных костылей в подкладках за корнем остряка, при рельсах типов: Р65	костыль	1	Ломы лапчатые	10	0,224	2,24
6	Опробование оставшихся основных костылей при рельсах типов: Р65	то же	1	Лом лапчатый, молоток костыльный	16	0,240	3,84

7	Антисептирование костыльных отверстий, при рельсах типов: Р65	отверстие	1	Кисть	10	0,0843	0,843
8	Постановка пластинок-закрепителей, при рельсах типов: Р65	пластинка-закрепитель	1	Дексель	10	0,080	0,800
2. Основные работы в «окно»							
1	Отвинчивание гаек и удаление стыковых болтов в стыках рамного рельса	болт	2	Ключи путевые	8	1,50	12,0
2	Снятие стыковых накладок при рельсах типов: Р65	накладка	2	Ломы лапчатые	4	0,611	2,44
3	Отвинчивание гаек и удаление горизонтальных болтов в корневом и закорневом вкладышах, упорках и упорных накладках со снятием накладок, при рельсах типов: Р65	болт	2	Ключи путевые	29	2,14	62,1
4	Отвинчивание гаек и удаление закладных болтов с упорками и клеммами на стрелочных башмаках и корневом мостике при рельсах типов: Р65	то же	4	Ключи торцовые	38	0,550	20,9
1	2	3	4	5	6	7	8
5	Выдергивание оставшихся основных костылей, при рельсах типов: Р65	костыль	3	Ломы лапчатые	16	0,224	3,58
6	Антисептирование костыльных отверстий, при рельсах типов: Р65	отверстие	1	Кисть	16	0,0843	1,35
7	Постановка пластинок-закрепителей, при рельсах типов: Р65	пластинка-закрепитель	1	Дексель	16	0,080	1,28

8	Сдвигка старого рамного рельса, при рельсах типов: Р65	рамный рельс	8	Ломы остроконечные и лапчатые	1	38,5	38,5
9	Надвижка и установка нового рамного рельса, при рельсах типов: Р65	то же	8	то же	1	44,4	44,4
10	Установка накладок в стыках рамного рельса, при рельсах типов: Р65	накладка	2	Молотки костыльные	4	0,643	2,57
11	Постановка восьми болтов, пружинных шайб и завинчивание гаек в двух стыках рамного рельса	болт	2	Ключи путевые	8	2,19	17,5
12	Постановка упорков и клемм с закладными болтами на стрелочных башмаках и корневом мостике, при рельсах типов: Р65	то же	2	Ключи торцовые	38	0,710	27,0
14	Пришивка рамного рельса к брускам двумя основными костылями на каждом конце бруса, при рельсах типов: Р65	костыль	2	Молотки костыльные	16	0,407	6,51

3. Заключительные работы после «окна»

1	Постановка недостающих болтов в стыках рамного рельса с завинчиванием гаек, при рельсах типа Р65	болт	2	Ключи путевые	4	2,19	8,76
2	Забивка недостающих костылей, при рельсах типов: Р65	костыль	2	Молотки костыльные	10	0,407	4,07
1	2	3	4	5	6	7	8
3	Подтягивание гаек болтов в стыках рамного рельса, горизонтальных болтов в корневом и закорневом вкладышах, упорках и упорных накладках, при рельсах типов: Р65	болт то же	4	Ключи путевые	37	0,501	18,5

4	Подтягивание гаек закладных болтов в упорках и болтов съемных клемм на корневом мостике, при рельсах типов: Р65	то же	4	Ключи торцовые	38	0,215	8,17
Итого: при рельсах типа: Р65							

Практическое занятие № 29.

Выполнение работ по восстановлению целостности рельсовой плети бесстыкового пути.

Восстановление плети электроконтактной сваркой при температурах рельсов ниже температуры закрепления можно выполнять без ГНУ, но с использованием ПРСМ с подтягивающими усилиями до 120 тс, из которых на растяжение плети для восстановления ее температуры закрепления на участке производства работ используется не более 70 тс.

Для выполнения работ, включающих восстановление плети сваркой и восстановление температуры ее закрепления на участке производства работ необходимо определить длину участка производства работ по сварке l , на котором необходимо восстановить температуру закрепления плети, рисунок П.4.5.

$$l = l_{\text{вст}} + l_{\text{д}}.$$

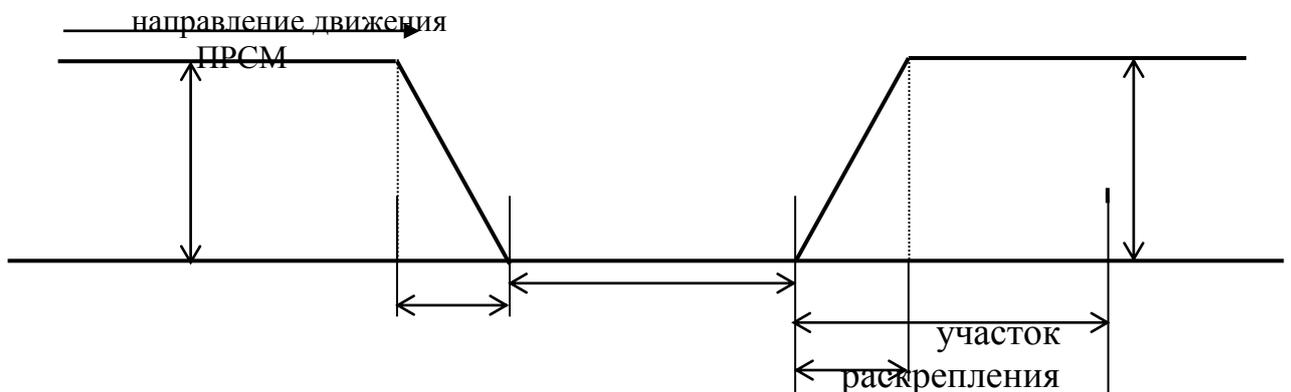


Рисунок 1 Эюра температурных сил на концах плетей, примыкающих с обеих сторон к участку производства работ до выполнения сварки

Длина рельсовой вставки определяется из условия $l_{\text{вст}} = l' + \delta$,

где l' - расстояние между обрезанными концами плетей;

δ - запас рельсового металла на сварку одного стыка.

При перепадах температуры закрепления плети относительно температуры ее при сварке на величины $\Delta t = 10; 15; 20$ и 25°C $l_{\text{д}}$ соответственно равны 29,2; 43,8; 58,4 и 70,0. Для дальнейших расчетов принимаем $\Delta t = 20^{\circ}\text{C}$ и соответственно $l_{\text{д}} = 58,4$ м. Отсюда длина участка производства работ по сварке

$$l = l_{\text{вст}} + l_{\text{д}} = 10 + 58,4 = 68,4 \text{ м.}$$

Для того чтобы плеть на участке производства сварочных работ ввести в температуру ее закрепления, участок необходимо удлинить на величину $\Delta l = \alpha l \Delta t$. При $\Delta t = 20^{\circ}\text{C}$ $\Delta l = 16$ мм.

Затем раскрепляем конец плети, примыкающий к месту сварки второго стыка в точке С на длине l_p , равной $l_p = \frac{l \cdot N_t}{N_{ПРСМ} - N_t} + l_d$, где $N_t = \alpha E F \Delta t = 40,9$ тс, $N_{ПРСМ} = 70$ тс и получаем $l_p = \frac{68,4 \cdot 40,9}{70 - 40,9} + 58,4 = 81,4 + 58,4 = 149,8$ м.

После раскрепления плети на участке l_p , укладываем рельсовую вставку и свариваем ее с концом плети в точке В.

Определяем общее удлинение раскрепленного конца плети, необходимое для восстановления температуры закрепления на участке производства сварочных работ и на участке раскрепления плети.

$$\begin{aligned} \Delta l_{общ} &= \Delta l + \Delta l_p ; \\ \Delta l_p &= \alpha l_p \Delta t = 11,8 \cdot 10^{-6} \cdot 149,8 \cdot 20 = 35,5 \text{ мм}; \\ \Delta l_{общ} &= 16,0 + 35,5 = 49,5 \text{ мм}. \end{aligned}$$

По результатам контрольной сварки получено, что при сварке одного стыка затраты на сварку и оплавление металла составляют около 40 мм. Разница между необходимым удлинением плети и затратой металла на сварку первого стыка составляет 9,5 мм, поэтому растягиваем конец плети ПРСМ на 9,5 мм, т.е. до торца рельсовой вставки и производим сварку. После завершения сварки выдерживаем стык в течение 6 минут в сжатом состоянии. Затем сварочная головка убирается, сваренный стык обрабатывается. Плеть на всем протяжении АЕ раскрепляется, простукивается, а затем снова закрепляется с нормативной затяжкой болтов (шурупов). По завершении указанных работ сваренные стыки проверяются дефектоскопом и размечаются в соответствии с требованиями п. 2.6.6 настоящей Инструкции; на расстоянии не менее 25,0 см от места сварки каждого стыка записываются их порядковые номера.

Дата сварки, температура рельса при сварке, длина участка раскрепления и величина удлинения плети для восстановления температуры закрепления ее на участке производства работ записываются в Журнал учета службы и температурного режима рельсовых плетей.

Окончательное восстановление плетей алюминотермитной сваркой

Алминотермитная сварка рельсов при окончательном восстановлении плетей должна производиться в соответствии с Техническими условиями «Сварка рельсов алюминотермитная методом промежуточного литья», утвержденными в 2005 г. и изменениями к ним №1 и №2, утвержденными в 2009 г.

Окончательное восстановление плетей алюминотермитной сваркой производится при температуре рельсовой плети, соответствующей ее температуре закрепления $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Разрешается восстанавливать плети алюминотермитной сваркой при температуре плетей выше или ниже их температуры закрепления с последующим перераспределением или разрядкой напряжений способами, аналогичными при сварке ПРСМ. Окончательное восстановление плетей алюминотермитной сваркой может производиться сразу же после выявления опасного дефекта, требующего вырезки или после временного восстановления плети.

В случаях, если плетя восстанавливается сразу же после обнаружения дефекта, то при температуре рельсовой плети выше ее температуры закрепления из плети, в зоне обнаруженного дефекта, в соответствии с П.4.2, автогеном или бензорезом вырезается кусок рельса, затем обрезаются рельсорезными пилами концы плетей с созданием между

ними расстояния, равного длине свариваемой вставки ($8 \div 12,5$) и двух зазоров ($\delta' = 25 \pm 1$ мм) для алюминотермитной сварки, рисунок 4.6.

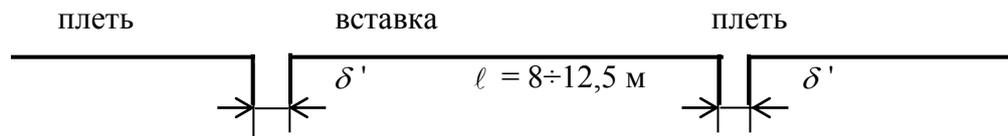


Рисунок П.4.6 Схема варки рельсовой вставки алюминотермитной сваркой

Каждому сваренному стыку присваивается порядковый номер, который наносится на расстояние не менее 500 мм от сварного стыка. Дата сварки, температура рельсов при сварке, расчетное и фактическое удлинение растягиваемого конца плети записываются в Журнал учета службы и температурного режима рельсовых плетей, а номер стыка, дата сварки и код предприятия записывают в Журнал учета алюминотермитной сварки. Каждый стык, сваренный алюминотермитом, отмечается белой несмываемой краской в виде двух вертикальных полос шириной по 10 мм, нанесенных на расстоянии 100 мм с обеих сторон сварного шва. Кроме того, полосы должны быть продублированы на накладке. При смене накладок полосы восстанавливаются.

Лабораторное занятие №5.

Измерение стрел изгиба кривой

Цель работы: научиться измерять стрелы изгиба существующей кривой.

Ход работы: место измерения кривой окская ветка, инструменты: капроновая нить, рулетка (20 м.), металлическая линейка.

2.Измерение стрел изгиба кривой с построением графика натуральных стрел.

Порядок выполнения работы:

Проводиться инструктаж на рабочем месте, выделение сигналистов из числа монтеров пути не ниже 3-го разряда. Съёмка кривых производится 2 раза в год весной и осенью.

Съёмка кривой выполняется бригадой из 3-х человек техник и 2 монтера пути.

Разбивку и съёмку кривой ведут по наружной рельсовой нити, которую называют рихтовочной.

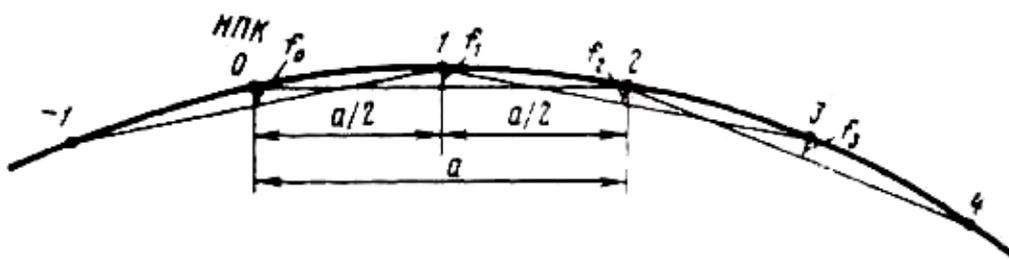


Рис. 2.16. Схема промера стрел изгиба кривой

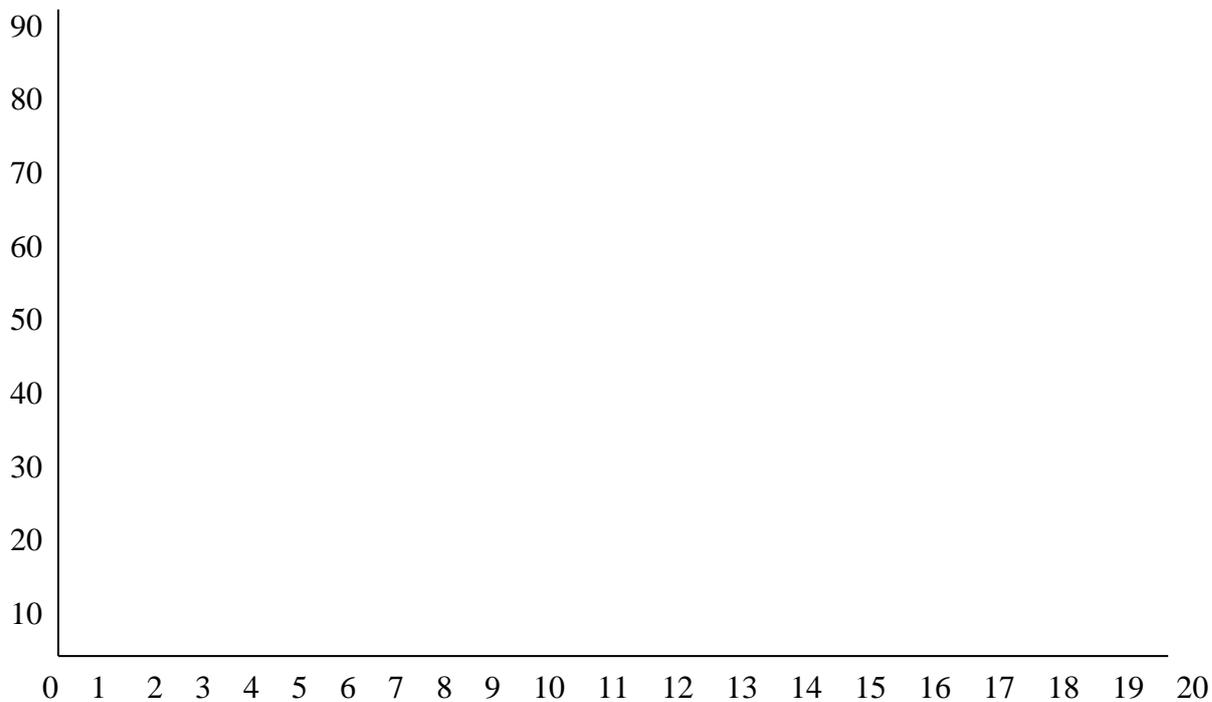
Стрелы измеряются в прямом и обратном направлениях. Разница в сумме стрел не должна превышать 0.5%. Измерение производится в следующем порядке: кривую по наружной нити и примыкающие к ней прямые участки размечают рулеткой на равные отрезки длиной по 10 метров. Номера меток и метки наносят на шейку рельса с внутренней стороны в направлении нарастаний километров. Разметки начинают и кончают на явно выраженных прямых. Стрелы измеряются против каждой метки от хорды длиной $a = 20$ метров. В качестве хорды используют капроновую нить, которую в начале и в конце хорды прижимали к рабочей грани головки рельса, стрелы измеряют линейкой с

точностью до 1 мм. В прямом и обратном направлений. Результаты промеров занести в таблицу.

Таблица промеров стрел изгиба кривой

№ точек	Стрелы изгиба	№ точек	Стрелы изгиба	№ точек	Стрелы изгиба
0		7		14	
1		8		15	
2		9		16	
3		10		17	
4		11		18	
5		12		19	
6		13		20	

График построения стрел изгиба



Вывод:

Практическое занятие № 30.

Расчет выправки кривой графоаналитическим

Цель работы: научиться производить расчет выправки железнодорожной кривой
Способом дополнительных сдвигов.

Исходные данные:

Вариант № точек	Величина стрел изгиба в мм.														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	10	8	8	12	5	6	4	7	14	9	10	8	6	10	12
2	22	18	25	20	14	14	15	18	22	15	18	15	12	16	20
3	28	21	30	35	18	20	20	28	28	32	28	26	28	26	30
4	32	32	34	21	26	21	30	30	30	34	36	31	32	37	35
5	23	24	30	38	37	34	24	23	38	37	40	34	38	35	38
6	34	36	30	30	40	38	38	35	40	40	38	34	32	30	30
7	32	33	35	36	42	40	48	28	35	35	45	40	24	40	35
8	28	30	35	38	40	42	20	28	25	39	26	38	35	33	30
9	30	25	26	30	32	36	30	23	32	34	20	28	23	20	28
10	32	35	37	36	30	28	32	29	36	35	38	45	43	37	38
11	24	25	26	35	28	25	26	27	28	26	28	28	28	29	29
12	20	17	20	24	10	12	14	15	14	18	20	17	15	16	18
13	8	8	12	10	8	8	10	10	8	10	12	10	8	8	12
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Длина переходной кривой	20	30	40	40	40	30	30	30	40	30	30	40	40	30	30

Ход работы

Имея натурные стрелы изгиба кривой и задавшись первоначальными сдвигами в отдельных точках, проводят расчетным путем несколько приближений до тех пор, пока стрелы не будут отклоняться от проектных значений на незначительную величину.

Расчетная схема

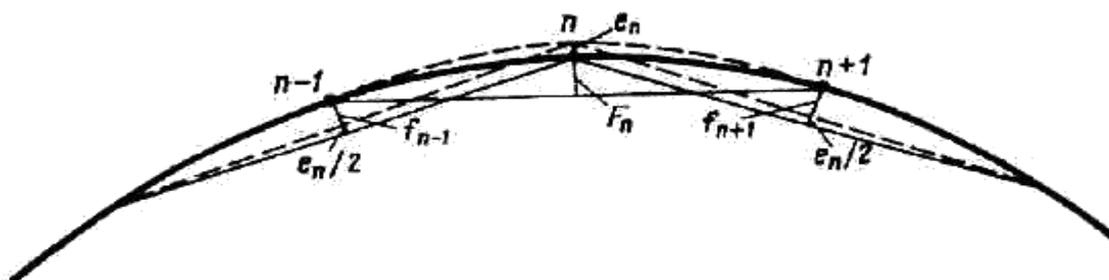


Рис. 2.18. Схема изменения положения хорд и стрел изгиба при сдвиге кривой в точке n

Расчет кривой

$F_{ок} = f_n + e_n - (e_{n-1} + e_{n+1} / 2)$, где

f_n -- стрела изгиба в точке n .

e_{n-1}, e_n, e_{n+1} - соответственно сдвиги в точках $n-1, n, n+1$.

$F_{ок}$ - окончательная стрела изгиба.

Расчёт выправки производится в табличной форме. Необходимо включить 1-2 точки, примыкающие к кривой в начале и конце.

В графе 2 записываются натурные стрелы изгиба кривой. Расчёт ведётся в следующем порядке:

- Намечаются принятые стрелы изгиба, для чего строится график натуральных стрел и на него накладывается график принятых стрел, при этом должно выполняться условие

$$\Sigma f = \Sigma F$$

Заносим принятые стрелы в графу 3

- графа 4 - вычисляем разность принятых и натуральных стрел в каждой точке ($F_i - f_i$)
- графа 5 - вычисляем сумму разностей принятых и натуральных стрел в предыдущей и в

последующей точках: $(F-f)_{i-1} + (F-f)_{i+1}$

- графа 6 - вычисляем дополнительный сдвиг (поправку) первого приближения прямым ходом

$$\Delta e_i^I = (\Delta e_{i-1} + (F-f)_{i-1} + (F-f)_{i+1}) \sqrt{2} = \Delta e_{i-1}^I + (\text{гр.5}) \sqrt{2}$$

графа 7 - вычисляем дополнительный сдвиг второго приближения обратным ходом (т.е. начиная с конца)

$$\Delta e_i^{II} = (\Delta e_{i+1}^{II} + \Delta e_{i+1}^I) \sqrt{2}$$

- графа 8 - вычисляем дополнительный сдвиг третьего приближения прямым ходом

$$\Delta e_i^{III} = (\Delta e_{i-1}^{III} + \Delta e_{i+1}^{II}) \sqrt{2}$$

При расчётах отбрасываем дробные части.

Порядок расчёта показан в таблице стрелками.

- графа 9 - вычисляем сдвиги в каждой точке $e = \text{гр.4} + \text{гр.6} + \text{гр.7} + \text{гр.8}$

- графа 10 – вычисляем контрольные стрелы $F = f_i + e_i - (e_{n+1} + e_{n-1}) \sqrt{2}$

Гр.2+гр.9-(полусумма сдвигов предыдущей и в последующей точке)

На этом расчёт заканчивается

Таблица расчета кривой.

№ точки	Натурные стрелы f	Принятые стрелы F	Разность стрел (F _i -f _i)	Сумма разностей (F-f) _{i-1} +(F-f) _{i+1}	сдвиг			Сдвиг e _i	Контрольные стрелы F _{ок}
					e _i ^I	e _i ^{II}	e _i ^{III}		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-1									
0									
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
	Σf=	ΣF _p =Δf ΣF _p = Δf=	Σ=0 Σ=	Σ=0 Σ=					

Вывод:

Практическое занятие № 31.

Выполнение работ по рихтовке прямых и кривых участков пути

Наименование работы - регулировка рельсо-шпальной решетки в плане по расчетным стрелам изгиба на кривых участках пути рычажными приборами

Условия работы

1. Работа выполняется на звеньевом участке пути с деревянными шпалами.
2. Измерение кривой и расчет стрел изгиба производятся предварительно, величины сдвижек пути до 100 мм нанесены мелом на шейке рельсов.
3. Сдвижка пути с рельсами типов Р65 и Р50 на щебеночном балласте производится десятью приборами, с рельсами типа Р50 на гравийном и гравийно-песчаном балластах - восемью.
4. Эпюра шпал 2000 или 1840 шт. на 1 км пути.

Состав группы	Количество исполнителей, чел.	
	Тип рельсов и род балласта	
	Р65 и Р50, щебеночный	Р50, гравийный и гравийно-песчаный
Монтер пути 3-го разряда	10	8
Итого	10	8
Тарифный разряд работ, выполняемых монтерами пути – 3,0		
Измеритель работы – 10 м пути		
Норма времени, нормо-ч.		
	Род балласта	

Эпюра шпал, шт. на 1 км	щебеночный		гравийный и гравийно-песчаный
	тип рельсов		
	Р65	Р50	Р50
2000	1,67	1,55	1,26
1840	1,64	1,52	1,24

№ п/п	Содержание работы	Единица измерения	Количество исполнителей, чел.	Применяемые машины, механизмы, инструменты и приспособления	Учтенный объем работы	Оперативное время, нормо-мин	
						на единицу измерения	всего
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Забивка кольев против каждой точки деления кривой, балласт: - щебеночный	кол	1	Кувалда металлическая	1	1,10	1,10
2	Отрывка балласта у торцов шпал в сторону сдвижки, при эпюре шпал:						
1	2	3	4	5	6	7	8
	1840 шт., балласт: - щебеночный - песчаный	торец шпалы	10	Вилы щебеночные Лопаты штыковые	18,4 18,4	1,03 0,861	19,0 15,8
3	Сдвигка пути с подготовкой мест установки, установкой и снятием рычажных приборов: - подготовка мест установки, установка и снятие рычажных приборов при щебеночном балласте - сдвигка пути, рельсы типов: Р65	м пути то же	10 10	Когти для щебня Рычажные приборы	10,0 10,0	0,880 4,87	8,80 48,7

4	Заделка балластом торцов шпал и мест установки рычажных приборов, трамбование балласта у торцов шпал и в шпальных ящиках после сдвижки пути при балласте: - щебеночный	м пути	10	Когти для щебня, трамбовки деревянные Лопаты штыковые	10,0 10,0	1,00 0,853	10,0 85,3
Итого:		балласт - щебеночный, рельсы типов: Р65		1840 шт.			

Практическое занятие №32

Способы выполнения работ по очистке стрелочных переводов от снега.

Очистка путей и уборка снега на станциях организуется по разработанным оперативным планам, в которых предусматриваются способы защиты станций от снежных заносов, технология очистки и уборки снега, организация работы снегоуборочной техники по специальным графикам в полной увязке с поездной и маневровой работой и без нарушения её ритма. Все станционные пути очищаются от снега в определённой последовательности.

Площадь очистки снега по одному пути определяется по формуле

$$\omega_i = a \cdot l \cdot B, \quad (1)$$

где a – коэффициент, учитывающий доступность территории станции для работы снегоочистительных машин, равный 0,8;

l – полная длина пути, м;

B – средняя ширина междупутья, м.

Объём уплотнённого снега, подлежащего уборке с одного пути, определяется по формуле

$$Q_i = \omega_i \cdot h =, \quad (2)$$

где h – толщина убираемого с пути снега, принимаемая 0,42 м.

Определяем объёмы снега для каждого пути, а результаты расчётов сводим в таблицу графика снегоуборочных работ.

Общий объём неуплотнённого снега, подлежащего уборке с путей приёмоотправочного парка, составил $Q =$ м³.

Объём неуплотнённого снега, убираемого с одного стрелочного перевода:

$$Q_{стр} = Q_n + Q_б = \quad (3)$$

где Q_n , $Q_б$ – объём снега, подлежащий уборке соответственно по прямому и боковому пути, м³;

$$Q_n = l_{стр} \cdot S \cdot h = \quad (4)$$

$l_{стр}$ – длина стрелочного перевода с подходами к нему, 75 м;

S – ширина очищаемой полосы, равная 5,10 м;

h – толщина выпавшего снега, принимаемая м;

$$Q_б = \frac{1}{3} \cdot Q_n = \quad (5)$$

Объём неуплотнённого снега со всего стрелочного перевода составит

$$Q_{стр} =$$

Общий объём неуплотнённого снега, подлежащего уборке СМ-4 со всех стрелочных переводов

$$Q_{\text{снр}}^{\text{об}} = n \cdot Q_{\text{снр}} = \quad (6)$$

где n – количество стрелочных переводов, шт.

Общий объём неуплотнённого снега, находящийся в приемоотправочном парке составит $Q_{\text{общ}} =$

Число рейсов снегоуборочного поезда, необходимых для очистки группы путей или парка от снега, вычисляются по формуле

$$n_p = \frac{Q_n \cdot \gamma}{q \cdot k_3} = \quad (7)$$

где Q_n – объём неуплотнённого снега, подлежащего уборке с путей приемоотправочного парка, м^3 ;

γ – коэффициент уплотнения снега, принимаемый 0,4;

q – погрузочная вместимость снегоуборочного поезда, м^3 ;

k_3 – коэффициент заполнения полувагонов СМ снегом, принимаем равным 0,8.

Погрузочная вместимость снегоуборочного поезда:

СМ-2 – $q = 340 \text{ м}^3$;

СМ-4 – $q = 140 \text{ м}^3$.

Определение времени очистки парка

Продолжительность одного цикла работы снегоуборочного поезда без учёта простоев, связанных с маневровой и поездной работой станции, определяется по формуле

$$T_u = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6 + t_7 + t_8,$$

где t_1, t_5 – время, необходимое для согласования и подготовки маршрута соответственно к месту работы и после загрузки к месту выгрузки снега, мин., $t_1 = t_5 = 10$ мин.;

t_2 – время следования к месту работ, мин.;

t_3 – время на установку рабочих органов машины, мин., $t_3 = 5$ мин.;

t_4 – время загрузки снегоуборочного поезда, мин.;

t_6 – время следования снегоуборочного поезда к месту выгрузки, мин.;

t_7 – время на установку разгрузочного устройства концевого полувагона в рабочее положение для выгрузки снега и в транспортное положение после разгрузки снега, $t_7 = 5$ мин.;

t_8 – время разгрузки снегоуборочного поезда в снеговом тупике или на перегоне, $t_8 = 10$ мин.

Время загрузки снегоуборочного поезда:

$$t_4 = \frac{60 \cdot q \cdot \kappa_3}{\Pi_3} = \quad (8)$$

где Π_3 – производительность загрузочного устройства снегоуборочной машины, $\Pi_3 = 1200 \text{ м}^3/\text{ч}$;

Время следования снегоуборочного поезда к месту выгрузки и к месту работ:

$$t_2 = t_6 = \frac{60 \cdot L}{V_{mp}} = \quad (9)$$

где L – среднее расстояние от места погрузки до места выгрузки снега,
 $L =$ км;

V_{mp} – средняя скорость движения поезда на разгрузку, $V_{mp} = 40 \text{ км/ч}$;

Тогда при известных значениях получаем $T_u =$ мин.

Общая продолжительность уборки и вывоза снега со станции или парка для одной машины, в сутках: $T = \frac{n_p \cdot T_u}{1440} =$ суток.

Продолжительность цикла работы машины СМ-4 определяется аналогично.

Тогда при всех известных параметрах получаем время цикла

$$T_{ц} = \quad \text{мин.}$$

Более точная продолжительность уборки снега в парке устанавливается после разработки графика работы снегоуборочного поезда.

Определение потребного числа снегоуборочных машин

Потребное количество машин СМ-2 устанавливается по формуле

$$N_{СМ-2} = \frac{T}{T_з} = \quad (10)$$

где $T_з$ – заданный срок очистки путей от снега, принимаем $T_з = 1$ сутки;

Количество снегоуборочных машин для очистки стрелочных переводов определяется соответственно по формуле

$$N_{СМ-4} = \frac{Q \cdot T_{ц}}{q \cdot T_{норм}} = \quad (11)$$

где $T_{норм}$ – заданная продолжительность очистки стрелочных переводов, стрелочных улиц, горловин станций, $T_{норм} = 1440$ мин.

Исходные данные.

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Исходные данные									
Толщина снега м.	0.40	0.30	0.35	0.45	0.25	0.20	0.45	0.50	0.15
Полная длина пути м.	800	900	1000	1050	700	750	850	950	750
Средняя ширина междупутья м.	4.1	5.0	4.1	3.8	5.0	4.8	3.8	4.1	5.0
Длина стрелочного перевода м.	30	45	50	55	60	65	70	80	85
Ширина очищаемой полосы	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1
Количество стрелочных переводов шт.	25	30	35	40	45	50	45	35	25
Средняя расстояния до выгрузки снега км.	7.0	6.0	5.0	7.5	4.5	6.5	7.5	4.5	6.0