

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ
ПМ 02 МДК 02.02
«ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПУТИ»
ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОСТИ 08.02.10
СТРОИТЕЛЬСТВО ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ, ПУТЬ И ПУТЕВОЕ ХОЗЯЙСТВО

Базовая подготовка среднего профессионального образования

2016 г

Методические указания по выполнению практических работ разработаны на основании рабочей программы профессионального модуля ПМ 02.

«Строительство железных дорог, ремонт и техническое содержание железнодорожного пути» для междисциплинарного курса МДК 02.02

Техническое обслуживание и ремонт железнодорожного пути, которая разработана на основании Федерального государственного образовательного стандарта (далее — ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее — СПО) 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство.

СОДЕРЖАНИЕ		
	Пояснительная записка	6
1	Техника безопасности	7
2	Методические указания по выполнению практических работ	
3	Практическое занятие № 1	8
4	Практическое занятие № 2	11
5	Практическое занятие № 3	16
6	Практическое занятие № 4	18
7	Практическое занятие № 5	19
8	Практическое занятие № 6	21
9	Практическое занятие № 7	22
10	Практическое занятие № 8	25
11	Практическое занятие № 9	29
12	Практическое занятие № 10	31
13	Практическое занятие № 11	33
14	Практическое занятие № 12	36
15	Практическое занятие № 13	38
16	Практическое занятие № 14	40
17	Практическое занятие № 15	42
18	Практическое занятие № 16	44
19	Практическое занятие № 17	44
20	Практическое занятие № 18	46
21	Практическое занятие № 19	48
22	Практическое занятие № 20	50
23	Практическое занятие № 21	53
24	Практическое занятие № 22	53
25	Практическое занятие № 23	57
26	Практическое занятие № 24	61
27	Практическое занятие № 25	63
28	Практическое занятие № 26	64

29	Практическое занятие № 27	66
30	Практическое занятие № 28	67
31	Практическое занятие № 29	69
32	Практическое занятие № 30	70
33	Практическое занятие № 31	72
34	Практическое занятие № 32	73
35	Лабораторная работа № 1	75
36	Лабораторная работа № 2	77
37	Лабораторная работа № 3	78
38	Лабораторная работа № 4	81
39	Лабораторная работа № 5	82
40	Практическое занятие № 33	84
41	Практическое занятие № 34	86
42	Практическое занятие № 35	88
43	Перечень рекомендуемой литературы	93
	Приложения	

Пояснительная записка

Методические указания по проведению практических занятий разработаны на основании рабочей программы по междисциплинарному курсу МДК 02.02 «Техническое обслуживание и ремонт железнодорожного пути», профессионального модуля ПМ 02. «Строительство железных дорог, ремонт и техническое содержание железнодорожного пути» для специальности 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство.

Преподавателю необходимо постоянно обращать внимание на важность выполнения практических работ, показывать, где и когда студенты могут встретиться с изучаемыми теоретическими знаниями в своей будущей практической деятельности, указывать на связь с другими междисциплинарными курсами.

Преподаватель должен поддерживать постоянную связь с производством, изучать все новое, прогрессивное в области технологии производства путевых работ, следить за переизданием инструкций, выходом в свет новых официальных документов ОАО «РЖД» по вопросам обеспечения безопасности движения поездов и своевременно корректировать содержание учебного материала.

Практические занятия содержат необходимые теоретические сведения и методические указания о порядке выполнения заданий и составлении отчета. В конце каждого занятия даются контрольные вопросы и задания, для проверки усвоения материала студентами.

На практических занятиях студенты также приобретают навыки и умения самостоятельной работы с учебной, справочной, технической литературой и пользоваться измерительными приборами и инструментами, что в дальнейшем пригодится им в профессиональной деятельности.

В процессе проведения практических занятий преподавателем осуществляется **контроль** и **оценка** результатов освоения междисциплинарного курса.

Студенты должны:

иметь практический опыт:

контроля параметров рельсовой колеи и стрелочных переводов;
разработки технологических процессов текущего содержания и ремонта железнодорожного пути;

применения машин и механизмов при текущем содержании и ремонте пути;

уметь:

определять потребности в материалах верхнего строения пути, машинах, механизмах, рабочей силе для производства всех видов путевых машин;

использовать методы поиска и обнаружения неисправностей железнодорожного пути, причины их возникновения;

выполнять основные виды работ по текущему содержанию и ремонту пути в соответствии с требованиями технологических процессов;

обеспечивать безопасное движение поездов и технику безопасности при выполнении работ по ремонту и текущему содержанию железнодорожного пути.

знать:

технические условия и нормы содержания железнодорожного пути и стрелочных переводов;

организацию и технологию работ по техническому обслуживанию пути и технологические процессы ремонтов пути;

основы эксплуатации, методы технической диагностики и обеспечения надёжности работы железнодорожного пути;

назначение и использование механизированных комплексов при текущем содержании и ремонтах пути;

виды контроля и осмотров пути, осуществляющие должностными лицами структурных подразделений путевого хозяйства.

1 Техника безопасности

В каждой работе в выводе студенты должны приводить мероприятия по технике безопасности в соответствии с содержанием выполняемой ими работы.

2 Методические указания по выполнению практических работ

Практическая работа № 1-2

Тема: Определение группы дистанции пути. Составление графика административного деления

1. Цель работы: Освоить методику деления участка дистанции пути на околотки по исходным данным (см. приложение 1).

2. Оборудование и принадлежности: калькулятор, нормативные распоряжения ОАО «РЖД».

3. Краткие сведения из теории

Основную задачу путевого хозяйства составляет содержание пути и путевых устройств в постоянной исправности, чтобы обеспечивать безопасное и плавное движение поездов с наибольшими скоростями, установленными для данного участка.

Строительная длина пути – это длина сооружаемого земляного полотна под главные пути – измеряется от начального пункта возведения полотна до конечного пункта.

Развернутая длина главных путей – это сумма расстояний между осями отдельных пунктов независимо от количества путей, лежащих на общем земляном полотне.

Развернутая длина главных путей представляет собой сумму длин всех главных путей.

Приведенная длина пути – это условный показатель объема и сложности устройств верхнего строения пути, используемый при планировании путевых работ и отнесения дистанций пути к классам.

Полная длина станционных путей измеряется между стыками рамных рельсов стрелочных переводов, ограничивающих сквозные пути.

Полезная длина станционных путей – это часть полной длины, в пределах которой может размещаться подвижной состав без нарушения безопасности движения по соседним путям.

5 Сделать вывод

Содержание отчета

1. Изобразить схему участка пути, подлежащего делению, на основании исходных данных.
 2. Выполнить расчет приведенной длины участка по формуле (1).
 3. Выполнить деление участка на околотки, руководствуясь данными грузонапряженности по таблице 1, и указать границы околотков на схеме участка.
 4. Сделать расчет деления на околотки в таблице 2, при этом учитывая, что сумма приведенных длин околотков должна быть точно равна приведенной длине участка.
- 5 Вывод.

Контрольные вопросы

1. Опишите структурную формы участка с промежуточной станцией.
2. Опишите структурную формы участка с участковой или крупной грузовой станцией.
3. Опишите структурную форму дистанции пути.
4. Какова протяженность участков и от чего зависит протяженность околотков.
- 5 Определение строительной длины железнодорожного пути.
- 6 Определение эксплуатационной длины железнодорожного пути.
- 7 Определение развернутой длины главного пути.
- 8 Определение полной длины станционного пути.
- 9 Определение приведенной длины станционного пути.
- 10 Определение приведенной длины железнодорожного пути.
- 11 Перечислите требования по технике безопасности перед началом и в конце выполнения путевых работ.

Практическая работа № 3

Определение схемы ремонтно-путевых работ

1 Цель работы: Освоить методику определения классности путей дистанции; схемы путевых работ в периоды между капитальными работами и их нормативную потребность по исходным данным (см. приложение 1).

2 Оборудование и принадлежности: калькулятор, таблицы из Положения о системе ведения путевого хозяйства ОАО «РЖД».

3 Краткие сведения из теории

Система ведения путевого хозяйства основана на классификации путей в зависимости от грузонапряжённости и скоростей движения поездов—главных факторов, влияющих на перевозочный процесс и работу пути, а также технических условий и нормативов на укладку новых и старогодных материалов в.с.п., видов и периодичности путевых работ.

Таблица 1 - Классы путей на участках совмещенного движения

Группа пути	Грузонапряжённость (млн т. км/сутки)	Категории пути – допускаемые скорости движения поездов (числитель – пассажирские, знаменатель – грузовые)						
		С	1	2	3	4	5	6
		141-200/ до 140	121-140/ до 100	101-120/ до 90	81-100/ до 80	61-80/ до 60	41-60/ до 60	40 и менее
Главные пути								
А	Более 80	1	1	1	1	2	2	3
Б	51-80	1	1	1	2	2	3	3
В	26-50	1	1	2	2	3	3	4
Г	11-25	1	1	2	3	3	4	4
Д	6-10	1	2	3	4	4	4	4
Е	5 и менее	-	-	-	4	4	5	5

Для правильного планирования ремонтов пути, объёмов путевых работ, потребности в материалах, машинах и рабочей силе введены межремонтные сроки, которые зависят от следующих факторов: грузонапряжённости, скоростей движения поездов, конструкции пути, подвижного состава, плана и профиля пути, состояния земляного полотна и балластной призмы.

1. Работы, выполняемые за счет средств, относимых на ремонт пути. Они подразделяются на:

1. Капитальный ремонт пути на новых материалах; (К_Н)
2. Капитальный ремонт пути на старогодных материалах; (К_{РС})
3. Сплошная замена рельсов и металлических частей стрелочных переводов; (РС)
4. Усиленный средний ремонт пути; (УС)
5. Средний ремонт пути; (С)
6. Шлифование рельсов; (Ш)
7. Шлифование стрелочных переводов; (ШС)
8. Планово-предупредительный ремонт пути с применением механизированных комплексов; (В)
9. Капитальный ремонт переездов;
10. Аллюминотермитная сварка стыков; (АТС)

2. Работы, выполняемые за счет средств, относимых на ТСП:

1. Одиночная смена негодных и дефектных рельсов, шпал, креплений и элементов стрелочных переводов;
2. Осмотры и диагностика пути;
3. Снего-, водо-, пескоборьба;
4. Обслуживание переездов;
5. Аллюминотермитная сварка стыков;
6. Наплавка и науглероживание крестовин, наплавка рельсов в местах дефектов;
7. Перекладка рельсов с боковым износом в кривых и из кривых в прямые с заменой рабочего канта и наоборот, др. виды работ по ТСП.

3. Работы, выполняемые за счет инвестиций:

1. Реконструкция (модернизация) железнодорожного пути; (Р)

4 Порядок выполнения работы

4.1 Заполнить таблицу 1 - Определение классности путей дистанции и нормативную потребность путевых работ на участках.

Указания к заполнению таблицы 1:

В первую графу таблицы из схемы дистанции пути заносятся участки путей по направлению движения, а также приемо-отправочные, сортировочные и другие станционные пути;

Во вторую графу записываются длины участков;

В третьей графе указывается конструкция верхнего строения пути;

В четвертую графу заносится грузонапряженность;

В пятой графе записывается максимально допускаемая скорость движения поездов;

В шестую графу заносится число пассажирских поездов по каждому пути

В графу седьмую заносится класс пути, который определяется по таблице 1 раздаточного материала или по таблице из конспекта;

Коэффициент f , учитывающий местные эксплуатационные условия определяется в разделе 6 Технических условий на работы по реконструкции (модернизации) и ремонту железнодорожного пути, утвержденных распоряжением ОАО «РЖД» от 02.05.2012г. №859р (в дальнейшем ТУ). Этот коэффициент заносится в графу 8;

Нормативная периодичность для капитального ремонта или капитальных работ в тоннаже T (млн.т.брутто) / N (годы) принимается по таблицам 6.1-6.3 ТУ. Эти данные заносятся в графы 9 и 10 таблицы.

Схемы производства путевых работ в периоды между капитальным ремонтом и капитальными работами принимаются по таблице 6.1-6.3 ТУ и заносятся в графу 11 заполняемой таблицы.

Нормативная потребность работ по усиленному капитальному ремонту пути и капитальным работам l , (км), определяется для каждого участка по формуле:

$$l = \frac{L \cdot T}{T \cdot f_i} = \frac{L}{N \cdot f_i} , \quad (1)$$

где l – нормативная потребность путевых работ, км/год;

T, N – тоннаж (млн.т.брутто), и количество лет, соответствующее нормативному периоду между УК и капитальными работами;

Γ – грузонапряженность участка, млн.т·км. бр/км в год;

L – развернутая длина участка данного класса, км;

f_i – коэффициенты, учитывающие дополнительные (местные) эксплуатационные факторы.

Численные значения этих величин принимаются из исходных данных.

Потребность промежуточных видов путевых работ по участкам l_i определяется исходя из соответствующих им работ по формуле:

$$l_i = l_{УК} \cdot n_i, \quad (2)$$

где $l_{УК}$ - нормативная потребность работ по капитальному ремонту пути или капитальным работам, км;

n_i – количество повторений работ данного вида за период между капитальными ремонтами пути или капитальными работами.

Нормативная потребность путевых работ определенная по этим двум формулам и заносится в графы 12-16 таблицы 1.

Таблица 1 – Определение класса пути и нормативной потребности путевых работ

1	2	3	4	5	6	7	8	Нормативная потребность работ		11	Нормативная потребность путевых работ, (км/год)					
								9	10		Кн	Крс	С или РС В УС		14	15
		$l_i = zp12(13) \cdot zp11$														
ПРИМЕР																
ПУТЬ		Р 65, ж.б., разд., слой, к.р.	30	80	50	3В4	1,1	$1,1 \cdot 700 = 770$	$\Gamma_{р.9} / зр.4 = 770/30 = 25,56$	(К) ВВСВП(К) РСРС			$l = зр.2.(зр.10 \cdot зр.8) = 1,77$	$l_i = 1,77 \cdot 1 = 1,77$	$l_i = 1,77 \cdot 1 = 1,77$	$l_i = 1,77 \cdot 3 = 5,31$

5 Сделать вывод

Содержание отчета

1. Исходные данные
2. Определить класс пути.
3. Определить коэффициент f , учитывающий местные эксплуатационные условия.
4. Определить нормативную периодичность для капитального ремонта или капитальных работ в тоннаже T (млн.т.брутто) / N (годы).
5. Выбрать схему производства путевых работ в периоды между капитальным ремонтом и капитальными работами.
6. Рассчитать нормативную потребность путевых работ по формулам (1) и (2). Данные занести в таблицу.
7. Вывод.

Контрольные вопросы

1. Что является основой ведения путевого хозяйства?
2. В зависимости от каких факторов определяется класс железнодорожного пути?
4. От каких факторов зависит продолжительность периодов между ремонтами пути?
5. В каких условиях межремонтные нормы уменьшаются по сравнению с нормативными?
6. Определение капитального ремонта на новых и старогонных материалах.
7. Определение текущего содержания пути.
8. Определение усиленного среднего и среднего ремонтов пути.
9. Что включает в себя реконструкция железнодорожного пути.
10. Определение усиленного подъемочного и подъемочного ремонтов пути.
11. Назначение планово-предупредительной выправки пути.

Практическая работа № 4

Выявление неисправностей пути. Составление акта об обнаруженных неисправностях

Приобрести навыки определения неисправностей рельсовой колеи, шпал, балластного слоя на учебном полигоне техникума или на подъездных путях дистанции пути. Составить акт об обнаруженных неисправностях.

2 Оборудование и принадлежности: Шаблон ЦУП, наугольник, зазорник, прибор КОР.

3 Краткие сведения из теории

Зарождение волнообразного износа рельсов связано с нарушениями технологией изготовления рельсов, низким качеством металла, неравноупругость подрельсового основания.

В кривых участках пути неравномерный износ рельсов связан с неправильно установленным возвышением наружного рельса.

Угон пути связан с волнообразным изгибом рельсов под колесами проходящих поездов, забег, смещение стыков, сдвиг шпал по балласту, перекося шпал.

Отклонения рельсовых нитей в расположении по уровню зависят от неодинакового уплотнения балласта под шпалами, угона пути, разной интенсивности износа элементов верхнего строения пути.

Сужение или уширение рельсовой колеи может явиться следствием некачественного содержания промежуточных скреплений и из-за люфтов между подошвой рельсов и прокладок.

Потайные толчки ухудшают взаимодействие пути, подвижного состава. Это и является причиной появления выплесков.

Пучины образуются в зимний период времени при замерзании влажных грунтов земляного полотна, балластных корыт, лож, мешков, а также при сильном загрязнении балластного слоя.

4 Порядок выполнения работы

- 4.1 Провести инструктаж по технике безопасности
- 4.2 Произвести осмотр и определить неисправности положения рельсовой колеи по уровню, в плане и профиле.
- 4.3 Произвести измерения и определить неисправности по ширине колеи (сужение уширение)
- 4.4 Произвести осмотр и определить угон пути.
- 4.5 Определить неисправности в балластной призме: выплески (пучины), отрясение концов шпал.
- 4.6 Вычертить схемы обнаруженных неисправностей (1 столбец таблицы).
- 4.7 Определить допускаемые скорости движения поездов от вида и сложности неисправности элементов пути.
- 4.8 Описать причину появления неисправностей (2 столбец таблицы).
- 4.9 Описать методы их исправления (3 столбец таблицы).

5 Сделать вывод

Содержание отчета

1 После выполненного осмотра пути и выявленных неисправностей занести их в таблицу 1.

2 Описать причины их появления и методы исправления.

Таблица 1 – неисправности пути, причины появления и способы устранения

Неисправности	Причины их появления	Методы исправления
1	2	3

3 Составление акта об обнаруженных неисправностях.

4 Вывод.

Контрольные вопросы

- 1 Что является основной задачей текущего содержания пути?
- 2 Как делаются работы по текущему содержанию пути?
- 3 От каких факторов зависят отклонения рельсовых нитей по уровню?
- 4 Из-за каких неисправностей может возникнуть поперечный сдвиг пути?
- 5 Причины зарождения волнообразного износа рельсов и способы его устранения;
- 6 Причины неравномерного износа рельсов обеих рельсовых нитей в кривых участках пути и способы их устранения;
- 7 Причины возникновения угона пути и способы его устранения;
- 8 Причины изменения положений рельсовых нитей по уровню в плане и профиле и способы их устранения;
- 9 Причины уширения или сужения рельсовой колеи и способы их устранения;
- 10 Причины отрясения концов шпал и способы их устранения;
- 11 Причины появления выплесков пути и способы их устранения;
- 12 Причины появления пучинистых мест в пути и способы их устранения.

Практическая работа № 5

Определение степени дефектности железобетонных шпал

1 Цель работы: Приобрести навыки определения и выявления дефектов и повреждений железобетонных шпал, находящихся на учебном полигоне техникума или подъездных путях дистанции пути.

2 Оборудование и принадлежности: металлическая линейка, документация по учету дефектных железобетонных шпал.

3 Краткие сведения из теории

Повышенная жесткость железобетонных шпал способствует возрастанию динамического воздействия подвижного состава на балласт и земляное полотно, что приводит к интенсивному накоплению осадок пути и увеличению объемов работ по выправке.

Железобетонные шпалы в пути осматривают два раза в год, обнаруженные дефектные шпалы отмечают черной полкой на верхней постели шпалы и заносят в книгу по форме ПУ-1.

В результате составляется классификация дефектов железобетонных шпал. В классификации шесть групп и двадцать два дефекта.

4 Порядок выполнения работы

- 4.1 Провести инструктаж по технике безопасности.
- 4.2 Произвести осмотр шпал и выявить их повреждения и дефекты.
- 4.3 Произвести измерения повреждений и дефектов шпал;
- 4.4 Определить группу дефекта и данные занести в таблицу 1 – «Классификация дефектов шпал».
- 4.5 Рисунок дефекта нарисовать в графу 2 таблицы 1.

Таблица 1 – Классификация дефектов железобетонных шпал

Дефекты шпал	Рисунок (схематическое изображение дефекта)	Причины образования дефекта
1	2	3

5 Сделать вывод

Содержание отчета

- 1 Занести в таблицу 1 выявленные дефекты железобетонных шпал.
- 2 Выполнить схематическое изображение дефекта.
- 3 Описать причины их появления.
- 4 Вывод.

Контрольные вопросы

- 1 Что является важнейшими условиями обеспечения длительных сроков службы шпал?
- 2 Как располагаются шпалы и брусья по отношению к оси пути?
- 3 В какие сроки проверяется состояние шпал?
- 4 Как вы понимаете выражение «куст негодных шпал или брусьев».
- 5 Как отмечаются негодные шпалы при осмотрах пути?
- 6 Назовите группы дефектов железобетонных шпал.
- 7 Какая документация ведется по учету дефектных железобетонных шпал.

Практическая работа № 6

Тема: Определение степени дефектности деревянных шпал

Цель работы: Приобрести навыки определения и выявления дефектов и поврежденных шпал, находящихся на учебном полигоне техникума или подъездных путях дистанции пути.

Оборудование и принадлежности: металлическая линейка, документация учета деревянных шпал

Краткие сведения из теории

Для предупреждения загнивания шпал все защищенные места и отверстия, зачистке заусенцев, сверлении шурупных и костыльных отверстий при перешивке пути антисептируют. Необходимо предотвращать повреждения шпал и брусьев при их погрузке, перевозке, разгрузке и всех видах путевых работ. Важно принимать меры для предупреждения появления трещин в шпалах и брусьях.

Порядок выполнения работы

4.1 Провести инструктаж по технике безопасности

4.2 Произвести осмотр шпал, выявить их повреждения и дефекты.

4.3 Определить вид дефекта и данные занести в таблицу 1 – «Классификация дефектов шпал»

4.4 Определить вид дефекта и занести в таблицу 1 – «Классификация дефектов деревянных шпал».

4.5 Рисунок дефекта нарисовать в графе 2 таблицы 1 и заполнить всю таблицу.

Таблица 1 – Классификация дефектов деревянных шпал

Дефекты шпал	Рисунок (схематическое изображение дефекта)	Причины появления дефекта
1	2	3

Сделать вывод.

Содержание отчета

- 1 Занести в таблицу 1 выявленные дефекты деревянных шпал.
- 2 Выполнить схематическое изображение дефекта.
- 3 Описать причины их появления.
- 4 Вывод.

Контрольные вопросы

- 1 Что является важнейшими условиями обеспечения длительных сроков службы деревянных шпал?
- 2 Какие условия должны соблюдаться при забивке костылей?
- 3 Как располагаются шпалы и брусья по отношению к оси пути?
- 4 В какие сроки проверяется состояние шпал?
- 5 Как вы понимаете выражение «куст негодных шпал или брусьев» и рядка «куста».
- 6 Как отмечаются негодные шпалы при осмотрах пути?
- 7 Что такое эпюра шпал.
- 8 Назовите эпюры шпал.

Практическая работа № 7

Тема: Определение степени дефектности рельсов

Цель работы: Приобрести навыки определения и выявления дефектов и повреждений рельсов, находящихся на учебном полигоне техникума или подъездных путях дистанции пути.

Оборудование и принадлежности: металлическая линейка, зазорник, штангенциркуль ПШВ-1, КОР, документация учета дефектных рельсов.

Краткие сведения из теории

При укладке рельсов и эксплуатации их в пути важно обеспечивать: плотное прилегание подкладок к рельсам и шпалам, не допуская перекоса и сдвига подкладок по отношению осей шпал; правильное положение рельсов в плане и профиле без резких переломов; нормальные для данной температуры стыковые зазоры и правильное расположение стыков в шпальных ящиках; полное количество креплений, соответствующих типу рельсов; систематическое подкрепление болтов и костылей; не допускать ударов по рельсам. Нельзя допускать ступеньки в стыках свыше 1 мм.

Порядок выполнения работы

Провести инструктаж по технике безопасности.

Произвести осмотр рельсов, выявить их повреждения и дефекты.

Определить вид дефекта и данные занести в таблицу 1 – «Классификация дефектов рельсов»

Определить вид дефекта и занести в таблицу 1 – «Классификация дефектов рельсов».

Рисунок дефекта нарисовать в графе 2 таблицы 1 и заполнить всю таблицу.

Таблица 1 – Классификация дефектов рельсов

Дефекты рельсов	Рисунок (схематическое изображение дефекта)	Причины появления дефекта
1	2	3

Сделать вывод

Содержание отчета

- 1 Заполнение таблицы 1
- 2 Вывод.

Контрольные вопросы

- 1 Что является важнейшими условиями обеспечения длительных сроков службы рельсов?
- 2 Что предпринимается для уменьшения интенсивного бокового износа головок рельсов в кривых участках?
- 3 От чего появляется и как уменьшить развитие волнообразного износа?
- 4 С какой скоростью пропускаются поезда по остродефектным рельсам?
- 5 В какие сроки проверяется состояние рельсов?
- 6 Что такое подуклонка рельсов.
- 7 Как осуществляется погрузка, выгрузка и транспортировка рельсов.
- 8 Как и при какой температуре выполняется приварка рельсовых соединителей.

Практическая работа № 8

Тема: Проектирование плана укладки бесстыкового пути

Цель: Изучить конструкцию бесстыкового пути, уметь проектировать раскладку рельсовых плетей бесстыкового пути на заданном участке продольного профиля пути на основании исходных данных (см. приложение 1).

Оборудование и принадлежности: продольный профиль пути; ТУ по устройству, укладке, содержанию и ремонту бесстыкового пути; миллиметровая бумага, линейка, калькулятор.

3 Краткие сведения из теории

Длина вновь укладываемых сварных плетей в пути устанавливается проектом в зависимости от местных условий (от расположения стрелочных переводов, мостов, тоннелей, кривых радиусом менее 350 м и т.д.) и должна быть, как правило, равной длине блок-участка, но не менее 400 м. На участках с тональными рельсовыми цепями, не требующими изолирующих стыков, или без тональных рельсовых цепей при сваривании рельсовых вставок с высокопрочными изолирующими стыками допускается укладка плетей длиной до перегона. На участках с S-образными и одиночными кривыми радиусами менее 500 м, где наблюдается интенсивный боковой износ головки рельсов, с разрешения начальника службы пути могут укладываться короткие плети длиной не менее 350 м.

Более короткие плети, но не менее 100 м могут укладываться на станциях между стрелочными переводами. При этом концы их должны быть отделены от стрелочных переводов двумя парами уравнильных рельсов длиной по 12,5 м, а концы плетей и уравнильных рельсов стянуты высокопрочными стыковыми болтами. При отсутствии высокопрочных стыковых болтов длины плетей должны быть не менее 150 м.

Плети, укладываемые в кривых, должны иметь разную длину по наружной и внутренней нитям с тем, чтобы их концы размещались по наугольнику. Не допускается забег концов плетей в стыках более 8 см.

В проекте укладки бесстыкового пути каждой паре плетей присваивают порядковый номер, под которым она должна значиться в сварочной ведомости, Журнале учета службы и температурного режима рельсовых плетей или Паспорте-карте бесстыкового пути с длинными плетями и журнале учета их служ-

бы и других учетных документах дистанции пути. Правую и левую плети по счету километров отмечают буквами П и Л.

В начале и конце каждой плети, выпускаемой РСП, белой масляной краской на внутренней стороне шейки рельса (со стороны оси пути) указывается номер РСП, номер плети по проекту, номер плети по сварочной ведомости, правая или левая плеть, длина плети в метрах с точностью до второго знака после запятой.

Рельсовые плети бесстыкового пути в местах их примыкания отделяются друг от друга несколькими парами одиночных рельсов, называемых уравнительными. Эти рельсы соединяются с плетями и между собой с зазорами, которые дают возможность компенсации их длины. Уравнительные рельсы имеют стандартную длину: нормальную 12,5 м и укороченную 12,46; 12,42; 12,38 м. Между смежными парами рельсовых плетей укладывают три пары уравнительных рельсов, если соединяемые полуплети имеют общую длину 600 м и более,

или две пары, если общая длина полуплети менее 600 м. В местах расположения изолирующих стыков уравнильный пролет состоит из четырех пар уравнильных рельсов. Изолирующий стык располагают между вторым и третьим уравнильными рельсами. Там, где бесстыковой путь на железобетонных шпалах примыкает к звеньевому на деревянных шпалах, а также к стрелочным переводам и мостам со звеньевым путем, укладывают по две пары уравнильных рельсов. В пределах переездов плети соединяют при помощи уравнильных рельсов. Причем переезд перекрывают дополнительной парой рельсов, уложенных между уравнильными рельсами, находящимися с обеих сторон переездного настила.

4 Порядок выполнения работы

4.1 Произвести проектирование плана укладки рельсовых плетей бесстыкового пути на заданном участке продольного профиля пути.

4.2 Вычертить на миллиметровой бумаге схему раскладки рельсовых плетей на блок-участках с обозначением размеров плетей уравнильных пролетов и количества рельсов в них.

4.3 Заполнить Журнал учета службы и температурного режима рельсовых плетей. Пример заполнения Журнала и образец схемы раскладки плетей смотри в приложении 2.

5 Сделать вывод

Содержание отчета

1 Схема продольного профиля участка пути с нанесением границ блок-участка.

2 Проектирование укладки рельсовых плетей на продольном профиле.

3 Заполнение Журнала учета службы и температурного режима рельсовых плетей.

4 Вывод.

Контрольные вопросы

- 1 Что указывается в начале и в конце каждой плети на внутренней стороне шейки рельса?
- 2 Как производится соединение рельсовых плетей?

- 3 В каком случае укладываются в уравнительный пролет удлиненные рельсы, а когда укороченные и какой длины?
- 4 Способы изготовления и укладки длинных плетей бесстыкового пути?
- 5 Скорости движения поездов в подготовительный период перед «окном» для замены инвентарных рельсов на сварные плети бесстыкового пути.
- 6 Не менее какой длины могут укладываться плети на участках с S-образными и одиночными кривыми радиусами менее 500 м.
- 7 При каких условиях укладываются рельсовые плети между стрелочными переводами.
- 8 Мероприятия по технике безопасности при выполнении работ на бесстыковом пути.

Практическая работа № 9

Расчет температурных интервалов закрепления рельсовых плетей

1 Цель работы: Освоить методику расчета интервалов закрепления плетей бесстыкового пути. Исходные данные приведены в приложении 1.

2 Оборудование и принадлежности: план укладки бесстыкового пути; ТУ по устройству, укладке, содержанию и ремонту бесстыкового пути, калькулятор, альбомы по текущему содержанию пути, видеофильмы .

3 Краткие сведения из теории

При обнаружении на "маячных" шпалах смещений контрольных сечений рельсов до 5 мм необходимо проверить на участке состояние скреплений, заменить дефектные элементы, смазать резьбу, подтянуть гайки клеммных и закладных болтов. При смещениях более 5 мм следует определить изменения расстояний между смежными контрольными сечениями, учитывая размер и направление смещения. Если изменения (удлинения или укорочения) 100-метрового участка между "маячными" шпалами не превышают 10 мм, можно ограничиться выполнением вышеуказанных мер, но при этом необходимо внести изменения температуры закрепления плети на угнанном участке в Журнал

или в Паспорт-карту. Если же расстояние между контрольными сечениями изменилось больше чем на 10 мм, то это свидетельствует о значительном отклонении фактической температуры закрепления плетей от первоначальной, полученной при закреплении плетей на постоянный режим работы. В этом случае необходимо выполнить регулировку напряжений, которая должна производиться при температуре плетей, равной или меньшей их температуры закрепления. Если после обнаружения укорочения плети (смещение рисков "внутрь" контрольного 100-метрового участка) ожидается повышение температуры рельсов в прямых и кривых $R \geq 800$ м более чем на $30\text{ }^\circ\text{C}$, а в кривых с меньшими радиусами более чем на $20\text{ }^\circ\text{C}$, то на период до выполнения регулировки напряжений ограничивается скорость движения до 40 км/ч.

4 Порядок выполнения работы.

4.1 Произвести расчет условий укладки и эксплуатации бесстыкового пути в соответствии с планом укладки бесстыкового пути (из практической работы 7); Данные для расчета T_A ; $t_{max\ max}$; $t_{min\ min}$ - берутся из приложения №3 Технических указаний на основании задания.

Δt_p ; Δt_y - берутся из таблиц п. 2.1; п. 2.2 Технических указаний на основании задания.

Расчет производится в следующей последовательности:

Эксплуатация бесстыкового пути без разрядок температурных напряжений возможна, если выполняется условие:

$$T_A \leq [T] \quad (1)$$

Амплитуда допускаемых изменений температур рельсов определяется по формуле:

$$[T] = \dots \quad (2)$$

где Δt_y – допускаемое повышение температуры рельсов;

Δt_p - допускаемое понижение температуры рельсов;

Верхнюю границу интервала закрепления рельсовых плетей определяют по формуле:

$$t = \dots$$

max z p min min

Нижняя граница интервала закрепления рельсовых плетей определяется по формуле:

$$t_{\min \zeta} = t_{\max \max \delta}$$

Пример: Железнодорожная станция Сосыка.

Рельсы Р-65; шпалы – железобетонные;

Балласт – щебень; локомотив ВЛ-23;

Скорость – 100 км/час; кривая R=500 м.

Решение:

По таблицам п. 2.1 и п. 2.2 и приложению 3 определяем

$$t_{\max \max} = 61^{\circ} \text{C}; \quad t_{\min \min} = -34^{\circ} \text{C}; \quad T_A = 95^{\circ} \text{C}; \quad \Delta t_y = 41^{\circ} \text{C}; \quad \Delta t_p = 81^{\circ} \text{C};$$

Определяем амплитуду допускаемых изменений температуры рельсов по формуле:

$$T = t_y + t_p - 10^{\circ}$$

$$T = 41^{\circ} + 81^{\circ} = 112^{\circ}$$

$T_A \leq [T]$ Условие выполняется, т.е. укладка данной конструкции бесстыкового

пути возможна.

Границы интервала закрепления для плети определяется по формулам:

$$\min t_z = t_{\max \max} - 51^{\circ} - 41^{\circ} = 20^{\circ}$$

$$\max t_z = 81^{\circ} + (-34^{\circ}) = 47^{\circ}$$

При определении расчетного интервала для всей плети из нескольких коротких плетей принимается наибольшее значение $\min t_z$ и наименьшее $\max t_z$.

В соответствии с таблицей 3.1 ТУ оптимальный интервал температуры закрепления для плети составляет $40^{\circ} \pm 5^{\circ} \text{C}$. Он попадает в верхнюю часть расчетного интервала.

Итог расчета: укладка бесстыкового пути на блок-участке возможна. Плетей должны быть закреплены в интервале от $+35^{\circ} \text{C}$ до $+45^{\circ} \text{C}$.

4.2 Произвести расчет удлинения плети (мм), самой протяженной плети, полученной по расчету из практической работы 7;

Расчет производится в следующей последовательности:

Удлинение плети определяется по формуле:

$$\Delta L = \alpha \cdot L \cdot \Delta t , \quad (3)$$

где α – коэффициент температурного расширения рельсовой стали, равный 0,0000118;

L – длина плети, мм;

t – перепад между температурой первоначального закрепления или температурой рельсовых плетей при укладке и планируемой температурой закрепления.

Для контроля равномерности удлинения плети на подошву рельса в створе с краем подкладки через каждые 50 метров наносят риски, расчетное перемещение которых определяют по формуле:

$$\Delta a_i = \alpha \cdot a_i \cdot \Delta t , \quad (4)$$

где a_i - расстояние от неподвижного конца плети до i -й риски (50, 100, 150 м и т.д.)

5 Сделать вывод

Содержание отчета

- 1 Исходные данные.
- 2 Расчет условий укладки и эксплуатации бесстыкового пути в соответствии с планом укладки бесстыкового пути.
- 3 Расчет удлинения плети (мм), самой протяженной плети.
- 4 Вывод.

Контрольные вопросы

- 1 Оптимальная температура закрепления рельсовых плетей.
- 2 Допускаемая разница между температурами закрепления соседних коротких плетей, составляющих одну длинную плеть и между правой и левой рельсовыми нитями.
- 3 Для чего служат маячные шпалы?
- 4 Что такое выброс пути?
- 5 При каких условиях разрешается проводить путевые работы на бесстыковом пути?
- 6 В каких случаях выполняется разрядка температурных напряжений в рельсовых плетях бесстыкового пути.
- 7 Когда применяется способ принудительного ввода в оптимальную t_3 .

Практическая работа № 10

Расчет длины отвода пучинного горба; определение толщины пучинных материалов

1 Цель работы: Освоить методику расчета длины отвода от пучинного горба и определение толщины пучинных прокладок на основании исходных данных (см. в приложении 1).

2 Оборудование и принадлежности: таблица размеров пучинных подкладок, прибор ПРП, миллиметровая бумага, калькулятор, альбомы по текущему содержанию пути, видеофильмы.

3 Краткие сведения из теории

Величину вспучивания пути и длину отводов, а также толщину пучинных подкладок на каждой шпале определяют при помощи оптического прибора.

При применении оптического прибора зрительную трубу и измерительную рейку устанавливают по разные стороны от пучины. Устанавливая измерительную рейку, на головку рельса над каждой шпалой, по наибольшей отметке определяют место расположения вершины горба. Величину вспучивания H определяется как разность между отсчетом по рейке вне пучины и отсчетом в данной точке в пределах пучины. Толщина подкладки как разность между условной отметкой отвода над данной шпалой и высотой вспучивания той же шпалы. Под условной отметкой понимают разность уровней рельса и до вспучивания пути и после исправления пучины. За пределами пучины толщина подкладки равна условной отметки отвода. Так определяют толщину пучинных подкладок для более вспученной нити. Для другой нити толщину подкладок устанавливают по шаблону.

На каждом конце шпалы укладывают не более двух подкладок: двух карточек, башмака и карточки, нашпальника и карточки, а при устройстве временных отводов – не более трех подкладок.

4 Порядок выполнения работы

4.1 По исходным данным определяют длины отводов от пучинного горба по формуле (1) в зависимости от уклонов отвода и скорости движения поездов.

4.2 На миллиметровой бумаге вычерчивается пучина с ее отводами в масштабах: горизонтальный 1 см – 2 шпалы; вертикальный 1 см – 10 мм.

4.3 Вычисляются условные отметки отводов.

4.4 Определяются толщины пучинных подкладок.

5 Сделать вывод

Содержание отчета

1 Исходные данные.

2 Определение длины отвода от пучинного горба по формуле:

$$L = l_1 + \frac{H - i_1 \cdot l_1}{i_2}, \quad (1)$$

где l_1 – первый от вершины пучины отвод, равный 5м. (по формуле следует подставлять в мм);

H – высота горба;

i_1 – уклон 5-ти метрового отвода = 1⁰/00

i_2 – уклон остальной части отвода.

3 На миллиметровой бумаге выполнить построение пучинного горба.

4 Определить толщины пучинных подкладок над каждой шпалой.

5 Вывод.

Контрольные вопросы

- 1 Какие бывают пучины по своему произрастанию и расположению под рельсовыми нитями?
- 2 Размеры пучинных подкладок.
- 3 Как устраивается разделительная площадка?
- 4 Применение и укладка пучинных подкладок.
- 5 Порядок ограждения места производства работ при исправлении пути на пучинах.
- 6 Как укладываются пучинные подкладки на пути с железобетонными шпалами?
- 7 Как производятся измерительные работы на участках пути с пучинами прибором ПРП?
- 8 Технология производства работ на участках пути с пучинами.

Практическая работа № 11

Определение повреждений и дефектов в элементах стрелочного перевода

1 Цель занятия: практически приобрести навыки определения неисправностей металлических частей стрелочного перевода, находящегося на подъездных путях дистанции пути.

2 Оборудование: Стрелочный перевод, шаблон ЦУП, штангенциркуль «Путеец», альбомы по текущему содержанию пути, видеофильмы.

Краткие сведения из теории

При наличии дефектов и повреждений элементы стрелочных переводов подразделяют на остродефектные, дефектные и требующие усиленного наблюдения «не реже одного раза в неделю».

Элементы стрелочных переводов с трещинами любой величины считаются остродефектными и должны быть немедленно заменены. При невозможности замены элемента по стрелочному переводу ограничивается скорости движения поездов до скоростей, соответствующих категорий пути, при которой элемент не считается остродефектным.

Дефектные элементы стрелочных переводов продолжают эксплуатироваться до плановой замены под усиленным наблюдением.

В остальных случаях за элементами устанавливается усиленное наблюдение и они продолжают эксплуатироваться.

4 Порядок выполнения работы

4.1 Провести инструктаж по технике безопасности.

4.2 Вычертить схему стрелочного перевода и указать обнаруженные неисправности металлических частей стрелочного перевода.

4.3 Описать повреждения и неисправности стрелочного перевода, заполнить таблицу по дефектам элементов стрелочного перевода:

- остряжки;
- рамные рельсы;

- крестовины.

5 Сделать вывод

Содержание отчета

1 Схема стрелочного перевода.

2 Наименование дефекта или повреждения элементов и основные причины их появления заносятся в таблицу 1.

Таблица 1 – Дефекты и повреждения элементов стрелочного перевода

Схема, обозначение, расположение	Название, причины появления	Указания по исправлению
1	2	3

3 Вывод.

Контрольные вопросы:

- 1 Ограждение места работ при одиночной смене частей стрелочных переводов.
- 2 Условия для вновь укладываемых элементов стрелочных переводов.
- 3 Ширина колеи в местах контрольных промеров стрелочного перевода.
- 4 Неисправности стрелочного перевода, при которых движение поездов запрещается.
- 5 Особенности смены металлических частей стрелочного перевода на централизованных переводах.
- 6 Способы устранения обнаруженных отступлений в стыках и неплотном прилегании острияков.
- 7 Допускаемый износ металлических частей стрелочного перевода.
- 8 Перечислите недостатки, которые могут нарушить нормальную работу стрелок.

Практическая работа № 12

Изучение технологии выполнения перешивки и регулировки ширины колеи или стрелочного перевода

1 Цель занятия: приобрести навыки измерения ширины колеи пути и стрелочного перевода, составление технологического процесса выполнения работы по исправлению ширины колеи.

2 Оборудование: полигон железнодорожного пути техникума или подъездной путь и стрелочный перевод дистанции пути, шаблон ЦУП, альбомы по текущему содержанию пути, видеофильмы.

3 Краткие сведения из теории

Критериями назначения исправления ширины рельсовой колеи являются: при деревянных шпалах - перешивка колеи; при железобетонных шпалах - устранение перекошенности шпал относительно оси пути, либо исправлением переуклонки рельсов, явившейся следствием неодинакового износа резиновых прокладок с внутренней и наружной сторон рельсовых нитей.

Перешивают (исправляют) колею: на прямых - по нерихтовочной нити; на кривых - по внутренней нити.

Перед перешивкой (исправлением) колеи путь должен быть отрихтован; после выдергивания костылей из деревянных шпал отверстия в шпалах должны быть антисептированы и в них вставлены пластинки-закрепители размером 5x15x110 мм, пропитанные антисептиком.

4 Порядок выполнения работы

4.1 Провести инструктаж по технике безопасности.

4.2 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.

4.3 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.

4.4 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.

4.5 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.

4.6 Исправление ширины колеи поправкой перекошенных шпал сводится к отрывке шпальных ящиков у перекошенных шпал, ослаблению на них клеммных болтов, передвижке их в нормальное положение, закреплению клеммных болтов и заполнению шпальных ящиков балластом.

4.7 При устранении переуклонки рельсов сначала ослабляют закладные болты на шпалах с изношенными прокладками, затем, начиная с границы регулировки ширины колеи, снимают закладные болты на трех концах смежных шпал; домкратом, установленным внутри колеи, вывешивают рельс; из-под подкладки удаляют изношенные, укладывают неизношенные резиновые прокладки, опускают рельс, устанавливают закладные болты и заворачивают на них гайки с требуемым усилием; затем то же самое выполняют на следующих трех шпалах и т.д. После пропуска поезда довертывают гайки закладных болтов, причем сначала это делают с наружной стороны рельса, а затем с внутренней.

4.8 Перешивка стрелочного перевода выполняется в такой последовательности: перешивка крестовины по прямому направлению; перешивка переводной кривой.

5 Сделать вывод

Содержание отчета

1 Провести измерения ширины колеи и заполнить таблицу 1.

Таблица 1 – Измерения колеи по ширине и уровню

Ширина колеи и уровень станционного пути	Допуски по ширине колеи и уровню	1520 (+8; -4) мм	Измерения							
			Ш							
		+6 мм	УР							

2 Описать технологию выполнения работ по исправлению ширины колеи на железобетонных или деревянных шпалах или на стрелочном переводе по заданию преподавателя.

3 Перечислить необходимый инструмент.

4 Описать технику безопасности и безопасность движения при выполнении работ.

5 Вывод.

Контрольные вопросы

- 1 Критерии назначения перешивки пути на деревянных шпалах
- 2 Критерии назначения перешивки пути на железобетонных шпалах.
- 3 Какую рельсовую нить перешивают?
- 4 Технология и организация работы по перешивке пути.
- 4 Какой инструмент применяют при перешивке колеи.
- 5 Ограждение места работы по перешивке пути.
- 6 Порядок перешивки стрелочного перевода.
- 7 К каким нарушениям может привести неправильный порядок выполнения работ по перешивке стрелочного перевода.

Практическая работа № 13

Изучение содержания токопроводящих и изолирующих стыков

1 Цель: Практически изучить работу рельсовых цепей с применением изолирующих и токопроводящих стыков, находящихся на подъездных путях дистанции.

2 Оборудование и принадлежности: полигон железнодорожного пути техникума или подъездной путь и стрелочный перевод дистанции пути, макеты, стенды, плакаты, раздаточный материал, учебная литература.

3 Краткие сведения из теории

Необходимая токопроводимость рельсовых нитей обеспечивается за счет применения основных и дублирующих стыковых рельсовых соединителей и сохранения постоянного зазора в стыках и в шпальных ящиках между подошвой рельса и балластом (не менее 3 см). Стыковые рельсовые соединители применяют следующих видов: приварные, штепсельные и пружинные. На электрифицированных участках постоянного тока применяют медные приварные соединители сечением 70 мм^2 , а на участках переменного тока - медные приварные соединители сечением 50 мм^2 , а также пружинные рельсовые соединители применяют на участках бесстыкового пути со сварными рельсовыми плетями длиной 200 м и более.

Для разделения рельсовых цепей на блок-участки применяют изолирующие стыки различных конструкций.

При текущем содержании бесстыкового пути в зоне изолирующих стыков (по 50 м с обеих сторон) необходимо через каждые 15-20 млн. т. брутто прошедшего по пути груза, но не реже 1 раза в год, сплошь подтягивать гайки клеммных и закладных болтов, а в стыках выправлять просадки и подбивать стыковые и предстыковые шпалы.

4 Порядок выполнения работы

4.1 Провести инструктаж по технике безопасности.

4.2 Технология работ по одиночной смене стыковых накладок на токопроводящих и изолирующих стыках (АПаТЭК).

4.3 Мероприятия по технике безопасности.

4.4 Ограждение места производства работ.

5 Сделать вывод

Содержание отчета

1 По итогам изучения технологии выполнения работ по одиночной смене стыковых накладок на токопроводящих и изолирующих стыках (АПАТЭК) заполнить таблицу 1.

2 Описать технологию работы по одиночной смене накладок, привести схемы ограждений и мероприятия по технике безопасности.

Таблица 1 – Типы изолирующих стыков

Перечень токопроводящих и изолирующих стыков	Основные элементы токопроводящих и изолирующих стыков
1	2

3 Вывод.

Контрольные вопросы

1 Какие элементы входят в рельсовые цепи.

2 В чем заключается роль путевого реле для обеспечения автоблокировки. 3 Из каких элементов состоит путевое реле и принцип его работы.

4 В чем заключено содержание рельсовых цепей.

5 Назначение дроссель-трансформаторов при работе рельсовых цепей.

6 С соблюдением каких требований выполняется работа по приварке рельсовых соединителей.

7 Какие требования необходимо соблюдать при выполнении работ по одиночной смене шпал.

8 Соблюдение требований безопасности при выполнении работы по одиночной смене рельсов.

Практическая работа № 14

Изучение технологии выполнения выправки пути

1 Цель: приобрести навыки измерения просядок, перекосов и плавных отклонений рельсовых нитей по уровню, составление технологического процесса выполнения работы по выправке пути.

2 Оборудование и принадлежности: полигон железнодорожного пути техникума или подъездной путь и стрелочный перевод дистанции пути, прибор ПРП, шаблон, альбомы по текущему содержанию пути, плакаты, видеофильмы, учебная литература.

3 Краткие сведения из теории

Критериями назначения выправки пути служат: отклонения от норм (номинальных значений) рельсовых нитей по уровню, местным просядкам, отводам возвышения наружных нитей в местах сопряжения прямых с кривыми, а также неплотное прилегание рельса к подкладкам или шпал к балластной постели и др.

В зависимости от характера отступлений, типа рельсового скрепления и времени года выправка пути может производиться подбивкой шпал, а при скреплениях типа КБ - укладкой регулировочных прокладок между рельсом и подкладкой. При костыльном скреплении в зимнее время путь выправляется укладкой карточек между подкладкой и шпалой.

Необходимость измерительных работ при выправке пути возникает на участках с длинными просядками пути (стрелочных переводов). При измерениях определяют высоту подъёмки пути в сечениях над шпалами (переводными брусками) при их подбивке или толщину регулировочных прокладок, укладываемых на подкладки под подошву рельса при раздельном скреплении типа КБ.

4 Порядок выполнения работы

4.1 Проведение инструктажа по технике безопасности.

4.2 Выполнение измерительных работ как показано на рисунке 13.1.

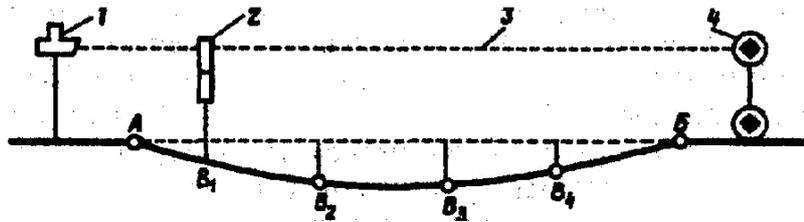


Рис. 13.1 Схема установки прибора ПРП при устранении просадки:

1 - зрительная труба; 2 - измерительная рейка; 3 - визирный луч; 4 - рабочая рейка;

А-В - границы просадки; В₁-В₄ - места установки измерительной рейки

4.3 Технология выправки пути на деревянных шпалах ЭШП.

4.4 Технология выправки пути на железобетонных шпалах укладкой регулировочных прокладок на креплении КБ, ЖБР и АРС.

4.5 Технология выправки пути машинами.

5 Сделать вывод

Содержание отчета

1 Заполнить таблицу 1, руководствуясь альбомами по текущему содержанию пути, технологическими картами, учебной литературой.

Таблица 1 – Организация работ по выправке пути

Вид выправки пути	Применяемые инструменты, механизмы и машины	Схемы ограждений, технология выполнения работ
1	2	3
1 Технология выправки пути на деревянных шпалах ЭШП		
2 Технология выправки пути на железобетонных шпалах укладкой регулировочных прокладок на креплении КБ, ЖБР и АРС		
3 Технология выправки пути машинами		

2 Вывод.

Контрольные вопросы

1 Критерии назначения выправки пути.

2 Выполнение измерительных работ.

3 Технология выправки пути на деревянных шпалах ЭШП.

4 Технология выправки пути на железобетонных шпалах укладкой регулировочных прокладок на скреплении КБ, ЖБР и

АРС. 5 Технология выправки пути машинами.

6 Схемы ограждений, зависящие от подъёмки пути.

7 С помощью какого устройства выполняются измерительные работы при выполнении выправки машинами.

Практическая работа № 15

Изучение технологии выполнения рихтовки пути

1 Цель: приобрести навыки измерения сдвижек пути в плане, составление технологического процесса выполнения работы по рихтовке пути.

2 Оборудование и принадлежности: полигон железнодорожного пути техникума или подъездной путь дистанции пути, прибор ПРП, альбомы по текущему содержанию пути, плакаты, видеофильмы, учебная литература.

3 Краткие сведения из теории

Рихтуют путь по одной и той же рельсовой нити: на кривых - по наружной (возвышенной); на прямых однопутных линиях - по правой нити по счету километров (при содержании на прямом участке одной рельсовой нити с возвышением относительно другой - по пониженной нити); на двухпутных линиях - по междупутной нити.

Перед рихтовкой пути проверяют стыковые зазоры, а на бесстыковом пути измеряют температуру рельсов. Не допускается приступать к рихтовке, если на звеньевом пути имеется два и более подряд слитых зазора, а на бесстыковом пути температура рельсов превышает допускаемую для данного вида рихтовки пути. В случае наличия в стыках слитых зазоров до начала рихтовки должна быть произведена их регулировка.

Рихтовочные приборы устанавливаются через два-три шпальных ящика один от другого в шахматном порядке, а при наличии "угла" - через один ящик (рис. 14.1). Больше количество приборов устанавливают на той рельсовой ни-

ти, в сторону которой рихтуется путь. С нее же в первую очередь снимают давление рихтовщиков по окончании сдвижки.

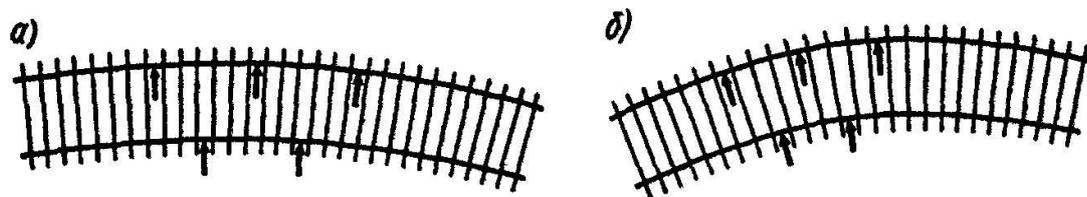


Рис. 14.1. Схемы установки рихтовочных приборов через два (а) и через один (б) шпальный ящик

Сдвижку пути следует производить с некоторым запасом (1-3 мм), учитывая обратную отдачу рельса после снятия давления в приборах. Он зависит от конструкции пути (тип рельса, вид шпал) и величины сдвижки и оценивается до начала работ.

При уплотненном щебеночном балласте перед сдвижкой пути его рыхлят ломом у торцов шпал со стороны, куда она будет направлена; одновременно готовят места для установки гидравлических приборов. Затем группа монтеров пути (по количеству приборов) сдвигает путь.

4 Порядок выполнения работы

4.1 Проведение инструктажа по технике безопасности.

4.2 Выполнение измерительных работ как показано на рисунке 14.2.

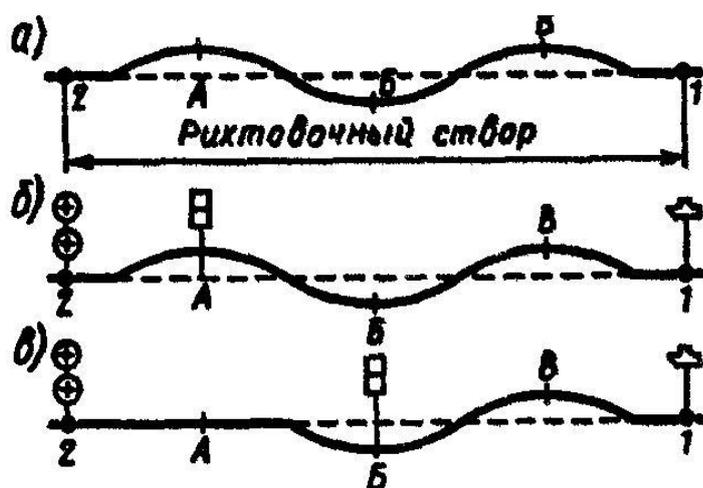


Рис. 14.2 Схемы установки зрительной трубы и реек при рихтовке прямых участков пути:

а - выбор рихтовочного створа; б, в - положение реек при рихтовке в точках А, Б, В

4.3 Технология выправки пути в плане в прямом участке пути гидравлическими приборами.

4.4 Технология выправки пути в плане рихтовочными машинами.

5 Сделать вывод

Содержание отчета

1 Заполнить таблицу 1, руководствуясь альбомами по текущему содержанию пути, технологическими картами, учебной литературой.

Таблица 1 – Организация работ по выправке пути

Вид рихтовки пути	Применяемые инструменты, механизмы и машины	Схемы ограждений, технология выполнения работ
1	2	3
1 Технология выправки пути в плане гидравлическими приборами		
2 Технология выправки пути в плане рихтовочными машинами		

2 Вывод.

Контрольные вопросы

1 Критерии назначения рихтовки пути.

2 Выполнение измерительных работ при рихтовке пути.

3 Технология рихтовки пути в прямых участках.

4 Технология рихтовки пути машинами.

6 Схемы ограждений, зависящие от величины рихтовки пути.

7 Особенности выполнения рихтовки на звеньевом и бесстыковом пути.

Практическая работа № 16

Изучение технологии выполнения смены отдельных частей стрелочных переводов

1 Цель: приобрести навыки по смене отдельных металлических частей стрелочного перевода и составлению технологических процессов выполнения работ.

2 Оборудование и принадлежности: стрелочный перевод дистанции пути, альбомы по текущему содержанию пути, плакаты, видеофильмы, учебная литература.

3 Краткие сведения из теории

Место работ ограждают сигналами остановки. В Журнале осмотра путей, стрелочных переводов, устройств СЦБ, связи, контактной сети делают запись о производстве работ, а на поезда выдают предупреждения, если работы выполняются на путях следования организованных поездов. При работах на централизованных стрелках или стрелках, оборудованных ключевой зависимостью, должны присутствовать представители ЭЧ и ШЧ.

4 Порядок выполнения работы

4.1 Изучить технологию выполнения работы смены рамного рельса с острием.

4.2 Изучить технологию выполнения работ по смене крестовины.

4.3 Изучить технологию выполнения работ по смене ходового рельса с контррельсом.

5 Сделать вывод

Содержание отчета

1 Заполнить таблицу 1, руководствуясь альбомами по текущему содержанию пути, технологическими картами, учебной литературой.

Таблица 1 – Организация работ по смене отдельных металлических частей стрелочного перевода.

Сменяемая часть стрелочного перевода	Применяемые инструменты, механизмы и машины	Схемы ограждений, технология выполнения работ
1	2	3
1 Технология смены смены рамного рельса с острием		

2 Технология смены кресто-вины		
3 Технология смены ходового рельса с контррельсом		

2 Вывод.

Контрольные вопросы

- 1 Технология выполнения работы смены рамного рельса с остряком.
- 2 Технология выполнения работ по смене крестовины.
- 3 Технология выполнения работ по смене ходового рельса с контррельсом.
- 4 Схемы ограждений при выполнении данных работ на станциях.
- 5 Мероприятия по технике безопасности при выполнении данных работ.

Практическая работа № 17-18

Определение фронта работ в «окно» (4 часа)

1 Цель работы: Освоить методику определения фронта работ в «окно» (исходные данные см. в приложении 1).

2 Оборудование и принадлежности: типовые технологические процессы; учебная литература.

3 Краткие сведения из теории

Ведущей частью комплекса работ по ремонту пути являются основные работы, выполняемые в «окно» определенной продолжительности, так как от принятого способа их производства, фронта работ в «окно» и периодов предоставления «окон» зависит организация подготовительных и отделочных работ. В связи с этим проектирование технологического процесса производства сложного комплекса работ начинают с основных работ, выполняемых в «окно», и работ, выполняемых после «окна». Затем приступают к планированию подготовительных и отделочных работ с разработкой графика распределения их по дням.

Технически обоснованная норма времени учитывает труд квалифицированного рабочего, необходимый на выполнение самой операции в условиях до-

стигнутого уровня техники и передовой организации производства, без учета времени на переходы, отдых, пропуск поездов. Для учета этих факторов существуют поправочные коэффициенты к техническим нормам, которые определяются по формуле (3).

4 Порядок выполнения работы

4.1 По исходным данным определяют ежедневную производительность ПМС по формуле (1).

4.2 Определяют фронта работ в «окно» по формуле (2).

4.3 Определяют поправочные коэффициенты по формуле (3).

5 Сделать вывод

Содержание отчета

1 Исходные данные.

2 Определение ежедневной производительности ПМС

$$S = \frac{Q}{T - \sum t} , \quad (1)$$

где Q – годовой план работы ПМС, км;

T – число рабочих дней;

$\sum t$ – число дней резерва на случай не предоставления «окон» $(0,1-0,12) \cdot T$.

3 Определение фронта работ в «окно»

$$l_{\phi p} = S \cdot n , \quad (2)$$

где n – периодичность предоставления «окон»

4 Определение поправочных коэффициентов

Поправочные коэффициенты определяются по следующей формуле:

$$\alpha = \frac{\dot{o}}{\dot{o} - \sum t} = \frac{\dot{o}}{\dot{o} - (t_i + t_{i\dot{o}\delta} + t_{i\delta})} , \quad (3)$$

где T – продолжительность рабочего дня в минутах при 8-часовом рабочем дне =480 мин;

t_o – время на отдых (5 минут после каждого часа работы = 30 минут);

t_{nep} – время на переходы в рабочей зоне, определяется по формуле:

$$t_{i\dot{o}\delta} = 12 \cdot l_{\dot{o}\delta} , \quad (4)$$

где t_{12} – время на переход 1 км в минутах;

$l_{фр}$ – фронт работ, выраженный в км.;

t_{np} – время на пропуск поездов, зависящее от количества проходящих по месту работ за смену поездов:

$$t_{np} = n_{гр} \cdot t_{гр} + n_{пасс} \cdot t_{пасс} + n_{м.ваг.} \cdot t_{м.ваг.} + n_{гр}^* \cdot t_{гр}^* + n_{пасс}^* \cdot t_{пасс}^* + n_{м.ваг.}^* \cdot t_{м.ваг.}^* , \quad (5)$$

где $n_{гр}$, $n_{пасс}$, $n_{м.ваг.}$ - число поездов грузовых, пассажирских, моторвагонных, проходящих по пути, на котором производятся работы;

$n_{гр}^*$, $n_{пасс}^*$, $n_{м.ваг.}^*$ – число поездов грузовых, пассажирских, моторвагонных, проходящих по соседнему пути;

$t_{гр}$, $t_{пасс}$, $t_{м.ваг.}$ – норма времени на пропуск поезда по пути, на котором производятся работы;

$t_{гр}^*$, $t_{пасс}^*$, $t_{м.ваг.}^*$ - норма времени на пропуск поезда по соседнему пути; Для работ, выполняемых в «окно» $n_{гр}$, $n_{пасс}$, $n_{м.ваг.}$, $t_{гр}$, $t_{пасс}$, $t_{м.ваг.}$ равно нулю. Для однопутного участка $t_{np} = 0$.

Определяется поправочный коэффициент отдельно для подготовительных, основных работ в «окно», основных работ после «окна» и отделочных работ.

5 Вывод.

Контрольные вопросы

1. От каких параметров зависит построение технологического процесса.
2. Для чего вводится поправочный коэффициент.
3. Что учитывает поправочный коэффициент?
4. Для чего необходим резерв времени?
5. От чего зависит продолжительность ремонтного сезона?

Практическая работа № 19

Составление технологического процесса на выполнение отдельных видов работ

1 Цель работы: Освоить методику расчета затрат труда по технически обоснованным нормам времени (исходные данные см. в приложении 1).

2 Оборудование и принадлежности: типовые технологические процессы; учебная литература, калькулятор.

3 Краткие сведения из теории

Затраты труда рассчитываются для каждой отдельной работы в соответствии с техническими нормами по четырем разделам:

- подготовительные работы;
- основные работы в «окно»;
- основные после «окна»;
- отделочные.

4 Порядок выполнения работы

4.1 Составляется ведомость затрат труда по техническим нормам времени на работу.

5 Сделать вывод

Содержание отчета

1 Расчет ведомости затрат труда по техническим нормам времени на работу.

2 Результаты расчета записываются в ведомости «Затраты труда по техническим нормам» (таблица 1), форма берется из типового технологического процесса. При заполнении ведомости используются данные типовых технологических процессов, перечень работ и технические нормы. Объемы работ, помещенные в графе «количество» переписываются из задания.

Графы 1, 2, 3, 4, 5, 6 заполняются из соответствующих граф Ведомости затрат труда принятого для разработки типового технологического процесса.

Графа 7 получается умножением данных графы 4 на 5, а графа 8 – при умножении данных графы 7 на поправочный коэффициент α , определенный в

практической работе 16 (формула 3), в зависимости от вида работ (подготовительные, основные или отделочные).

Графы 9, 10, 11, 12 заполняются по мере разработки технологического процесса при выполнении подготовительных, основных и отделочных работ.

Таблица 1 – Расчет затрат труда по техническим нормам

№п/п	Наименование работ	Измеритель	Объем работ (количество)	Техническая норма затрат труда на измеритель, чел-мин	Техническая норма времени работы машин на измеритель, машино-мин.	Затраты труда		Число рабочих	Продолжительность работы, мин	Продолжительность работы машин, мин	Номер бригады
						На работу	На работу с учетом отдыха, переходов и пропусков поездов				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

3 Вывод.

Контрольные вопросы

- 1 Комплексный метод выполнения путевых работ, его преимущества и недостатки.
- 2 Раздельный метод выполнения путевых работ.
- 3 Звеньевой способ расстановки рабочей силы.
- 4 Поточный способ расстановки рабочей силы; его преимущества и недостатки.
- 5 Смешанный (поточно-звеньевой) способ расстановки рабочей силы.

Практическая работа № 20

Определение количества материалов верхнего строения пути на фронт работ

1 Цель занятия: выполнить расчет потребного количества материалов для ремонтов пути с использованием нормативных документов по исходным данным (см. приложение 1).

2 Оборудование и принадлежности: Технические условия на работы по реконструкции (модернизации) и ремонту железнодорожного пути, утвержденные распоряжением ОАО «РЖД» от 02.05.2012г. № 859р., калькулятор.

3 Краткие сведения из теории

Ведомость обеспечения работ материалами на фронт работ рассчитывается в виде таблицы , в которой показывается, какие материалы и в каком количестве необходимо поставить в каждую половину месяца с учетом неснижаемого двухнедельного запаса. Исходными данными для расчетов являются нормы расхода материалов в зависимости от вида ремонта на 1 километр, заданный срок начала работ и количество развернутых километров по месяцам.

4 Порядок выполнения работы

4.1 Описание характеристики и критерии назначения капитального ремонта пути.

4.2 Выбирается перечень используемых материалов для выполнения капитального ремонта пути и заносится в таблицу 1.

4.3 Для выполнения расчетов и заполнения таблицы 1 (графа 11) используется значение фронта работ (в километрах) найденное в практической работе №16-17

5 Сделать вывод

Содержание отчета

1 Исходные данные

2 Пояснения к заполнению таблицы 1:

- в графе 1 перечисляются материалы, используемые при выполнении капитального ремонта пути (с учетом типа верхнего строения пути);

- все последующие графы (2-10) заполняются на основании исходных данных и нормативов расхода;

- графа 11 получается путем построчного умножения значений материалов (графа 1), выраженного в единицах измерения на фронт работ в километрах.

Таблица 1 – Расчет расхода материалов на фронт работ

Наименование материалов и изделий	Характеристика пути		Единица измерения	Норма расхода материалов и изделий на 1 км пути						Расхода материалов на фронт работ
	Длина рельсов, шт/км	Число шпал м.		На деревянных шпалах. Нераздельное скрепление			На железобетонных шпалах. Раздельное скрепление			
				Р 75	Р 65	Р 50	Р 75	Р 65	Р 50	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

3 Вывод.

Контрольные вопросы

1. Определения ремонтов пути.
2. Критерии назначения ремонтов пути.
3. В зависимости от каких факторов определяется класс железнодорожного пути.

Практическая работа № 21

Определение длин рабочих поездов и составление схемы их формирования

1 Цель работы: освоить методику расчета длин рабочих поездов в зависимости от вида ремонта пути и применяемых путевых машин и механизмов. Составить схемы формирования поездов на станциях и перегоне.

2 Оборудование и принадлежности: методические рекомендации по курсовому проектированию; учебник З.Л. Крейнис, Н.Е. Селезнева «Техническое обслуживание и ремонт железнодорожного пути»; калькулятор.

3 Краткие сведения из теории

Успешная работа ПМС в «окно» в значительной степени зависит от своевременного и правильного формирования рабочих поездов как на звеносборочной базе, так и на прилегающих к ремонтируемому перегону станциях. В зависимости от характера выполняемой работы на перегоне эти схемы могут быть различными.

Сформированные рабочие поезда по прибытии к назначенному месту поступают в распоряжение руководителя работ. На месте работ по его указанию поезда разъединяются. В связи с этим возникает необходимость в составлении схем формирования рабочих поездов как на станциях, так и на перегоне. Чтобы установить возможность формирования потребного количества поездов на одной станции, определяют длину каждого поезда.

4 Порядок выполнения работы

4.1 Определяется длина каждого рабочего поезда в соответствии с заданием и с длинами отдельных единиц подвижного состава, на основании методических рекомендаций и учебной литературы.

4.2 Определяется общая длина всех рабочих поездов.

5 Сделать вывод

Содержание отчета

1 Исходные данные берутся из практических работ № 19, 16 – 17.

2 Определяем длину первого поезда состоящего из ЩОМ, локомотива и жилого вагона:

$$L = l_{\text{лок}} + l_{\text{ЩОМ}} + l_{\text{жил.ваг.}}, \quad (1)$$

где $l_{\text{лок}}$ – длина локомотива;

$l_{\text{ЩОМ}}$ – длина щебнеочистительной машины; $l_{\text{жил.ваг.}}$ – длина жилого вагона;

3 Определяем длину второго путеразборочного поезда, состоящего из локомотива, четырехосных платформ, одной моторной платформы, путеразборочного крана УК-25:

$$L = l_{\text{лок}} + l_{\text{платф.}} \cdot n + l_{\text{кран}} + l_{\text{платф.}} + l_{\text{мотор.платф.}}, \quad (2)$$

Для определения длины поезда необходимо знать количество порожних платформ, которые определяются по формуле:

$$n_{\text{пор.пл.}} = \frac{L}{l_{\text{зв}} \cdot n_{\text{яр}}} \cdot K, \quad (3)$$

где $n_{\text{яр}}$ - число звеньев в пакете;

$n_{\text{пор.пл.}}$ - количество порожних

платформ; $l_{\text{зв}}$ - длина одного звена,

$L_{\text{фр}}$ - фронт работ по ремонту пути;

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

Таблица 1 - Число звеньев в пакете

Тип рельсов	На лыжи		С поворотом нижнего звена		Тип рельсов	На лыжи		С поворотом нижнего звена	
	Деревянные шпалы	ЖБШ	Деревянные шпалы	ЖБШ		Деревянные шпалы	ЖБШ		
P-43	8	8	-	-	P-65	7	7	4	4
P-50	7	8	5	5	P-75	-	-	4	4

4 Определение длины третьего путеукладочного поезда, состоящего из путеукладочного крана УК-25, четырехосной платформы и загруженными пакетами новых звеньев, одной моторной платформы и локомотива:

$$L = l_{\text{кр}} + l_{\text{п}} \cdot n_{\text{п}} + l_{\text{м}} + l_{\text{л}} + l_{\text{л}} \quad (4)$$

Определяем количество груженых платформ по той же формуле, что и количество порожних платформ, при этом учитывая тип верхнего строения пути после ремонта.

5 Определяем длину хоппер-дозаторного поезда, состоящего из локомотива, хоппер-дозаторов и жилого вагона:

$$L = l_{\text{л}} + \frac{W_{\text{щ}} \cdot L}{v_{\text{д}}} \cdot l_{\text{д}} + l_{\text{в}} \quad (5)$$

где $W_{\text{щ}}$ — количество щебня, подлежащее выгрузке;

Общий объем щебня, который требуется выгрузить на рассматриваемом участке составляет $600\text{м}^3 \cdot L_{фр}$, 600м^3 - объем щебня, требуемого на 1 километр капитального ремонта пути;

$L_{фр}$ – фронт работ в «окно» в километрах;

$W_{хд}$ — вместимость кузова хоппер-дозатора;

$l_{хд}$ — длина одного хоппер-дозатора, м;

$l_{жил.ваг.} = 24,5$ м – длина жилого вагона для обслуживающего персонала, м.

6 Определение длины выправочно-подбивочно-отделочного комплекса, состоящего из ВПО-3000, тепловозом в голове и жилого вагона:

$$L = l_{ВПО} + l_{тепловоз} + l_{вагон}, \quad (6)$$

где $l_{ВПО}$ — длина машины ВПО-3000;

7 Определяем общую длину поездов

$$L_{общ} = L_1 + L_2 + L_3 + L_4 + L_5, \quad (7)$$

8 Вывод.

Контрольные вопросы

- 1 От чего зависят длины путеукладочного и путеразборочного поездов.
- 2 Что считается началом «окна».
- 3 Что считается окончанием «окна».
- 4 Кто дает распоряжение на отправление рабочих поездов со станции на перегон.
- 5 Кто дает распоряжение об отправлении рабочих поездов с перегона на станцию.
- 6 С какой скоростью рабочие поезда отправляются со станции на перегон к месту работ.
- 7 Какова грузоподъемность путеукладочного крана.
- 8 Перечислите выправочно-подбивочно-рихтовочные машины и их отличительные особенности.
- 9 Перечислите виды щебнеочистительных машин и их отличительные особенности.

10

Практическая работа № 22-23

Определение оптимальной продолжительности «окна» с применением щелочестойких машин и укладкой различных типов верхнего строения пути (4 часа)

1 Цель работы: освоить методику расчета продолжительности «окна» для заданного вида ремонтно-путевых работ.

2 Оборудование и принадлежности: методические рекомендации по курсовому проектированию; учебник З.Л.Крейнис, Н.Е Селезнева «Техническое обслуживание и ремонт железнодорожного пути» миллиметровая бумага, чертежные принадлежности, калькулятор.

3 Краткие сведения из теории

Необходимую продолжительность «окна» T_0 устанавливают в зависимости от вида и объема ремонтно-путевых работ, конструкции и числа используемых машин и механизмов, применяемой технологии работ, а также конкретных условий каждого участка, на котором они выполняются.

4 Порядок выполнения работы

4.1 Исходные данные берутся из практической работы №19.

4.2 Составление технологической схемы работ в «окно» с указанием основных операций в требуемой последовательности на миллиметровой бумаге.

4.3 Выполнение расчетов по определению продолжительности «окна».

5 Сделать вывод

Содержание отчета

1 Продолжительность «окна» складывается из трех основных промежутков времени и определяется по формуле 1:

$$T_0 = t_p + T_{вед} + t_{св} \quad , \quad (1)$$

где t_p – время, необходимое для развертывания работ;

$T_{вед}$ – время ведущей машины - путеукладчика;

$t_{св}$ – время, необходимое для свертывания работ и открытия перегона для пропуска графических поездов.

2 Составляем технологическую схему производства основных работ в «окно».

$$t_p = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5, \quad (2)$$

где $t_1 = 14$ мин. - время на оформление закрытия перегона, пробега первой путевой машины к месту работ и снятие напряжения в контактной сети;

t_2 – время, необходимое для зарядки ЩОМ (15 мин);

t_3 – интервал времени между очисткой щебня и разболчиванием стыков, мин:

$$t_3 = l_{Щ} \cdot N_{ЩОМ} \cdot \alpha_{ок}, \quad (3)$$

где $N_{ЩОМ}$ – техническая норма времени очистки щебня 1 км пути машиной ЩОМ (39,6 мин/км пути);

$l_{Щ}$ – участок, который должна очистить машина, чтобы могла начать работу бригада по разболчиванию стыков (по условиям техники безопасности 50м.);

$\alpha_{ок}$ – поправочный коэффициент для работ, выполняемых в «окно», значение берется из практической работы №16.

$$t = l_{болт} \cdot N_{ЩОМ} \cdot \alpha_{ок}, \quad (4)$$

где $l_{болт}$ – участок пути, который должен быть разболчен, чтобы можно было приступить к разборке пути, м.

$$l_{болт} = L_{раз} + 50, \quad (5)$$

где $L_{раз}$ – длина разборочного поезда берется из практической работы №20;

50м – технологический разрыв по технике безопасности;

t_5 – интервал времени между началом разборки и началом укладки пути, определяемый временем, необходимым для разборки пути протяженностью не менее 100 м, что обеспечивает нормальную работу планировщика, мин.:

$$t_5 = \frac{100}{l_{зв}} \cdot N_{раз} \cdot \alpha_{ок}, \quad (6)$$

где $l_{зв}$ – длина звена при разборке;

$N_{раз}$ – техническая норма времени на разборку одного звена;

Техническая норма времени на укладку и разборку одного звена:

- на деревянных шпалах при длине звена 12,5 м – 1,39, при длине 25 м – 1,7;

- на железобетонных шпалах при длине звена 25 м – 2,2;

$a_{ок}$ – поправочный коэффициент для работ, выполняемых в «окно»;

Определяем время работы ведущей машины:

$$T_{\text{авт}} = \frac{L}{l} \cdot N_i \cdot \alpha_{i \text{ в } \text{э}}, \quad (7)$$

где $L_{фр}$ – длина фронта работ в «окно»;

$l_{зв}$ – длина звена при укладке;

N_i – техническая норма времени на укладку одного звена.

Время, необходимое на свертывание работ, определяется по формуле:

$$t_{св} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4, \quad (8)$$

где t_1 – интервал времени между работой укладчика и бригадой по сболчиванию стыков, мин.;

$$t_1 = n_{зв} \cdot N_{укл} \cdot \alpha_{ок}, \quad (9)$$

t_2 – интервал времени между сболчиванием стыков и рихтовкой пути:

$$t_2 = \frac{N_{рих} \cdot \alpha_{ок}}{n_{раб}} \cdot l_{рих}, \quad (10)$$

где $l_{рих}$ – длина участка включающего фронт работающих монтеров пути, занятых постановкой накладок и технологический разрыв (25 м.). Для железобетонных шпал $l_{рих} = 75 + 25 = 100$ метров.

$N_{рих}$ – техническая норма затрат труда на 1 м. рихтовки (для железобетонных шпал – 0,94 чел.-мин).

$n_{раб}$ – количество монтеров пути, занятых рихтовкой пути. По технологической карте эту работу выполняют 8 монтеров пути.

t_3 – интервал времени между окончанием рихтовки пути и окончанием выгрузки щебня из хоппер-дозаторов, равен времени, за которое хоппер-дозаторный состав пройдет с разгрузкой расстояние, равное собственной длине при движении с рабочей скоростью 3-5 км/час, и разрыву во времени между приходом хоппер-дозаторов и окончанием работ по рихтовке в 2 минуты:

$$t_3 = \frac{L_4}{V_{\text{выг}}} \cdot 60 + 2, \quad (11)$$

где $V_{\text{выг}}$ – скорость выгрузки щебня (3-5 км/час);

60 – количество минут в одном часе;

L_4 – длина хоппер-дозаторного состава, берется из практической работы «19»;

Интервал времени t_4 между окончанием выгрузки щебня и окончанием выправки пути машиной ВПО-3000 определяется по следующей формуле:

$$t_4 = \frac{l \cdot N_{ВПО} \cdot \alpha}{l} + t_3, \quad (12)$$
$$\alpha = L_4 + 100 + L_5$$

где $N_{ВПО}$ — техническая норма времени на выправку пути машиной ВПО-3000, $N_{ВПО} = 33,9$ маш-мин;

$100m$ – технологический разрыв между хоппер-дозаторным поездом и машиной ВПО-3000.

L_5 – длина поезда, в состав которого входит машина ВПО (берется из практической работы №19).

3 Произведем расчет общей продолжительности «окна»:

$$T_o = t_p + T_{вед} + t_{св}, \quad (13)$$

4 Вывод.

Контрольные вопросы

- 1 Кто дает разрешение на предоставление «окна».
- 2 Кто дает приказ на закрытие перегона.
- 3 Ограждение места производства работ.
- 4 Кто дает приказ на открытие перегона для движения поездов.
- 5 С какой скоростью пропускаются поезда после «окна».

Технико-экономическое сравнение разрабатываемого и типового технологических процессов

1 Цель работы: научиться рассчитывать основные показатели типового и разрабатываемого технологических процессов, анализировать полученные результаты и сравнивать их.

2 Оборудование и принадлежности: сборник типовых технологических процессов, калькулятор.

3 Краткие сведения из теории

Технико-экономическое сравнения рабочих технологических процессов ремонта пути выполняется на основании анализа ряда показателей и оценки их путем сравнения рабочего варианта с типовым. Эффективность разработанного технологического процесса определяется с помощью основных и дополнительных показателей.

Основным показателем является стоимость ремонтных работ, отнесенная к 1 км пути, которым при сравнение рабочего процесса с типовым оказывается практически одинаковым. Поэтому оценка вариантов делается по ряду дополнительных (натуральных) показателей:

- производительность труда;
- время нахождения 1 км в ремонте;
- суммарная длительность «окна» на 1 км;
- объем работ в метрах на 1 км;
- длительность движения поездов с ограничением скорости за время нахождения 1 км пути в работе (длительность предупреждения).

4 Порядок выполнения работы

Оценка вариантов делается по следующим показателям:

- 4.1 производительность труда;
- 4.2 время нахождения 1 км в ремонте;
- 4.3 суммарная длительность «окна» на 1 км;
- 4.4 затраты труда на ремонт 1 километра;
- 4.5 выработка на 1 ч. «окна»

4.6 длительность движения поездов с ограничением скорости за время нахождения 1 км пути в работе (длительность предупреждения).

5 Сделать вывод

Содержание отчета

1 Определяется производительность труда.

Выработка на одного производственного рабочего:

$$d = \frac{l_{ф.р.}}{n \cdot k} \quad (1)$$

где $l_{ф.р.}$ - фронт работ в «окно»(м);

$k_{ПМС}$ - производственный состав ПМС;

n - периодичность представления «окон».

а) для разрабатываемого технологического процесса;

б) для типового процесса.

2 Время нахождения 1 километра в ремонте:

$$d = \frac{t_{дн.р.}}{l_{ф.р.}} \quad (2)$$

где $t_{дн.р.}$ - продолжительность нахождения участка, равного фронту работ в «окно», в ремонте (определяется по графику распределения работ по дням);

$l_{ф.р.}$ - фронт работ в «окно» (км).

а) для разрабатываемого процесса;

б) для типового.

3 Суммарная длительность «окон» на 1 километр:

$$T = \frac{I_{ф.р.}}{l_{ф.р.}} \quad (3)$$

где T_o - продолжительность «окна» в ч;

$I_{ф.р.}$ — фронт работ в «окно», км

а) для разрабатываемого процесса

б) для типового процесса.

4 Затраты труда на ремонт 1 км

$$Q = \frac{Q_i}{480 \cdot l_{\delta} \cdot \delta}, \quad (4)$$

где Q_o - затраты труда на, чел/мин. ; итог графы 8 ведомости затрат труда для соответствующего периода работ, берутся из технологических процессов.

$l_{ф.р}$ - фронт работ в «окно», км;

$480_{мин}$ – продолжительность рабочего времени.

а) для подготовительных работ:

- для разрабатываемого процесса;

- для типового процесса;

б) на основных работах в «окно»:

- для разрабатываемого процесса;

- для типового процесса;

в) на основных работах после «окна»:

- для разрабатываемого процесса;

- для типового процесса;

г) на отделочных работах:

- для разрабатываемого процесса;

- для типового процесса;

5 Выработка на 1 ч. «окна»

$$D = \frac{l}{T_i}, \quad (5)$$

где $l_{ф.р}$ - фронт работ в «окно» в пог. м;

T_o - продолжительность « окна» в часах;

а) для разрабатываемого;

б) для типового;

6 Длительность движения поездов с ограничением скорости за время нахождения 1 км пути в работе (длительность предупреждения)

$$t_{i \delta \delta \delta} = \frac{8,0 - T_i}{l_{\delta} \cdot \delta}, \quad (6)$$

где T_o - продолжительность «окна» в ч;

$l_{фр}$ - фронт работ в «окно» в км;

а) для разрабатываемого;

б) для типового.

7 Расчет сводится в таблицу 1 Техничко-экономические показатели эффективности разработанного технологического процесса, отнесенные к 1 километру пути.

Таблица 1 - Техничко-экономические показатели эффективности разработанного технологического процесса, отнесенные к 1 километру пути

Наименование показателей	ед. изм.	По разраба- тываемому тех. проц.	По типовому тех. проц.	Получен- ный эф- фект
1	2	3	4	5
1 Выработка на 1 рабочего	п.м.			
2 Продолжительность нахождения 1 км. в ремонте	дни			
3 Суммарная длительность «окна» на 1 км.	час			
4 Затраты труда на 1 км - по подготовительным работам - по основным в «окно» - по основным после «окна» - по отделочным	чел/дн чел/дн чел/дн чел/дн			
5 Затраты труда на ремонт 1 км	чел·мин			
6 Длительность предупреждений об ограни- чении скорости на 1 км ремонта	час			

8 Вывод.

Контрольные вопросы

1 Чем отличается типовой технологический процесс от разрабатываемого.

2 Какой организацией выполняются ремонты пути.

3 Что включают в себя технологические процессы.

4 назовите виды ремонтов пути.

5 Что такое техническая норма времени.

6 Как производится расчет затрат труда на выполнение отдельной работы.

7 Как определяется количество монтеров пути на отдельную работу.

Практическая работа № 25

Составление календарного графика ремонта пути

1 Цель работы: научиться выполнять построение календарного графика производства работ на основании исходных данных (см. приложение 1)

2 Оборудование и принадлежности: чертежные принадлежности.

3 Краткие сведения из теории

Календарный график производства работ показывает по месяцам развертывание работ по ремонту пути и сдачу в эксплуатацию.

По вертикали проставляются месяцы производства работ, по горизонтали – километры, подлежащие ремонту. На график по месяцам наносятся прямые линии, равные числу развернутых километров и сданных в данный месяц.

4 Порядок выполнения работы

4.1 Определяем количество «окон» за весь период выполнения годового плана ремонта пути.

4.2 Определяем количество «окон» с разбивкой по месяцам.

4.4 Итог расчета: сумма отремонтированных километров в каждом месяце должна быть равна заданному годовому плану ремонта пути.

4.5 Выполняется построение на миллиметровой бумаге календарного графика. На графике должно быть изображено две линии. Одна – количество развернутых километров подлежащих ремонту, вторая – количество километров сданных в эксплуатацию.

5 Сделать вывод

Содержание отчета

1 Исходные данные.

2 Выполнить расчет по определению количества «окон» за весь период выполнения годового плана ремонта пути по формуле:

$$I_{\text{всего}} = \frac{Q}{l} \quad (1)$$

где $O_{\text{всего}}$ - количество «окон» за весь период выполнения годового плана ремонта пути;

Q – годовой план работы (км);

$l_{фр}$ - фронт работ в «окно».

3 Определяем количество «окон» с разбивкой по месяцам по формуле:

$$\hat{I}_{i \text{ мес}} = \frac{I}{n}, \quad (2)$$

где $O_{мес}$ - количество «окон» в каждом месяце;

n – план работы на год в месяцах.

4 По выполненным расчетам строится календарный график производства работ. На графике должно быть изображено две линии разного цвета.

5 Вывод.

Контрольные вопросы

- 1 Назначение календарного графика.
- 2 Почему количество отремонтированных километров не равно количеству сданных километров в эксплуатацию и как это отражено на графике.
- 3 Для чего нужны технологические процессы ремонтов пути.
- 4 Перечислите виды ремонтов пути.
- 5 От чего зависит продолжительность «окна».
- 6 От чего зависит фронт работ в «окно».

Практическая работа № 26

Технологические процессы ремонтов пути

1 Цель работы: научиться выполнять построение графика подготовительных и отделочных работ. Распределять эти работы и рабочих по дням и участкам.

2 Оборудование и принадлежности: сборник типовых технологических процессов, калькулятор, чертежные принадлежности, миллиметровка.

3 Краткие сведения из теории

График распределения работ по дням составляют в произвольном масштабе. По горизонтали откладывают участки, равные фронту работ в «окно», по вертикали – календарные дни без выходных.

Число дней в графике распределения работ по дням берут с таким расчетом, чтобы на каком-либо участке разместились все работы, начиная с подготовительных и кончая отделочными, а в какой-либо день было видно сколько одновременно участков находится в работе.

В графике работ по дням кроме количественного состава указывают номера бригад, что способствует их специализации по видам работ, улучшает оперативное руководство работами.

4 Порядок выполнения работы

4.1 На основании типового технологического процесса необходимо заполнить график распределения работ по дням цикла в соответствии с таблицей 1

Таблица 1 - График распределения работ по дням цикла

	Наименование работ	Затраты труда (чел-мин)	Дни цикла			Условные обозначения
			1	2	3	
1	2	3	4	5	6	7

4.2 На основании График распределения работ по дням цикла строится График распределения работ по дням.

5 Сделать вывод

Содержание отчета

- 1 График распределения работ по дням цикла.
- 2 График распределения работ по дням.
- 3 Вывод.

Контрольные вопросы

- 1 От чего зависит численность бригады, которая выполняет путевую работу.
- 2 Назначение и характеристика рихтовки пути.
- 3 Назначение регулировки зазоров.
- 4 Как подразделяются работы в графике распределения работ по дням.
- 5 На какие основные периоды делятся путевые работы.

Практическая работа № 27

Технология отдельных работ, выполняемых при ремонте пути

1 Цель работы: научиться составлять технологический процесс на отдельную работу.

2 Оборудование и принадлежности: сборник типовых технологических процессов, калькулятор.

3 Краткие сведения из теории

Под отдельной работой понимают совокупность одновременно протекающих операций, находящихся в непосредственной взаимной организационной или технологической зависимости. При составлении технологического процесса необходимо ориентироваться на ведущую операцию, по которой определяют темп работы.

Составление технологического процесса начинают с расчета поправочного коэффициента к техническим нормам и темпа ведущей операции, т.е. протяжение пути, на котором может быть выполнена эта операция за рабочий день или в течение заданного срока.

4 Порядок выполнения работы

4.1 Дать характеристику пути и описать условия производства работ.

4.2 Рассчитать темп ведущей операции за весь рабочий день на основании исходных данных для одного рабочего и для группы рабочих.

5 Сделать вывод

Содержание отчета

1 Исходные данные.

2 Определяем темп операции по формуле для одного человека по формуле 1 и для группы рабочих по формуле 2:

$$V_1 = \frac{\dot{O}}{N \cdot \alpha} \cdot 1, \quad (1)$$

$$V_d = \frac{\dot{O}}{N \cdot \alpha} \cdot d, \quad (2)$$

где T – продолжительность работы, мин.;

d – количество человек, выполняющих заданную работу;

N – техническая норма времени затрат труда, чел-мин.;

α - поправочный коэффициент к техническим нормам.

3 Вывод.

Контрольные вопросы

- 1 Комплексный метод выполнения путевых работ, его преимущества и недостатки.
- 2 Раздельный метод выполнения путевых работ.
- 3 Звеньевой способ расстановки рабочей силы.
- 4 Поточный способ расстановки рабочей силы; его преимущества и недостатки.
- 5 Смешанный (поточно-звеньевой) способ расстановки рабочей силы.

Практическая работа № 28

Проверка правильности показаний измерительных приборов

1 Цель работы: приобрести навыки проверки измерительных приборов в ходе посещения лаборатории Батайской дистанции пути.

2 Оборудование и принадлежности: проверочный станок, проверочная плита, контрольный шаблон.

3 Краткие сведения из теории

Рабочие шаблоны и шаблоны ЦУП, уровни и рейки проверяют каждый квартал в дистанционных мастерских. Для этого в мастерских имеется для проверки шаблонов массивный проверочный станок. Для проверки реек – проверочная плита.

Проверочные станки дистанционных мастерских проверяют контрольным шаблоном начальника дистанции не реже одного раза в год перед весенней проверкой путевых шаблонов. Контрольные шаблоны проверяют один раз в год в органах Комитета стандартов, мер и измерительных приборов.

При всех проверках измерительных приборов на них ставят клеймо даты проверки. В журнале учета приборов также указывают дату проверки и фамилию проверяющего. Дату проверки на шаблонах наносят металлическим клеймом, а на рейках и уровнях – краской по трафарету.

Дорожный мастер при осмотре околотка периодически проверяет состояние уровней, шаблонов и других измерительных приборов, не допуская пользования на работах неисправными приборами.

Начальник дистанции пути, его заместитель или главный инженер дистанции не реже одного раза в месяц проверяет исправность путеизмерительных и дефектоскопных тележек и периодически другие измерительные приборы.

4 Порядок выполнения работы

4.1 В лаборатории дистанции пути проверить правильность показаний шаблонов, уровней, и других измерительных приборов, используемых в учебном процессе МДК 02.02.

4.2 Занести данные проверки в Журнал учета приборов.

4.3 Сделать описание проверки путевых измерительных приборов.

4.4 Начертить схемы: контрольного шаблона, путевого шаблона.

5 Сделать вывод

Содержание отчета

- 1 Занесение данных проверки в Журнал учета приборов.
- 2 Описать проверку путевых измерительных приборов.
- 3 Начертить схемы: контрольного шаблона, путевого шаблона.
- 4 Вывод.

Контрольные вопросы:

- 1 Виды и сроки осмотров пути.
- 2 Как делятся путеизмерительные средства по своему назначению.
- 3 Для чего служит рабочий путевой шаблон, шаблон ЦУП.
- 4 Виды путевых измерительных тележек, их назначение и отличия.

Практическая работа № 29

Расшифровка ленты вагона-путеизмерителя

1 Цель работы: научиться читать ленту путеизмерительного вагона.

2 Оборудование и принадлежности: инструкция ЦП/515, лента вагона-путеизмерителя на 1 км пути.

3 Краткие сведения из теории

Все виды неисправностей делятся на четыре степени. Каждой неисправности соответствует определенная степень, размер которой изменяется в зависимости от скорости движения.

К первой степени относятся неисправности, не требующие выполнения работ по их устранению. Поэтому они не учитываются при расшифровке путеизмерительных лент и установленные скорости движения при таких неисправностях не уменьшаются.

Неисправности второй степени устраняются в плановом порядке.

Неисправности третьей степени устраняются не позднее двух-трех дней после обнаружения.

Неисправности четвертой степени устраняются немедленно.

4 Порядок выполнения работы

4.1 Записать масштабы записи на ленте вагона.

4.2 Описать неисправности относящиеся к 1, 2, 3 и 4 степеням.

4.3 Описать просадки, которые есть на ленте. Определить их величину и степень.

4.4 Описать уширение и сужение.

4.5 Описать неисправности пути в плане.

4.6 Описать количество неисправностей по степеням.

5 Сделать вывод

Содержание отчета

1 Заполнение таблицы 1.

Таблица 1 – Виды неисправности и их описание

Виды неисправностей	Краткое описание неисправности
---------------------	--------------------------------

1 Уровень	
2 Рихтовка	
3 шаблон	
4 Просадки	

2 Вывод.

Контрольные вопросы

- 1 Контроль состояния пути.
- 2 Виды осмотров и проверок пути и стрелочных переводов.
- 3 Сроки осмотров и проверок пути.
- 4 Путеизмерительные средства.
- 5 Неисправности пути и способы их устранения.
- 6 Что включает в себя организация текущего содержания пути.
- 7 Что включает в себя диагностика пути, сооружений и устройств.

Практическая работа № 30

Осмотр и маркировка старогодных рельсов

1 Цель работы: урок на производстве. Приобрести навыки определения дефектов в рельсах и их маркировки.

2 Оборудование и принадлежности: рельсы, штангенциркуль, прибор КОР, линейка, мел.

3 Краткие сведения из теории

Осмотр и маркировка рельсов должны проводиться комиссией в составе начальника ПЧ, его заместителя, ПДС и ПД, ПДБ, дефектоскописта и представителя ПМС при необходимости. Результаты осмотра и маркировки звеньевого пути заносятся в Дефектную позвенную ведомость результатов осмотра старогодных рельсов, а бесстыкового пути (отдельно по наружной и наружной нитям) – в Дефектную ведомость результатов осмотра старогодных рельсовых плетей и оформляются Актом состояния старогодных материалов ВСП форма (ПУ-81).

Одиночно изъятый из пути рельс должен осматривать ПД или ПДБ. Маркировка таких рельсов производится в день их изъятия. Маркировка рельсов ведется светлой несмываемой краской на шейке рельсов, обращенной внутрь колеи на расстоянии около 1 м от левого стыка и 12,5 м от конца рельсовой плети.

4 Порядок выполнения работы

4.1 Провести инструктаж по технике безопасности.

4.2 Провести осмотр рельсов, лежащих в пути.

4.3 Начертить рисунок рельса и нанести на него маркировку.

4.4 Начертить рисунок рельса и нанести маркировку намечаемого к перекладке рельса из прямого участка или кривого.

5 Сделать вывод

Содержание отчета

1 Исходные данные.

2 Сделать рисунки рельсов с нанесением заданной маркировки.

3 Вывод.

Контрольные вопросы:

- 1 На какие группы сортируются старогодные рельсы.
- 2 Кто и в какие сроки осматривает и маркирует старогодные рельсы. 3
Кто осматривает и маркирует одиночно изъятые рельсы из пути.
- 4 Укажите место маркировки рельсов и рельсовых плетей.
- 5 Как маркируется дефектный и остродефектный рельс.
- 6 Расшифруйте маркировку рельса на вашем рисунке.

Практическая работа № 31

Расчет выправки кривой графоаналитическим способом

1 Цель работы: освоить методику расчета выправки кривой графоаналитическим способом инженера Поликарпова М.Д. на основании измеренных стрел изгиба кривой, выполненных в лабораторной работе № 1.

2 Оборудование и принадлежности: калькулятор, учебник З.Л. Крейнис, Н.П. Коршикова «Техническое обслуживание и ремонт железнодорожного пути».

3 Краткие сведения из теории

Выправка кривых осуществляется по предварительному расчету. Все существующие расчеты выправки основаны на предположении, что сдвигка кривой из некоторого первоначального положения в другое, проектное, происходит по траектории эвольвенты или развертки.

Правильное содержание кривых в плане заключается в периодической проверке кривизны измерением стрел, в сравнении полученных стрел с паспортными и в случае расхождения, с учетом допусков, в приведении стрел к паспортным рихтовкой кривых.

4 Порядок выполнения работы

4.1 Выполнить расчет выправки кривой в табличной форме. Расчет приводится в учебнике З.Л. Крейнис, Н.П. Коршикова Техническое обслуживание и ремонт железнодорожного пути страницы 136 – 144.

5 Сделать вывод

Содержание отчета

1 Рассчитать таблицу в следующем порядке.

Натурные стрелы записывают в графу 2 и по ним составляют график натуральных стрел. Если эти суммы не равны, то расчетные стрелы следует изменить так, чтобы это равенство было достигнуто, и при этом не была нарушена плавность кривой.

Полученные расчетные стрелы заносят в графу 3 таблицы.

В графе 4 определяют разность натуральных и расчетных стрел.

В графе 5 сумма разности стрел подсчитывают нарастающим итогом ал-

гебраическую сумму разностей натуральных и расчетных стрел.

В графе 6 нарастающим итогом заносят алгебраическую сумму сумм разностей стрел. Величина полусдвига в последней строке графы сумма сумм разностей стрел должна быть равна итогу графы сумма разности стрел.

Корректировка расчетных стрел и, следовательно, сдвижек выполняется с помощью графика полусдвигов. В графу 7 записывают общие поправки графика полусдвигов.

В графе 8 записывают распределенные поправки из графы 7.

Графу 9 заполняют данными из графы 3 с учетом распределения поправок графы 8.

Графы 11, 12, 13 заполняются также как и графы 4, 5, 6.

В графе 14 записывают проектные сдвижки, равные удвоенным полусвигам, т.е. удвоенным данным графы

13. 3.2 Вывод.

Контрольные вопросы

1 Содержание кривых участков пути.

2 Расчет выправки кривой.

3 Технология работы по выправке кривых участков пути.

4 Возвышение наружного рельса.

5 Изменение ширины колеи от радиуса кривой.

6 Как влияет износ рельсов в кривой от неправильного возвышения наружного рельса.

7 Расстояние между осями путей на перегонах и станциях.

Практическая работа № 32

Построение графиков выправки кривой

1 Цель работы: выполнить построение графиков выправки кривой на основании расчётов, выполненных в практической работе № 30.

2 Оборудование и принадлежности: чертежные принадлежности, учебник З.Л. Крейнис «Техническое обслуживание и ремонт железнодорожного пути», расчет выправки кривой из практической работы №30.

3 Краткие сведения из теории

График стрел вычерчивают, на миллиметровой бумаге в масштабах: горизонтальный - одно деление кривой в 1 см, вертикальный - 1:1. под осью графика помещают четыре горизонтальные строки для натуральных, расчетных, проектных стрел и для номеров точек деления кривой. График стрел изгиба кривой строят по натурным, расчетным и проектным стрелам, полученным в таблице 2.

График полусдвигов вычерчивают на основании данных графы 6 (сумма сумм разностей стрел) в масштабе: горизонтальный такой же, как и для графика стрел, вертикальный выбирают в зависимости от размеров расчетных полусдвигов в пределах от 1:1 до 1:10. При этом отрицательные полусдвиги откладывают вниз от оси абсцисс, а положительные – вверх.

График сдвигов вычерчивают на основании данных графы 14 таблицы 2 в масштабе: горизонтальный такой же, как и для графика стрел, вертикальный выбирают в зависимости от размеров расчетных сдвигов в пределах от 1:1 до 1:10.

4 Порядок выполнения работы

- 4.1 Построение графика стрел изгиба кривой;
- 4.2 Построение графика полусдвигов;
- 4.3 Построение графика сдвигов.

5 Сделать вывод

Содержание отчета

1 На миллиметровой бумаге в заданном масштабе выполняются графики:

- стрел изгиба кривой;
- полусдвигов;
- сдвигов.

2 Вывод.

Контрольные вопросы:

- 1 Содержание кривых участков пути.
- 2 Расчет выправки кривой.
- 3 Технология работы по выправке кривых участков пути.
- 4 Возвышение наружного рельса.
- 5 Изменение ширины колеи от радиуса кривой.
- 6 Как влияет износ рельсов в кривой от неправильного возвышения наружного рельса.
- 7 Расстояние между осями путей на перегонах и станциях.

Практическая работа № 33

Составление паспорта кривой

1 Цель работы: на основании расчетов составить технический паспорт кривой.

2 Оборудование и принадлежности: расчеты, выполненные в практических работах № 30 и 31, учебник З.Л.Крейнис «Техническое обслуживание и ремонт железнодорожного пути».

3 Краткие сведения из теории

Для возможности быстрого сравнения натурального положения кривой с проектным на каждую кривую составляют технический паспорт. В таблице паспорта записывают радиус, возвышение наружного рельса, длины переходных кривых и круговой кривой, пикеты и плюсы начала и конца переходных кривых и другие данные.

4 Порядок выполнения

4.1 Расчет производится в таблице.

4.2 Определить радиус кривой, возвышение наружного рельса по формулам.

4.3 Определить начало и конец первой и второй переходных кривых, начало и конец круговой кривой.

4.4 Полученные данные занести в таблицу 1 - Технический паспорт кривой

5 Сделать вывод

Содержание отчета

1 Радиус кривой определяется по формуле:

$$R = \frac{a^2 \cdot 1000}{8 \cdot f} \quad , \quad (1)$$

где a – длина хорды (20 метров);

f – наибольшая стрела круговой кривой.

2 Возвышение наружного рельса определяют по формуле:

$$h_{\min} = 12,5 \cdot \frac{V^2}{R} - 115 \quad , \quad (2)$$

где h_{\min} – минимальное расчетное возвышение наружного рельса, мм,

$V_{max\ pass}$ - максимальная допускаемая скорость движения пассажирских поездов для данной кривой, км/час;

R – радиус кривой;

$l15$ - величина допускаемого максимального недовозвышения наружного рельса, рассчитанная из условия непревышения установленной нормы непогащенного ускорения для пассажирских поездов.

3 По полученным данным заполняется Технический паспорт кривой.

Таблица 1 - Технический паспорт кривой

№п/п	Наименование	Технические параметры		
1	Радиус кривой, м			
2	Начало первой переходной кривой	Км,	ПК	+
3	Конец первой переходной кривой	Км,	ПК	+
4	Длина первой переходной кривой, м			
5	Начало круговой кривой	Км,	ПК	+
6	Длина круговой кривой, м			
7	Конец круговой кривой	Км,	ПК	+
8	Начало второй переходной кривой	Км,	ПК	+
9	Конец второй переходной кривой	Км,	ПК	+
10	Длина второй переходной кривой, м			
11	Возвышение наружного рельса, мм			
12	Ширина колеи, мм			
13	Вид произведенного ремонта			
14	Длина хорды, м			

4 Вывод.

Контрольные вопросы

- 1 От чего зависит возвышение наружного рельса кривой.
- 2 Как производится измерение стрел изгиба кривой.
- 3 Как измеряются стрелы изгиба в круговой и переходных кривых, если она идеально правильная или если она сбита.
- 4 Когда измеряются стрелы изгиба кривой.
- 5 Каким должно быть плечо балластной призмы в кривых участках пути, в прямых участках пути.

Лабораторная работа № 1

Измерение стрел изгиба кривой

1 Цель работы: научиться выполнять измерения стрел изгиба кривой. Измерения выполняются на подъездных путях в дистанции пути.

2 Оборудование и принадлежности: рулетка, мел, хорда, линейка, Журнал съемки кривой.

3 Краткие сведения из теории

Кривую и примыкающие к ней переходные прямые размечают на равные деления длиной 10м по наружной нити (при радиусах кривой менее 400м принимают пятиметровые деления). Разметку и нумерацию точек ведут в направлении нарастания километров. Метки наносят белилами (мелом) на шейке рельса с его внутренней стороны. Это обеспечивает промер и рихтовку кривой всегда в одних и тех же точках. Разметку начинают и заканчивают на прямых участках с таким расчетом, чтобы на прямых получались три-четыре метки.

Нулевую точку деления увязывают с существующим пикетажем.

Стрелы измеряют в каждой точке деления при хорде, равной двум делениям. Шнур или леска, применяемый в качестве хорды должен быть тонким, крепким, без узлов в местах касания к рельсу длиной, немного большей двух делений. Шнур прижимают в середине рабочей грани головки рельса против меток, смежных с той, где измеряют стрелу. Перед измерением стрелы колебание шнура останавливают. Стрелы отсчитывают по стороне шнура, обращенной к рельсу, с точностью до 1 мм.

Результаты промеров и привязки мест промеров к километрам и пикетам записывают в журнал съемки кривой. Для обеспечения необходимой точности расчетов стрелы измеряют дважды.

4 Порядок выполнения работы

4.1 Проведение инструктажа по технике безопасности.

4.2 Разбивка кривой на полигоне на точки и измерение натуральных стрел изгиба кривой.

4.3 Записать измерения в Журнал съемки кривой (Таблица 1). Графы 4 и 5 в ходе выполнения данной работы не заполняются.

Таблица 1 - Журнал съёмки кривой

Привязка кривой	№ точек	Натурные стрелы	Разность стрел изгиба в смежных точках в пределах измерений	Габаритные расстояния, в том числе от оси пути до ближайших опор, сооружений (ширина междупутья)
1	2	3	4	5

5 Сделать вывод

Содержание отчета

- 1 Выполнить разбивку кривой.
- 2 Выполнить измерения натуральных стрел изгиба кривой.
- 3 Заполнить таблицу 1.
- 4 Вывод.

Контрольные вопросы:

- 1 Содержание кривых участков пути.
- 2 Изменения ширины колеи от радиуса кривой.
- 3 Возвышение наружного рельса.
- 4 Как влияет износ рельсов в кривой от неправильного возвышения наружного рельса.

Лабораторная работа № 2

Измерение габаритных расстояний

1 Цель работы: Урок-экскурсия на подъездных путях Ростовской дистанции пути. Научиться выполнять измерения междупутья, габаритные расстояния до опор контактной сети, всех близко стоящих сооружений и устройств, плечо балластной призмы, ширину обочины земляного полотна.

2 Оборудование и принадлежности: Линейка, рулетка, мел, Журнал съемки кривой

3 Краткие сведения из теории

Кроме стрел изгиба кривой, также измеряют расстояния от оси пути до бровки земляного полотна и до всех близко стоящих сооружений, устройств.

На двухпутных участках измеряют расстояния между осями путей. По этим данным определяют точки, не подлежащие сдвигу и имеющие ограничения по сдвигу в зависимости от ширины обочин земляного полотна, наличия искусственных сооружений, переездов, стрелок и других местных условий.

Результаты привязки мест промеров к километрам и пикетам записывают в Журнале съемки кривой.

4 Порядок выполнения работы

4.1 Выполнить измерения междупутных расстояний.

4.2 Выполнить измерения габаритных расстояний от оси пути до опор контактной сети и всех близко стоящих сооружений и устройств (при выполнении работы в Ростовской дистанции выполнить измерение расстояния до опоры теппровода); 4.3 Выполнить измерение плеча балластной призмы и обочины земляного полотна.

5 Сделать вывод

Содержание отчета

1 Записать измерения в Журнал съемки габаритных расстояний (Таблица 1).

Таблица 1 - Журнал съемки габаритных расстояний

№ п/п	Расстояния между осями путей на станции или перегоне	Расстояния до опор контактной сети	Плечо балластной призмы	Ширина обочины земляного полотна	Расстояние от оси пути до опоры путепровода
1	2	3	4	5	6

2 Вывод.

Контрольные вопросы:

- 1 Расстояние между осями путей на перегонах и станциях.
- 2 Расстояние между осью крайнего пути и опорам;
- 3 Расстояние между головкой рельса и контактным проводом на перегоне и на станции.
- 4 Где устанавливаются габаритные ворота.
- 5 Назовите определение габарита приближения строений.
- 6 Назовите определение габарита подвижного состава.

Лабораторная работа № 3

Измерение износа металлических частей стрелочного перевода

1 Цель работы: Приобрести практические навыки измерения износа рельсов и стрелочного перевода с записью результатов в книгу формы ПУ-29. Работа выполняется на полигоне техникума или в дистанции пути.

2 Оборудование и принадлежности: штангенциркуль-ПШВ, прибор КОР, книга формы ПУ-29.

3 Краткие сведения из теории

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

Вертикальный износ сердечника измеряется по середине поверхности его катания в сечении, где ширина сердечника равна 40 мм.

Вертикальный износ усювиков измеряется на расстоянии 14 мм от боковой рабочей грани изнашиваемой части усювика в сечении, где ширина сердечника равна 20мм.

Боковой износ рамных рельсов измеряют у острия остряков в наиболее изношенном месте и определяется как разность новой и изношенной ширины головки на уровне 13 мм ниже поверхности катания головки.

Понижение остряка против рамного рельса измеряется там, где ширина головки остряка 50 мм и более, и не допускается 2 мм и более.

Отставание остряка от рамного рельса измеряется против первой тяги и не допускается на 4 мм и более.

Шаг остряка измеряется между рабочей гранью рамного рельса и не рабочей гранью остряка, измеряемого против первой тяги.

Стыковые зазоры на стрелочных переводах не должны превышать 10 мм.

Выкрашивание остряка: на главных путях глубиной 3 мм и более при скорости движения поездов от 60км/час до 100 км/час допускается 200 мм, главных путях (40 км/ч) и приемо-отправочных – 300мм, станционных и прочих – 400 мм.

Выкрашивание сердечников крестовин : на главных путях глубиной 3 мм и более при скорости движения поездов от 60км/час до 100 км/час допускается 100 мм, главных путях (40 км/ч) и приемо-отправочных – 200мм, станционных и прочих – 300 мм. Измерения заносят в таблицу №2 книги формы ПУ-29.

4 Порядок выполнения работы

- 4.1 Провести инструктаж по технике безопасности.
- 4.2 Выполнить измерения износа рельсов и металлических частей стрелочного перевода.
- 4.3 Начертить схему стрелочного перевода с указанием мест измерений.
- 4.4 Описать нормы износа рельсов и стрелочных переводов и места измерений.
- 4.5 Записать результаты измерений в книгу формы ПУ-29.

5 Сделать вывод

Содержание отчета

1 Начертить схему стрелочного перевода с указанием мест измерений износа металлических частей стрелочного перевода.

2 Занести результаты измерений в Книгу записи результатов проверки стрелочных переводов и глухих пересечений (формы ПУ-29).

Таблица 1 – Форма ПУ-29

<i>Дата проверки</i>	<i>Ширина желоба</i>			<i>Износ сердечника крестовины / усовика</i>	<i>Понижение острья против рам- ного рельса в сечении 50 мм и более</i>	<i>Не прилегание острья к рамно- му рельсу / к подушкам</i>	<i>Боковой износ острья / рамного рельса</i>
	<i>Направление</i>	<i>В контррельсе</i>	<i>В крестовине</i>				
	Прямой						
	Боковой						

3 Вывод.

Контрольные вопросы

- 1 Неисправности, при которых эксплуатация стрелочных переводов не допускается.
- 2 Для чего служат контррельсы.
- 3 Шаг остряка.
- 4 Стыковые зазоры на стрелочных переводах.
- 5 Боковой износ рамных рельсов.
- 6 Математический центр стрелочного перевода.
- 7 Горло крестовины.
- 8 Теоретическая длина стрелочного перевода.

Лабораторная работа № 4

Измерение колеи по ширине и уровню и износа рельсов

1 Цель работы: научиться измерять путь на прямом участке по ширине колеи и по уровню с записью результатов в книге промеров ПУ-28.

2 Оборудование и принадлежности: шаблон модели 08809, прибор КОР, книги формы ПУ-28.

3 Краткие сведения из теории

Нормативы устройства рельсовой колеи в пути.

Ширина колеи между внутренними гранями головок рельсов на прямых участках пути должна быть 1520 мм с допусками +8; -4 мм.

Ширина колеи в кривых участках зависит от радиуса:

- при радиусе кривой 350 м и более = 1520 мм;
- при радиусе кривой 349 – 300 м = 1530 мм;
- а на железобетонных шпалах = 1520 мм;
- при радиусе кривой 299 м и менее = 1535 мм.

Разрешается на прямых участках пути содержать одну рельсовую нить на 6 мм выше другой.

Возвышение наружной нити на кривых участках пути зависит от радиуса кривой и скорости движения по ней и не должно превышать 150 мм. Возвышение наружного рельса в кривых малого радиуса не должно превышать:

- 60 мм при радиусе 200 м и менее;
- 80 мм при радиусе 250 м и менее;
- 100 мм при радиусе 300 м и менее;
- 120 мм при радиусе 400 м и менее;

Измеряется ширина колеи и уровень в прямых участках пути в начале звена, в середине звена длиной 25 м. Ширина колеи в прямом участке пути более 1548 мм и менее 1512 мм не допускается

4 Порядок выполнения работы

4.1 Провести инструктаж по технике безопасности.

4.2 Выполнить измерения пути по ширине колеи и уровню на полигоне техникума или в дистанции пути.

4.3 Записать результаты измерений в Книге записи результатов проверки пути, сооружений, путевых устройств и земляного полотна (форма ПУ-28).

5 Сделать вывод

Содержание отчета

1 Занести результаты измерений в Книгу записи результатов проверки пути, сооружений, путевых устройств и земляного полотна (форма ПУ-28).

Таблица 1 – Форма ПУ-28

Дата проверки	Способ проверки	км	ПК	звено	Обнаруженные неисправности (величина, протяжение)	Отметка об устранении неисправностей Дата, подпись
1	2	3	4	5	6	7

2 Вывод.

Контрольные вопросы

- 1 Ширина колеи в прямых и кривых участках пути.
- 2 Возвышение наружного рельса в кривых.
- 3 Как зависти возвышение наружного рельса от радиуса кривых.
- 4 При какой ширине колеи путь закрывается.
- 5 Допускаемое возвышение в прямом участке пути.
- 6 При какой величине ступеньки в стыках запрещается эксплуатация пути.
- 7 При какой величине стыковых зазоров запрещается эксплуатация пути.

Лабораторная работа № 5

Измерение ширины колеи и уровня на стрелочном переводе

1 Цель работы: научиться измерять ширину колеи и уровень на стрелочном переводе с записью результатов в книге промеров ПУ-29.

2 Оборудование и принадлежности: шаблон модели 08809, прибор КОР, книга формы ПУ-29.

3 Краткие сведения из теории

Положение элементов стрелочного перевода по ширине колеи проверяют и записывают в книгу формы ПУ-29. Допускаемые отклонения по уровню на стрелочном переводе установлены 6мм.

Переводную кривую устраивают без возвышения наружного рельса в прямом участке пути. Ширина колеи на стрелочном переводе более 1546 мм и менее 1512 мм не допускается.

4 Порядок выполнения работы

4.1 Провести инструктаж по технике безопасности.

4.2 Выполнить измерения на стрелочном переводе по ширине колеи и уровню в дистанции пути.

4.3 Записать результаты измерений в Книгу записи результатов проверки стрелочных переводов и глухих пересечений (формы ПУ-29).

5 Сделать вывод

Содержание отчета

1 Начертить схему стрелочного перевода с нанесением контрольных мест измерений по ширине колеи и уровню.

2 Занести результаты измерений в Книгу записи результатов проверки стрелочных переводов и глухих пересечений (формы ПУ-29).

Таблица 1 - Форма ПУ-29

Станция _____ Марка крестовины _____

Стр. пер. № _____ Стр. пер. _____

Дата промеров	Отступления от нормы							Расстояние от рабочей грани контрорельса до:		
	шаблон, уровень	стык рамного рельса	у остряка остряка	корень остряка		В середине боковой войлочной	в крестовине		рабочей грани контрорельса	рабочей грани стрелочной
				по прямому	по боковому		по прямому	по боковому		
норма и допуски	Шаблон									
	Уровень									

3 Вывод.

Контрольные вопросы

- 1 Причислите места контрольных измерений обыкновенного однострелочного перевода.
- 2 Назовите неисправности, требующие устранения в течение пяти суток.
- 3 Назовите неисправности, требующие устранения в плановом порядке.

Практическая работа № 34

Составление оперативного плана по снегоборьбе

1 Цель работы: научиться разрабатывать основные мероприятия оперативных планов на перегоне и на станции.

2 Оборудование и принадлежности: план и профиль пути, план станции, инструкция по снегоборьбе на железных дорогах РФ.

3 Краткие сведения из теории

На каждой дистанции пути составляют оперативный план организации снегоборьбы, который включает основные данные о дистанции, связанные с ведением снегоборьбы как на перегонах, так и на станциях:

- продольный профиль и план главного пути. На профиль пути наносят все места препятствий для работы снегоочистителей, отдельные пункты. На плане указывают: схему защиты пути от снега, средства защиты, особо заносимые места;

- схемы всех станций с указанием заносимых стрелочных горловин и улиц, путей, подлежащих очистке снегоуборочными машинами, очередность очистки путей от снега, расстановки механизмов, места выгрузки снега, потребности в рабочей силе и порядка вызова бригад;

- перечень пунктов стоянок снегоочистителей, зон их действия;

- ведомость потребности и наличия на околотках кольев и переносных щитов, лопат, кирок, ломов и прочего инвентаря и инструмента;

- ведомость запаса продуктов питания спецодежды и обуви.

4 Порядок выполнения работы

4.1 На плане железнодорожной станции и профиле пути определить заносимые места.

4.2 Для снегозаносимых мест на перегоне и станции подобрать средства защиты и снегоочистительные машины.

4.3 Разработать мероприятия, руководствуясь следующим планом:

- определить очередность очистки путей (на станции); рис 4.4 инструкц.

- выполнить расчет для заданного типа снегоочистительной машины на основе таблицы 1;

Таблица 1 – Технические характеристики снегоуборочных машин

Показатели	Тип машин		
	СМ-2	СМ-3	СМ-4
Число промежуточных полувагонов в поезде, шт	1-2	1-2	1
Вместимость, м ³ :			
концевого полувагона	90	60	140
промежуточного полувагона	125	125	-
Толщина очищаемого снега м ³	0,8	0,9	0,8
Ширина полосы, очищаемой крыльями, м	5,1	5,1	5,1
Производительность м ³ /час	1200	800	800
Транспортная скорость, км/час	50	70	70
Максимальная рабочая скорость км/час	10	15	10

- разработать мероприятия по обеспечению безопасности движения снегоочистителей.

5 Сделать вывод

Содержание отчета

1 На плане станции и профиле пути определить снеготаносимые места.

2 Выполнить расчет потребности в снегоуборочных поездах по формуле (1):

$$N = \frac{L}{\delta} , \quad (1)$$

где L – суммарная развернутая длина станционных путей, убираемых снегоуборочными поездами, м;

р – длина станционных путей, убираемых за заданное количество суток одним снегоуборочным поездом и количество рейсов в сутки (м/маш), определяется по формуле 2;

$$\delta = \frac{2,5 \cdot R \cdot C \cdot Q}{0,5 \cdot 5,1 \cdot I} , \quad (2)$$

где 2,5 – коэффициент уплотнения снега в кузове;

R – количество рейсов в сутки;

C – количество суток, за которые станция должна быть очищена от снега;

Q – объем кузова снегоуборочного поезда, м³;

0,5- коэффициент уборки станционных путей снегоуборочными машинами;

5,1 – ширина очищаемого пути машиной СМ, м;

Н – максимальная высота снегоотложения, м; 3 Привести мероприятия по обеспечению безопасности движения снегоочистителей при выполнении очистки путей от снега.
4 Вывод.

Контрольные вопросы

- 1 Что такое степень снеготранспорта.
- 2 Перечислите степени снеготранспорта.
- 3 Перечислите категории снеготранспорта.
- 4 Из каких основных разделов состоит оперативный план снегоборьбы в дистанции пути.

Практическая работа № 35

Определение объема убираемого снега

1 Цель работы: научиться рассчитывать объем убираемого снега и выбирать тип снегоуборочной машины.

2 Оборудование и принадлежности: инструкция по снегоборьбе на железных дорогах РФ, раздаточный материал, калькулятор.

3 Краткие сведения из теории

Очистка путей от снега на станциях производится снегоочистителями и стругами. Уборка снега на сортировочных и крупных пассажирских станциях осуществляется снегоуборочными поездами.

Технология уборки снега разрабатывается для каждого парка станции отдельно.

В парках приема и отправления во время проведения снегоуборочных работ пути должны занимать поезда и составы в соответствии с технологическим процессом механизированной очистки и уборки снега с таким расчетом, чтобы была возможность организовать работу снегоочистителей и снегоуборочных поездов без дополнительных маневров по перестановке составов.

4 Порядок выполнения работы

4.1 Рассчитать площадь очистки снега на железнодорожных путях.

4.2 Выбрать тип снегоуборочной машины в соответствии с объемом снега подлежащего уборке.

5 Сделать вывод

Содержание отчета

1 Площадь очистки снега по одному пути определяется по формуле (1):

$$\omega = l \cdot b \quad , \quad (1)$$

где l_i – полезная длина пути, (м);

b_{cp} – средняя ширина междупутья, (м).

2 Объем неуплотненного снега, подлежащего уборке с одного пути определяется по формуле (2) (м^3):

$$Q = \omega \cdot h \quad , \quad (2)$$

где h_{CH} – толщина снега, (м);

3 Общий объем снега (m^3), подлежащего уборке с (n) путей парка определяется по формуле (3):

$$Q_n = \sum_{i=1}^n (h_{\text{нi}} \cdot b_{\text{нo}} \cdot l_i), \quad (3)$$

- 4 На основании выполненных расчетов произведем выбор снегоуборочной машины, используя технические характеристики снегоуборочных машин, приведенных в практической работе №33 (таблица 1).
- 5 Вывод.

Контрольные вопросы

- 1 Какие станционные пути относятся к первой очереди очистки от снега.
- 2 Какие станционные пути относятся ко второй и третьей очереди очистки от снега.
- 3 Как выполняется уборка снега в сортировочном парке станции.
- 4 Как выполняется уборка снега с путей парка приема поездов.
- 5 Как выполняется уборка снега с путей парка отправления поездов.
- 6 Как выполняется перевалка снега стругом на станции

Перечень рекомендуемой литературы

- 1 Валиева Л.М. Техническое обслуживание и ремонт железнодорожного пути: методическое пособие по выполнению курсового проекта для СПО.-М.: ГОУ «УМЦ ЖДТ», 2007
- 2 Технические Условия на работы по реконструкции (модернизации) и ремонту железнодорожного пути. Утверждены распоряжением ОАО «РЖД» от 02 мая 2012 года № 859р.
- 3 Крейнис З.Л. Бесстыковый путь. Как эффективнее содержать бесстыковый путь: Учебное пособие.- М.: ГОУ «УМЦ РЖД», 2008
- 4 Инструкция по обеспечению безопасности движения поездов при производстве путевых работ (ЦП 485). – М.: Транспорт, 2000. – 184с.
- 5 Крейнис З.Л., Селезнёва Н.Е. Техническое обслуживание и ремонт железнодорожного пути: учебник. – М.: ФГБОУ «Учебно – методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2012
- 6 Инструкция по текущему содержанию железнодорожного пути. (ЦП 774).- М.:Транспорт, 2001. – 154с.
- 7 Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации. Утверждены приказом Министерства транспорта РФ от 21 декабря 2010 года № 286.
- 8 Положение о системе ведения путевого хозяйства ОАО «Российские железные дороги». Утверждены распоряжением ОАО «РЖД» от 30 октября 2009 года № 2211р.
- 9 О внесении изменений в действующие и утверждении новых нормативных документов, определяющих показатели функционирования, виды и характеристики ремонтов и межремонтные сроки объектов основных средств. Распоряжение ОАО «РЖД» от 30 января 2009 г. № 182р.

