

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ  
«НИЖНЕУДИНСКИЙ ТЕХНИКУМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ  
ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**

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

Специальность:

08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство.

Нижеудинск 2023

Методические указания по выполнению практических работ предназначены для организации работы на практических занятиях по МДК 02.02. «Техническое обслуживание и ремонт железнодорожного пути»

В методических указаниях определены цели и задачи выполнения практических работ, описание каждой работы включает в себя задания для практической работы и инструктаж по ее выполнению, указания по обработке результатов и их представления в отчете.

**Организация-разработчик:**

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Иркутской области «Нижеудинский техникум железнодорожного транспорта».

**Автор-составитель:**

Харитонов Н.Э., преподаватель специальных дисциплин ГБПОУ НТЖТ

Рекомендовано предметно-цикловой комиссией технического профиля. Протокол № 1 от  
     2023г.

## Ведение

Методические рекомендации по выполнению практических работ по МДК02.02 «Техническое обслуживание и ремонт железнодорожного пути» разработаны в помощь студентам для самостоятельного выполнения ими практических работ, предусмотренных рабочей программой. Практические занятия проводятся после изучения соответствующих разделов и тем МДК.

Цель данных методических указаний – оказать помощь студентам при выполнении практических работ и закреплении теоретических знаний по основным разделам МДК.

Выполнение практических работ направлено на формирование общих и профессиональных компетенций, закрепление знаний, освоение необходимых умений и формирование первоначального практического опыта, предусмотренных ФГОС СПО по специальности «Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство»

Учебным планом на практическую работу обучающихся предусмотрено **96** часов.

Тема	Наименование практической работы	Кол-во часов
Тема 1.24. Паспортизация пути и сооружений	Заполнение рельсовой книги	2
	Заполнение шпальной книги.	2
	Заполнение балластной книги.	2
Тема 1.27. Текущее содержание земляного полотна, переездов, путевых и сигнальных знаков	Заполнение книг промера ПУ-28.	3
	Заполнение книг промера ПУ-29.	3
Тема 1.31. Текущее содержание бесстыкового пути	Расчёт уравнительных рельс.	2
Тема 1.32. Содержание пути на участках скоростного движения	Расчёт времени работы в «Окно» выправка пути более 3 мм на расстоянии 150 м.	3
Тема 1.33. Содержание пути на участках с пучинами	Расчёт укладки карточек перекося 20 мм, длина 15 м в зимнее время.	3

Тема 1.34. Правила и технология выполнения путевых работ	Выявление неисправностей пути.	2
	Составление акта об обнаруженных неисправностях.	2
	Определение степени дефектности рельсов.	2
	Содержание токопроводящих и изолирующих стыков.	2
	Проектирование плана укладки бесстыкового пути .	2
	Расчет температурных интервалов закрепления рельсовых плетей.	2
	Расчет длины отвода от пучинного горба.	2
	Определение толщины пучинных материалов.	2
Тема 1.34. Правила и технология выполнения путевых работ	Выполнение перешивки и регулировки ширины колеи пути или стрелочного перевода.	3
	Выполнение одиночной смены металлических частей стрелочного перевода.	3
Тема 1.34. Правила и технология выполнения путевых работ	Подготовка к курсовой работе (проекту). Выполнение расчетов по проекту (расчет расчистки трассы, расчет рабочего времени и др)	12
Тема 1.37. Организация ремонта пути и технологические процессы производства работ	Проверка оптическим прибором правильности положения пути.	2
	Разработка технологии выправки пути с применением ЭШП (на полигоне).	2
	Измерение температуры рельсов, величины стыковых зазоров. Составление ведомости накопления зазоров и графиков состояния зазоров.	
Тема 1.37. Организация ремонта пути и технологические процессы производства работ	Подготовка к курсовой работе (проекту). Расчёт числа монтеров пути при производстве работ сплошной смены рельс количеством 20 шт.	2
	Подготовка к курсовой работе (проекту). Расчёт числа монтеров пути при производстве работ сплошной смены шпал количеством 300 шт.	2
Тема 1.38. Усиленный капитальный и капитальный ремонты пути	Расчёт потребности материалов верхнего строения пути (ВСП) на 1 км усиленного капитального ремонта пути.	2
Тема 1.39. Усиленный средний и средний ремонты пути	Подготовка к курсовой работе (проекту). Расчёт потребности материалов верхнего строения пути (ВСП) на 1 км усиленного среднего ремонта пути.	4
Тема 1.40. Подъемочный ремонт пути	Расчёт потребности материалов верхнего строения пути (ВСП) на 1 км подъемочного ремонта пути.	4
Тема 1.41. Технология отдельных работ, выполняемых при ремонтах пути	Расчёт времени работы крана УК-25 съёмки старогодней решётки длиной 1 км.	4
	Расчёт времени работы крана УК-25 укладки новой решётки длиной 1 км.	4
Тема 1.43.	Расчёт времени при демонтаже старогоднего стрелочного перевода.	6

Смена стрелочных переводов	Расчёт времени при укладке нового стрелочного перевода.	6
Тема 1.49. Содержание кривых участков пути	Расчёт возвышения наружного рельса кривой радиусом 300 м.	6
Итого		96

### Практическая работа № 1

**Тема:** Заполнение рельсовой книги **Цель:** Приобрести практические навыки заполнения Рельсовой книги, Журнала учёта дефектных рельсов, Ведомости учёта рельсов, снятых с главных путей.

**Оборудование:** Инструктивные указания о порядке составления отчётных и учётных форм по путевому хозяйству. Рельсовая книга, Журнал учёта дефектных рельсов, Ведомость учёта рельсов, снятых с главных путей.

**2 Краткие сведения из теории:** В рельсовую книгу включаются рельсы независимо от их длины. Вертикальный износ рельсов измеряется штанген-циркулем. При этом измеряется высота рельса в середине его длины. Боковой износ головки рельса измеряется на высоте 13 мм от поверхности катания колеса по рельсу. Если изношены обе грани рельса, то за ве-

личину бокового износа принимается сумма боковых износов с обеих сторон. Провисание и смятие рельса в стыке измеряется линейкой длиной 1000 мм, укладываемой серединой против зазора и мерным клином. Дефектные рельсы отмечаются номером рисунка дефектности, согласно классификации. В рельсовую книгу вносятся регулярно изменения при одиночной замене рельсов.

3 Порядок выполнения работы.

3.1 Заполнить Рельсовую книгу, Журнал учёта дефектных рельсов, Ведомость учёта рельсов, снятых с главных путей в соответствии с выданными исходными данными. Исходные данные находятся в приложении.

3.2 Заполнение рельсовой книги ПУ-2. Графы 20, 21, 22,23,24 заносятся данные о действующих нормах допускаемой величины износа рельсов (см. ТОРП стр236-237) Код дефекта рельса – графа 28 заполняется (см. ТОРП стр.239 – 241). Группа годности (графа 12) заполняется в соответствии с таблицами (см. ТОРП стр 721-724).

4 Сделать вывод.

Содержание отчёта

1 Исходные данные находятся в приложении.

2 Заполнение Рельсовой книги.

3 Заполнение Журнала учёта дефектных рельсов.

4 Заполнение Ведомости учёта рельсов, снятых с главных путей.

Вывод.

**Контрольные вопросы.**

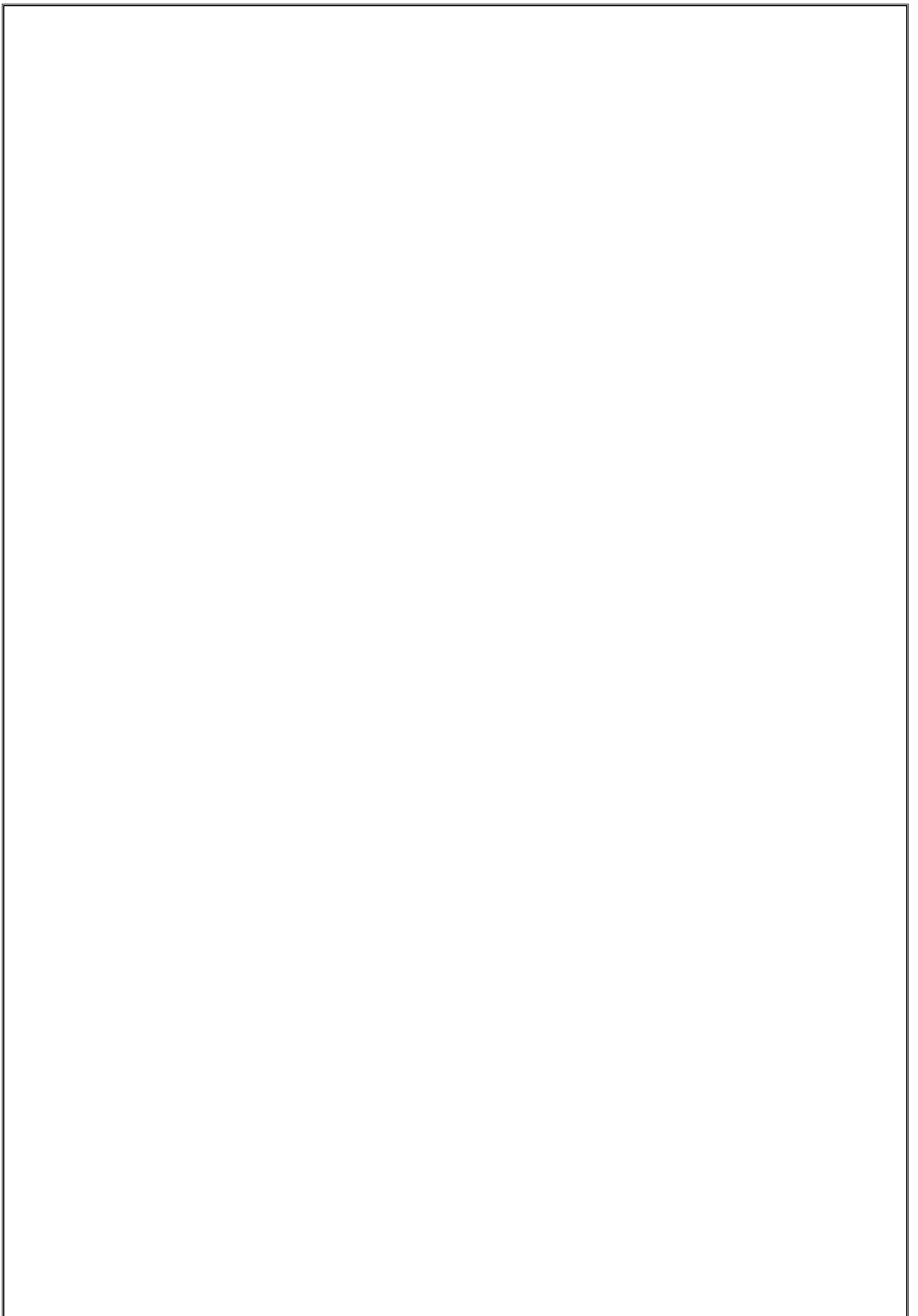
1 Как измеряется вертикальный износ рельсов?

2 Как измеряется боковой износ рельсов?

3 Как измеряется провисание и смятие рельса в стыке?

4 как маркируется дефектный рельс и остродефектный рельс?

The image shows a form titled "Рельсовая книга" (Railway Book). At the top, it is identified as "Форма ПУ-2" (Form PU-2) with the number "0359802" in a box. Below this, it says "Утверждена ОАО «РЖД» в 2004 г." (Approved by JSC "RZD" in 2004). The form itself is a grid with multiple columns and rows, designed for recording data. The title "Рельсовая книга" is printed in the center of the grid area. At the bottom right corner of the form, there is a small number "9".







## Практическая работа № 2 Тема: Заполнение шпальной книги

**Цель :** Приобрести практические навыки заполнения Книги учёта шпал, лежащих в пути.

**Оборудование:** Инструктивные указания о порядке составления отчётных и учётных форм по путевому хозяйству. Книга учёта шпал, лежащих в пути.

**Краткие сведения из теории:** Книга учёта шпал, лежащих в пути заполняется на основании актов, составленных по результатам осеннего осмотра и отбраковки шпал и выверяется по данным весеннего осмотра. Учёт шпал ведётся отдельно: по главным путям по каждому километру в целом, по станционным путям и путям специального назначения и подъездных.

### 3 Порядок выполнения работы:

3.1 Заполнение книги учёта шпал ПУ-5. В графах 7 и 8 (наличие на конец года) посчитать в количественном отношении.

3.2 Количество шпал на начало очередного года должно быть равно количеству их, учтённому на конец предыдущего года.

3.3 Количество изъятых за год шпал должно быть равно количеству уложенных при их смене.

3.4 Количество шпал на начало года, уменьшенное на количество изъятых и увеличенное на количество всех уложенных шпал, должно быть равно количеству шпал, уложенных на конец года.

4 Сделать вывод.

### Содержание отчёта.

1 Исходные данные находятся в приложении.

2 Заполнение Книги учёта шпал, лежащих в пути - ПУ-5, в соответствии с выданными исходными данными. Вывод.

### Контрольные вопросы.

1 Назначение и виды шпал.

2 Эпюры шпал.

3 дефекты деревянных шпал, причины их возникновения и способы устранения.

4 дефекты железобетонных шпал, причины их возникновения и способы устранения.

Form PU-5 0359805  
Утверждена ОАО «РЖД» в 2004 г.

(железная дорога)  
\_\_\_\_\_  
(структурное подразделение)  
\_\_\_\_\_

**КНИГА**  
учета шпал, лежащих в пути

Начата \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Окончена \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

16

Ведомость учета шпал, лежащих в главном пути

Участок \_\_\_\_\_ Путь \_\_\_\_\_ ПД \_\_\_\_\_ Год \_\_\_\_\_

КМ	Деревянные шпалы, штук								Железобетонные шпалы, штук								Металлические шпалы,							
	Наличие на начало года		Изъято за год	Уложено за год		Наличие на конец года		в т.ч. в т.ч. дефектных	Наличие на начало года		Изъято за год	Уложено		Наличие на конец года		в т.ч. в т.ч. дефектных	Наличие на начало года		Изъято за год	Уложено				
Всего	в т.ч. дефектных	Новых		Старо-годовых	Всего	в т.ч. дефектных	Всего		в том числе старо-годовых	Новых		Старо-годовых	Новых	Старо-годовых	Всего		в том числе старо-годовых	Новых		Старо-годовых	Всего	в том числе старо-годовых	Новых	Старо-годовых
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	

Практическая работа № 3

Тема: Заполнен

Цель: Приобрес  
Оборудование:   
путевому хозяй  
Краткие сведен  
чительно возраст  
снижаются коэф  
Загрязнение бал










## Практическая работа № 4

**Тема:** Заполнение книг промера ПУ-28

**1 Цель :** Научиться выполнять измерения по шаблону и уровню, обнаруживать неисправности в пути и делать записи в книге результатов проверки пути, сооружений, путевых устройств и земляного полотна.

**2 Оборудование :** шаблон, книга формы ПУ – 28. Инструктивные указания о порядке составления отчётных и учётных форм по путевому хозяйству. Альбом форм первичной документации по хозяйству пути.

**Краткие сведения из теории:** В книгу вносят те промеры, которые являются отступлениями от установленных допусков норм. При каждом проезде путеизмерительного вагона и путеизмерительной тележки в книгу должны быть занесены обнаруженные отступления. В графе «способ проверки» указывается: осмотр пути и промеры шаблоном; осмотр пути и промеры путеизмерительной тележкой; с поезда; при сопровождении путеизмерительного вагона. В графе «обнаруженные неисправности» указываются: в числителе – условное обозначение и величина неисправности, в знаменателе – на каком протяжении пути (в метрах) эта неисправность. Условные обозначения неисправностей: Р – рихтовка, П – перекос, Пр – просадка, У – уровень (+ -), Ш – шаблон, остальные неисправности указываются прописью.

**3 Порядок выполнения работы.**

3.1 Измерение пути по шаблону, уровню с помощью шаблона на полигоне техникума или на подъездных путях дистанции пути.

3.2 Внесение результатов измерений в книгу формы ПУ-28.

3.3 Внесение записи о других обнаруженных неисправностях на пути, сооружениях, путевых устройствах и земляном полотне.

4 Сделать вывод.

### Содержание отчёта

На основании произведенных измерений заполнить разделы «Книги записи результатов проверки пути, сооружений, путевых устройств и земляного полотна».

Вывод.

### Контрольные вопросы.

1 При какой ширине рельсовой колеи по сужению и по уширению путь для движения поездов закрывается?

2 Допускаемая норма на прямых участках железнодорожного пути по уровню.

3 Допускаемое возвышение наружного рельса в кривых участках пути и от чего оно зависит.

4 Допускаемые скорости движения поездов в зависимости от номинальных значений зазоров в стыках.

5 Допускаемые скорости движения поездов в зависимости от номинальных значений ступенек в стыках.

6 Критерии назначения работ по рихтовке пути или по перешивке пути.

(железная дорога)

Форма ПУ-28

0359819

Утверждена ОАО «РЖД» в 2004 г.

(дистанция пути)

(линейный участок)

## КНИГА

записи результатов проверки пути, сооружений,  
путевых устройств и земляного полотна

№ \_\_\_\_\_

ЗАО «Полиграф-защита» 2011г.

(железная дорога)

Форма ПУ-28

0359819

Утверждена ОАО «РЖД» в 2004 г.

(дистанция пути)

(линейный участок)

## КНИГА

записи результатов проверки пути, сооружений,  
путевых устройств и земляного полотна

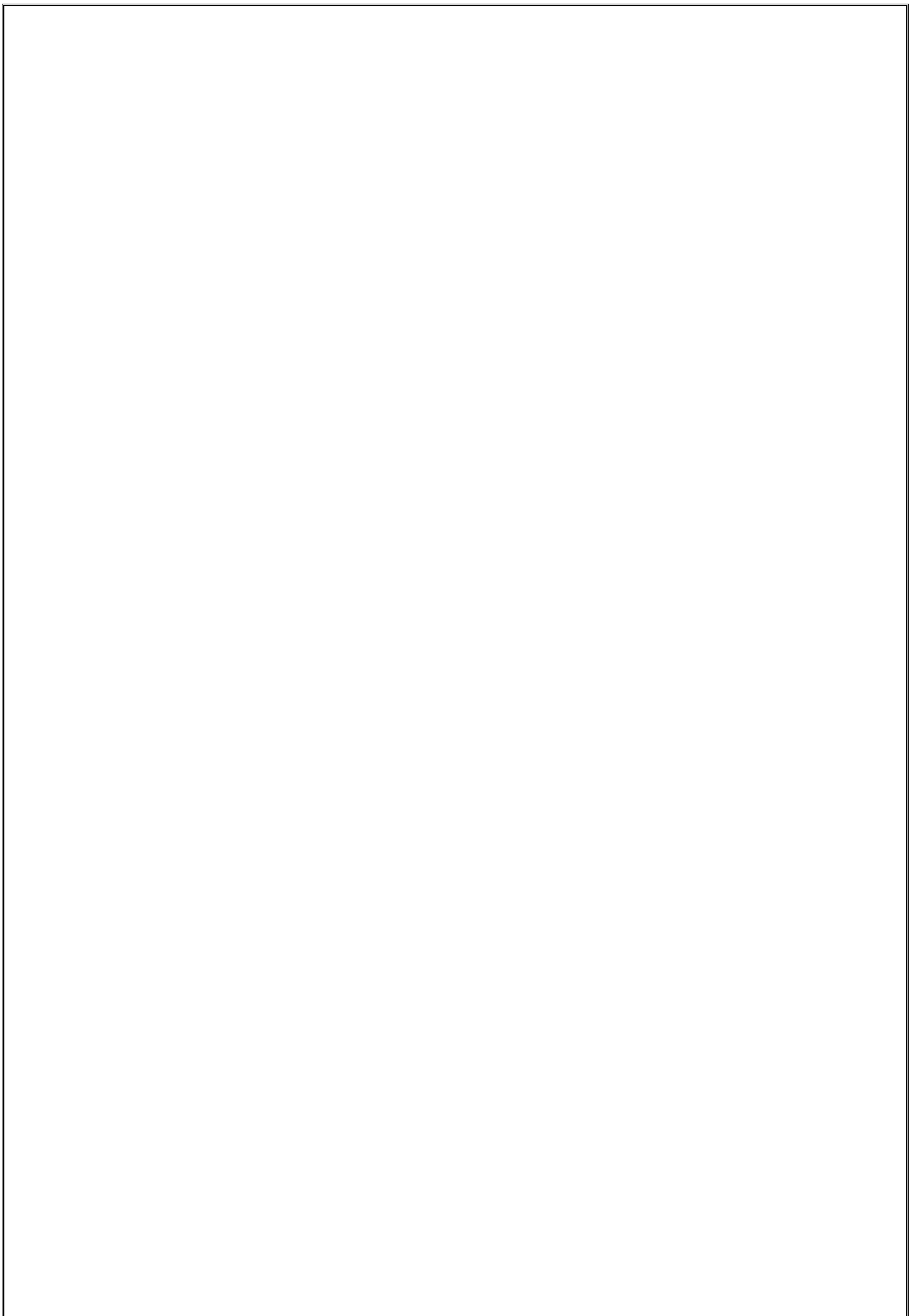
№ \_\_\_\_\_

Пояснения:

1. Книга предназначена для занесения результатов проверки пути, сооружений, путевых устройств и земляного полотна начальниками дистанций пути, их заместителями, начальниками участков, старшими дорожными мастерами, дорожными мастерами, бригадирами пути и мастерами по земляному полотну.
2. Книги нумеруются порядковыми номерами, проверяются и подписываются на последней странице ПЧ или зам. ПЧ и выдаются взамен использованных книг. Использованные книги хранятся в дистанции пути один год. Таблицы 1 и 2 заполняются техническим отделом дистанции пути.
3. В графе «способ проверки» указывается:
  - а) осмотр пути и промеры шаблоном;
  - б) осмотр пути и промеры путеизмерительной тележкой;
  - в) осмотр с поезда;
  - г) при сопровождении путеизмерительного вагона.
4. В книгу вносятся отступления от норм содержания пути с указанием в числителе - условного обозначения и величины неисправности, в знаменателе - протяженность неисправности (м).
5. Условные обозначения неисправностей:  
Р-рихтовка, П-перекос, Пр-просадка, У-уровень ( $\pm$ ), Ш-шаблон (указываются две последние цифры), О-отрясенные шпалы (в шт. без указания протяжения); остальные неисправности указываются прописью.









жанию железнодорожного пути» и записывать размеры с отклонением от нормы и другие неисправности, которые отмечают в графе «Прочие неисправности в стрелочном переводе».

**Оборудование :** штангенциркуль «Путеец». Инструктивные указания о порядке составления отчётных и учётных форм по путевому хозяйству. Альбом форм первичной документации по хозяйству пути.

**Краткое содержание темы:**

Книга содержит три раздела: в первом разделе показывается данные промеров по шаблону и уровню отдельных элементов стрелочного перевода – стрелки, крестовины, переводной кривой, а также каждого глухого пересечения; во втором разделе по каждому стрелочному переводу главных и станционных путей показываются сведения о величине ординат переводной кривой по норме и их фактические величины, полученные в результате промеров, производимых при периодических осмотрах стрелочных переводов; в третьем разделе записываются данные об остальных неисправностях стрелочного перевода, выявленных при его осмотре.

**3 Порядок выполнения работы.**

3.1 Измерение стрелочного перевода по шаблону, уровню и износу с помощью штангенциркуля на полигоне техникума или на подъездных путях дистанции пути.

3.2 Внесение результатов измерений в книгу формы ПУ-29

3.3 Внесение записи об других обнаруженных неисправностях на стрелочном переводе. 4 Сделать вывод. Содержание отчёта На основании произведенных измерений заполнить разделы «Книги записи результатов проверки стрелочных переводов и глухих пересечений».

Вывод.

**Контрольные вопросы.**

1 Из каких элементов состоит стрелка?

2 Из каких элементов состоит крестовина с контррельсами?

3 Дать определение «Шаг остяка».

4 Для чего предназначены контррельсы?

5 Как и где измеряются ординаты переводной кривой? 6 В каких случаях делают возвышение переводной кривой в стрелочном переводе?

7 Дать определение «Горло крестовины» и его размер.

(железная дорога)

(станция пути)

(линейный участок)

Форма ПУ-29

0350820

Утверждена ОАО «РЖД» в 2004 г.

## КНИГА

записи результатов проверки стрелочных  
переводов и глухих пересечений

№ \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (железная дорога)

Форма ПУ-29

0359820

\_\_\_\_\_ (дистанция пути)

Утверждена ОАО «РЖД» в 2004 г.

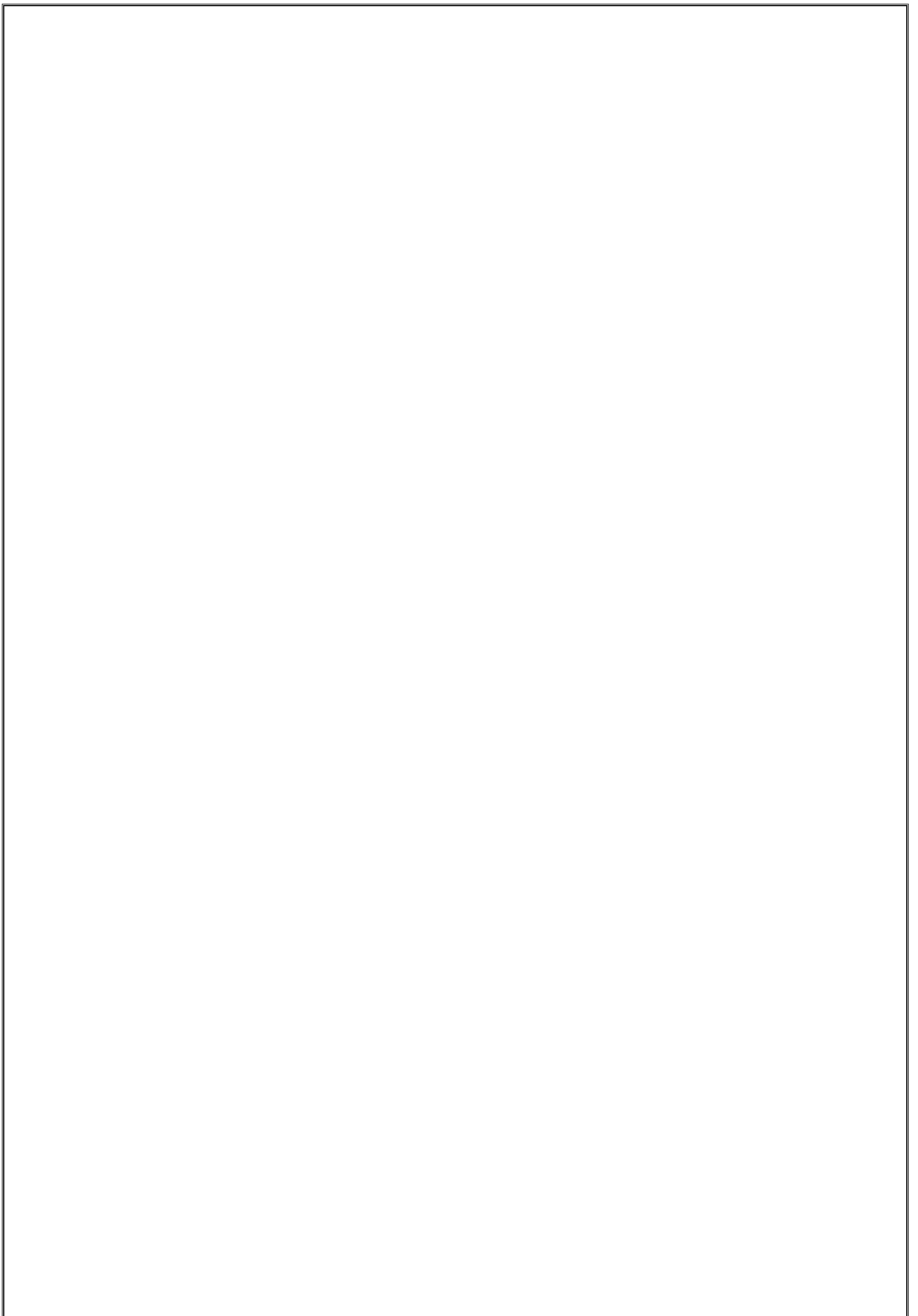
\_\_\_\_\_ (линейный участок)

**К Н И Г А**  
**записи результатов проверки стрелочных**  
**переводов и глухих пересечений**  
№ \_\_\_\_\_

Пояснения:

1. Книга предназначена для занесения результатов проверки стрелочных переводов и глухих пересечений начальниками дистанций пути, их заместителями, начальниками участков, старшими дорожными мастерами, дорожными мастерами и бригадирами пути.
2. Книжки нумеруются порядковыми номерами, проверяются и подписываются на последней странице ПЧ или зам. ПЧ, регистрируются в журнале и выдаются под расписку взамен использованных книг. Использованные книги хранятся в техническом отделе дистанции пути один год.
3. Промеры по шаблону и уровню в крестовине, а также износ сердечника и усовой части крестовины производятся в местах, определенных инструкцией ЦП-774. Из этих промеров в книгу записывается размер с наибольшим отступлением от нормы. Другие неисправности отмечаются в графе «Прочие неисправности в стрелочном переводе».
4. Виды и сроки проверок стрелочного перевода устанавливаются «Инструкцией по текущему содержанию железнодорожного пути ЦП-774».







Раздел 2.

ПУ-29

Станция \_\_\_\_\_

Дата проверки	Номер стрелочного перевода	Величина ординат в расстояниях, м. от корня остряка										
		В корне остряка	2	4	6	8	10	12	14	16	В конце переводной кривой	
Ординаты по норме												

Раздел 3.

Дата проверки	Прочие неисправности в стрелочном переводе	Отметка об устранении неисправности, дата, подпись

ПУ-29

## Практическая работа № 6

Тема: Расчет уравнильных рельс

**Цель:** Выполнить расчет укладки уравнильных рельс в путь

**Оборудование :** рабочая тетрадь, калькулятор, ТУ-содержание рельсовых плетей

**Краткое содержание темы:**

Между рельсовыми плетями, независимо от их длины, при отсутствии изолирующих стыков должны быть уложены две или три пары уравнильных рельсов длиной 12,5 м.

На Калининградской, Юго-Восточной, Северо-Кавказской, Приволжской железных дорогах должны укладываться по две пары, а на остальных дорогах, в том числе и на дорогах Сибири - по три пары уравнильных рельсов длиной 12,5 м.

При устройстве в уравнильном пролете сборных изолирующих стыков, в том числе со стеклопластиковыми накладками, укладываются четыре пары уравнильных рельсов с расположением изолирующих стыков в середине уравнильных пролетов или три пары рельсов с размещением в середине второй пары рельсов изолирующих стыков, обеспечивающих сопротивление разрыву не менее 1,5 МН.

В случае примыкания бесстыкового пути к звеньевому или к стрелочным переводам, не ввариваемым в плети, на примыкании должны быть уложены две пары уравнильных рельсов длиной по 12,5 м.

На участках, не оборудованных тональной автоблокировкой, плети длиной до перегона соединяются с помощью рельсовой вставки с высокопрочным изолирующим стыком, которая сваривается с концами рельсовых плетей.

Не допускается расположение стыков в пределах переездного настила. Схема расположения уравнильных рельсов на переезде показана на [рис. 2.4](#).

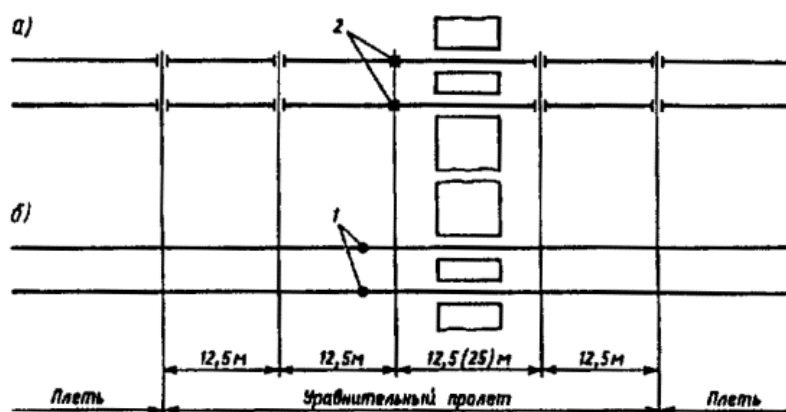


Рис. 2.4. Схемы расположения уравнильного пролета на переезде: а - со сборными изолирующими стыками; б - с высокопрочными изолирующими стыками: 1 - высокопрочный изолирующий стык; 2 - сборный изолирующий стык

Общая длина уравнильного пролета, см, при оптимальной температуре укладки составит: при двух парах уравнильных рельсов

$$l = 1250 + 1250 + 3 = 2503;$$

при трех парах уравнильных рельсов

$$l = 1250 + 1250 + 1250 + 4 = 3754;$$

при четырех парах уравнильных рельсов

$$l = 1250 + 1250 + 1250 + 1250 + 5 = 5005.$$

В случаях временного закрепления плетей при температурах выше оптимальной, общая длина  $l_1$  см, укладываемых в уравнильный пролет укороченных рельсов, включая сумму зазо-

ров, зависит от разности оптимальной температуры и температуры укладки  $\Delta t$  и суммарной длины  $L$ , см, двух смежных (коротких) полуплетей:

$$l_1 = l - 0,0000118L\Delta t$$

Длины рельсов, укладываемых в уравнительный пролет, состоящий из двух пар рельсов, в зависимости от разницы температур приведены в [табл. 2.2](#).

При временном закреплении плетей при температурах ниже оптимальной необходимо в уравнительный пролет уложить заранее заготовленные удлиненные рельсы длиной 12,54; 12,58 и 12,62 м.

Общая длина  $l_1'$ , см, укладываемых в уравнительный пролет удлиненных рельсов, включая сумму зазоров, зависит от понижения температуры укладки  $\Delta t'$  по сравнению с оптимальной, а также суммарной длины  $L'$ , см, двух смежных полуплетей:

**Т а б л и ц а 2.2. Длины рельсов, укладываемых в уравнительный пролет при превышении оптимальной температуры**

Разница между температурой укладки и оптимальной температурой закрепления, °С	Длина уравнительного рельса, см		Сумма зазоров, см	Длина уравнительного пролета, см
	первого	второго		
1-4	1250	1246	1-3	2499-2497
5-9	1250	1242	1-3	2495-2493
10-13	1250	1238	1-3	2491-2489
14-17	1250	1238	1-3	2491-2489
18-21	1250	1238	1-3	2491-2489
22-25	1246	1238	1-3	2487-2485

**Т а б л и ц а 2.3. Длины рельсов, укладываемых в уравнительный пролет при температурах ниже оптимальной**

Разница между температурой укладки и оптимальной температурой закрепления, °С	Длина уравнительного рельса, см		Сумма зазоров, см	Длина уравнительного пролета, см
	первого	второго		
1-4	1250	1254	1-3	2505-2507
5-9	1250	1258	1-3	2509-2511
10-13	1250	1262	1-3	2513-2515
14-17	1250	1262	1-3	2513-2515
18-21	1250	1262	1-3	2513-2516
22-25	1254	1262	1-3	2517-2519

$$l_1' = l' - 0,0000118L'\Delta t'$$

Длины рельсов, укладываемых в уравнительный пролет, состоящий из двух пар рельсов, в зависимости от разницы температур приведены в [табл. 2.3](#).

Уложенные в уравнительный пролет при временном закреплении плетей уравнительные рельсы должны быть заменены рельсами длиной 12,5 м при закреплении плетей на постоянный режим эксплуатации.

Уравнительные рельсы всех типов соединяют между собой и со сварными рельсовыми плетями шестидырными накладками без применения графитовой смазки. При этом гайки стыковых болтов обычного качества затягивают с крутящим моментом не менее 600 Н·м при рельсах типов Р75 и Р65, а высокопрочных болтов - 1100 Н·м при рельсах этих типов и не менее 400 Н·м - на эксплуатируемых участках с рельсами типа Р50.

### Ход работы:

1. Выполнить расчет длины рельсовых плетей

### Контрольные вопросы

- 1 Для чего необходима укладка рельсовых плетей?

- 2 С помощью чего соединяются рельсовые плети на участках, не оборудованных тональной автоблокировкой?

**Вывод**

**Практическая работа № 7**

Тема: Расчет времени в «окно» выправка пути более 3мм на расстоянии 150м.

**Цель:** Выполнить описание последовательности выполнения работ в технологическое «окно»

**Оборудование :**рабочая тетрадь, калькулятор, Распоряжения ОАО «РЖД» ЦТП-52

**Краткое содержание темы:** К особенностям технологических процессов производства работ по текущему содержанию пути относятся: выполнение работ в "окна" (продолжительностью 2-5 ч) или короткие интервалы (10-20 мин) между поездами; значительный (несколько сотен метров или даже километр) фронт работ, простирающийся узкой (5-8 м) полосой, что затрудняет условия раскладки необходимых материалов и размещения механизмов и приборов из-за необходимости соблюдения габарита; осложненные условия обеспечения техники личной безопасности работников по причине непрерывающегося движения поездов по месту работ или по соседнему пути на двухпутных участках, а также растянутости фронта работ; сезонность производства работ, вследствие чего ограничен период времени, в который выполняются шпалобалластные и земляные работы; производство работ в течение всего года на открытом воздухе, что ухудшает условия выполнения работ и соблюдение требований техники безопасности монтерами пути, снижает производительность труда при неблагоприятной погоде (сильные морозы зимой и высокая температура летом, неудовлетворительная видимость при туманах, метелях и др.). Место работ по выправке пути с применением электрических или ручных шпалоподбоек, выполняемой с подъемкой до 2 см, ограждается с обеих сторон сигнальными знаками "Свисток", и машинистам поездов и водителям других транспортных средств выдаются предупреждения об особой бдительности и подаче оповестительных сигналов при приближении к месту работ; скорость движения поездов не ограничивается. При выправке пути с подъемкой от 2 до 6 см место работ ограждается сигналами уменьшения скорости, а на поезда выдаются предупреждения о следовании по месту работ со скоростью не более 40 км/ч.

Перечень оборудования, необходимого для выправки пути с подбивкой шпал, зависит от принятого способа выправки (табл.).

Таблица **Перечень оборудования и инструментов для выправки пути с подбивкой шпал**

Инструменты и оборудование	Число инструментов при подбивке	
ручной	с четырьмя ЭШП	с восемью ЭШП
Электростанция мощностью: 4 кВт 2кВт		
-	-	
-		-
Электрошпалоподбойка	-	
Домкрат гидравлический		
Когти для щебня		

Вилы щебеночные			
Лом лапчатый			
Молоток костыльный			
Торцовая подбойка		-	-
Гидравлический рихтовщик			

Заданы: 1) Грузонапряженность  $\Gamma = 65$  млн.т.брутто/км.  
в год

2) Протяженность фронта работ  $L_{фр} = 1400$  м

3) Рельсы Р65, длина 25 м

4) Балласт-щебень, шпалы-ж/б

Необходимо определить продолжительность “окна” и составить ведомость трудовых затрат, установить число монтеров пути и время работы машин.

О п р е д е л е н и е п р о д о л ж и т е л ь н о с т и « о к н а ». По технологической схеме (см. рис. 12) вычисляем время, необходимое для развёртывания всех основных работ в “окно”, по формулам (38)-(51):

$$t_1 = 6 \text{ мин};$$

$$t_2 = m_{зр а} = 15 \times 1,3 = 19,3 \text{ мин};$$

$$t_3 = (0,03 + 0,05) \times 39,6 \times 1,3 = 4,11 \text{ мин};$$

$$t_4 = (0,025 + 0,025) \times 39,6 \times 1,3 = 2,57 \text{ мин};$$

$$t_5 = ((17 + 32,6 + 43,9 + 28 \times 14,6) \times 0,001 + 0,025) \times 39,6 \times 1,3 = 27,1 \text{ ми};$$

$$t_6 = (100 : 25) \times 1,7 \times 1,3 = 8,8 \text{ мин};$$

$$t_7 = (43,9 + 87,6 + 50) : 25 \times 1,7 \times 1,3 = 16,1 \text{ мин};$$

$$t_8 = (50 + 25) : 25 \times 1,7 \times 1,3 = 6,63 \text{ мин};$$

$$t_9 = (1400 : 25) \times 1,7 \times 1,3 + (75 + 50) \times 0,034 \times 1,3 - 1400 \times 0,034 \times 1,3 = 67,4 \text{ мин};$$

$$t_{10} = (17 + 10,9 \times (600 : 36) + 50) \times 0,034 \times 1,3 = 10,9 \text{ мин};$$

$$t_p = 6 + 19,3 + 4,1 + 2,5 + 27,1 + 8,8 + 16,1 + 6,6 + 67,4 + 10,9 = 168,8 \text{ мин.}$$

Время, необходимое на рихтовку пути в темпе путеукладочного крана,

$$t_{рх} = t_{укл} = (L_{фр} / l_{зв}) m_{уа} = (1400 : 25) \times 1,7 \times 1,3 = 123,7 \text{ мин.}$$

Время на выправку пути машиной ВПО-3000

$$t_{впо} = L_{фр} m_{впоа} = 1400 \times 0,34 \times 1,3 = 61,8 \text{ мин.}$$

Известно, что  $t_{рз} = 8$  мин,  $Dt = 5$  мин. Тогда продолжительность “окна” по формуле (35)

$$T_{ок} = 169 + 62 + 8 + 5 = 244 \text{ мин.}$$

Последовательность выполнения основных работ в “окно” и ведомость затрат труда, число монтеров пути и время работы машин приводятся в табл. 7

Время работы машин и число рабочих, выполняющих основные работы в “окно”, определяются следующим образом.

Время работы машин ЩОМД на фронте работ

$$t_{щом} = 1,4 \times 39,6 \times 1,3 = 72 \text{ мин.}$$

### Ход работы:

1. Перечертить таблицу в рабочую тетрадь
2. Заполнить таблицу согласно выполненному расчету

## Вывод

### Контрольные вопросы

1. Какие работы выполняются в технологическое «окно»

### Практическая работа № 8

**Тема:** Расчет укладки карточек прекол 20мм, длина 15м в зимнее время.

**Цель:** Выполнить описание последовательности укладки карточек в зимний период

**Оборудование :**рабочая тетрадь, Распоряжения ОАО «РЖД» ЦП-774

**Краткое содержание темы:** Пучинные неровности пути бывают односторонние (под одной рельсовой нитью) или двухсторонние, прямые или перекосные в зависимости от того, как они располагаются под рельсовыми нитями. Пучиной считается местное интенсивное нарастание искажения положения пути в продольном профиле в результате пучения промерзающего балластного слоя (балластные пучины) и грунтов земляного полотна (грунтовые пучины) и проявляющиеся на пути в виде горбов, впадин и перепадов. Участки пути, где в зимнее время появляются пучинные горбы, до замерзания балласта подготавливают в августе: меняют негодные и подтёсанные шпалы, костыли, изломанные металлические подкладки, подрезают балласт под подошвой рельса. Выравнивать рельсовые нити в продольном профиле на участках пути с деревянными шпалами можно укладкой пучинных подкладок разной толщины между металлической подкладкой и шпалой. На железобетонных шпалах и раздельном скреплении типа КБ отвод от пучинных горбов небольшого размера (14 мм с учётом прокладки-амортизатора) устраивают укладкой подкладок между подошвой рельса и металлической подкладкой. Исправление пути подбивкой балласта зимой не делают, т.к. балласт промерзает. Вследствие роста пучин плавные отводы от них приходится устраивать не только в течение зимы, аналогично этому и при осадке пучин приходится неоднократно исправлять путь, что бы сохранить требуемую плавность продольного профиля пути. Отводы от пучинных горбов устраивают с помощью пучинных материалов: пучинные подкладки, пучинные костыли, временные карточки. В зависимости от высота подъёма рельсовой нити применяют пучинные подкладки нескольких видов: карточки, башмаки, короткие, полусквозные и сквозные нащпальники. Размеры пучинных подкладок по ширине соответствуют типу рельсов, по длине размер карточек соответствует длине подкладок соответствующих типов, а размеры башмаков и нащпальников зависят от типа рельсов и вида подкладок (табл. 2.24). Для стрелочных переводов в пределах рамных рельсов и кресто-

вин пучинные подкладки изготавливают по размерам стрелочных подкладок, под которые они укладываются.

Между концами отводов двух смежных пучинных горбов должна сохраняться или устраиваться раздельная площадка параллельно элементу продольного профиля пути длиной не

менее 10 м (рис. 2.33, а; 2.33, в; 2.33, г). Если расстояние между горбами не позволяет сделать площадку, то пучинные подкладки укладывают на всём протяжении между горбами с соблюдением

уклона  $i_1$ , указанного в табл. 2.25 (рис. 2.33, б).

К о н е ц о т в о д а от пучинного горба располагается на расстоянии не менее 10 м от перелома продольного профиля. Если это условие невыполнимо, устраивается участок длиной 10 м со средним уклоном между двумя смежными уклонами (рис. 2.34).

При росте пучины укладку или замену подкладок ведут от горба пучины к концу отвода от неё, а при осадке пучины — от конца отвода к горбу.

Отвод от пучинного горба при исправлении пучин высотой до 50 мм устраивают сначала по одной рельсовой нити и с одной стороны горба, затем по другой рельсовой нити с той же стороны горба; после этого так же устраивается отвод с другой стороны горба.

Если высота горба по одной и другой рельсовой нити разная, то на прямом участке вначале устраивают отвод по рельсовой нити с большей высотой горба, а затем вторую нить ставят по уровню. В кривых участках пути при росте пучины сначала исправляют путь по наружной нити с соблюдением возвышения, а затем по внутренней. При осадке пучины снимают пучинные подкладки сначала по внутренней нити, а затем по наружной.

При высоте горба более 50 мм на прямых и кривых участках пути, а также в случаях, когда внутренняя нить в результате неравномерного вспучивания оказалась выше наружной или возвышение стало больше максимально допустимого, исправляют пучины одновременно по обеим нитям.

На стрелочном переводе при исправлении пучины устраивают площадку в пределах рамных рельсов и крестовины. На протяжении переводной кривой, а также перед рамным рельсом и за крестовиной устраивают отводы с уклонами в соответствии с табл. 2.25

Протяжение элемента пути с одинаковым уклоном отвода определяют делением высоты горба на крутизну отвода:

$$l_i = \frac{h_i}{i_i}$$

Толщина подкладок определяется как разность между условной отметкой отвода над данной шпалой и высотой вспучивания той же шпалы (рис. 2.38). Условная отметка отвода равна разности уровня головки рельса до вспучивания и после исправления пучины. За пределами вспучивания толщина подкладки равна условной отметке отвода. Так как толщину пучинных подкладок определяют для более вспученной нити, для противоположной рельсовой нити толщину подкладки определяют как разность уровней рельсов с учётом толщины подкладок на более вспученной нити.

Контрольные вопросы к практической работе

1. Какими бывают пучинистые неровности, как они исправляются?
2. Как исправляются пучины на стрелочных переводах?
3. Из чего изготавливают пучинные карточки?
4. Запишите таблицы 2.24; 2.25; 2.27; в тетрадь, как устраивают отводы от пучинистых горбов?
5. Зачертить чертеж 2.33; 2.34; таблицу 2.26 в тетрадь.
6. Каким условиям должен соответствовать путь перед пропуском поездов?
7. Как устраивается отвод при высоте пучин 50мм, как устраивается отвод если высота горбов разная на рельсовых нитях?
8. Запишите формулу протяжения элемента пути с одинаковым уклоном отвода.

## Практическая работа № 9

**Тема:**Выявление неисправности пути. Составление акта об обнаруженных неисправностях.

**Цель:** Научиться заполнять Акт о обнаруженных неисправностях земляного полотна и Акт о ремонте балластной призмы.

**Оборудование :** бланк Акта о неисправностях земляного полотна и Акта о ремонте балластной призмы. Технические условия на работы по ремонту и плановопредупредительной выправке пути.

**Краткие сведения из теории.** Для ограничения темпа накопления остаточных деформаций в балластной призме и грунте основной площадки земляного полотна должны быть выполнены условия по обеспечению их прочности, что может достигаться снижением максимальных напряжений в слабых грунтах основной площадки, уменьшением их влажности и предотвращением возможности поступления мелких частиц из нижних слоёв загрязнённого балласта и грунтов земляного полотна в верхние чистые слои балласта. С этой целью на нестабильных участках пути необходимо выполнить дополнительные противодеформационные мероприятия, в том числе укладку защитного слоя, в качестве которого может применяться подушка из крупно – и среднезернистого песка, гравийно – песчаная смесь, щебень фракции менее 25 мм, покрытие из геотекстиля или пенопласта. Геотекстиль укладывается на глубине не менее 40 см от подошвы шпал и на ширине 4,2 – 4,5 м под один путь с уклоном 0,04 в полевую сторону при работе машин для глубокой очистки или вырезки балласта без снятия путевой решётки, имеющих поверхностные уплотнители. Непосредственно на геотекстиль допускается укладка щебня. Срезка обочин земляного полотна до уровня геотекстиля для обеспечения отвода воды из балласта обязательна. Геотекстиль в этом варианте, кроме выполнения разделительной и распределительной функций, способствует отводу воды из балласта.

### 3 Порядок выполнения работы.

3.1 Составить и заполнить Акт о неисправности земляного полотна.

3.2 Составить и заполнить Акт о ремонте балластной призмы.

4 Сделать вывод.

### Содержание отчёта

1 Акт о неисправности земляного полотна.

2. Акт о ремонте земляного полотна.

3 Акт о ремонте балластной призмы.

Вывод.

### Контрольные вопросы.

1 Перечислить деформации, возникающие в балластной призме.

2 Перечислить деформации, возникающие в основной площадке земляного полотна.

3 Назвать противодеформационные мероприятия, обеспечивающие стабильность и прочность основной площадки земляного полотна и балластной призмы.

3 Назвать размеры балластной призмы 1 и 2 классов пути (толщину слоя балласта в подрельсовой зоне, ширину плеча балластной призмы, толщину песчаной подушки



## Практическая работа № 10

Тема: Определение степени дефектности рельсов

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

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

### **3 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 скреплений, соответствующих типу рельсов; систематическое подкрепление болтов и костылей; не допускать ударов по рельсам. Нельзя допускать ступеньки в стыках свыше 1 мм.

### **4 Порядок выполнения работы**

4.1 Провести инструктаж по технике безопасности.

4.2 Произвести осмотр рельсов, выявить их повреждения и дефекты.

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

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

4.5 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**

## 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.

## Практическая работа № 11

Тема: 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 техника 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  $70 \text{ мм}^2$ , а на участках переменного тока - медные приварные соединители сечением  $50 \text{ мм}^2$ , 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**

Провести инструктаж по технике безопасности.

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

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

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 № 12**

**Тема:** Проектирование плана укладки бесстыкового пути

**1 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).

**2 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 высокопрочных.

На участках с 8-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 службы 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 уравнительный пролет состоит из четырех пар уравнительных рельсов. Изолирующий стык располагают между вторым и третьим уравнительными 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 уравнительных рельсов. В пределах переездов плети соединяют при помощи уравнительных рельсов. Причем переезд перекрывают дополнительной парой рельсов, уложен-

ных между уравнительными 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 уравнительных 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**

### **Практическая работа № 13**

**Тема:** 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 креплений, 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 Журналы и 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  $R > 800$  м более чем на 30 °С, а в кривых с меньшими радиусами более чем на 20 °С, 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  $T_A$ ; ( $m_{max}$ ;  $m_{min}$  - берутся из приложения №3 Технических указаний на основании задания.

$D_p$  ;  $D_y$  - 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:

$$m_a < [T] \quad (1)$$

Амплитуда допустимых изменений температур рельсов определяется по формуле:

$$[T] = 1_{yлП1д} - 10, \quad (2)$$

где  $D_y$  - допустимое повышение температуры рельсов;

$D_p$  - допустимое понижение температуры рельсов;

Верхнюю границу интервала закрепления рельсовых плетей определяют по формуле:

Вывод:

## **Практическая работа № 14**

Тема: 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, нащпальника и карточки, а при устройстве временных отводов - не более трех подкладок.

### **4 Порядок выполнения работы**

4.1 По исходным данным определяются 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**

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 № 15

**Тема:** Выполнение перешивки и регулировки ширины колеи пути или стрелочного перевода

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

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

## **4 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.

## 5 Порядок выполнения работы

5.1 Провести инструктаж по технике безопасности.

5.2 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.

5.3 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.

5.4 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.

5.5 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.

5.6 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.

Таблица 1 - Измерения колеи по ширине и уровню

5.7 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 завертывают 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.

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

5 Сделать вывод

Результаты занести в таблицу.

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

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 № 16

Тема: Выполнение одиночной смены металлических частей 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 «Пеец», 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. **крестовины.**

### 5 Сделать вывод

Содержание отчета

- 2 Схема стрелочного перевода.

3 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

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 остряков.
- 7 Допускаемый износ металлических частей стрелочного перевода.
- 8 Перечислите недостатки, которые могут нарушить нормальную работу стрелок.

### Практическая работа № 17

**Подготовка к курсовой работе(проекту). Выполнить расчет расчистки трассы**

**Цель:** Выполнить расчет расчистки трассы.

**Оборудование :**Единые нормы и расценки на строительные работы. Сб. №2. «Земляные работы.»

Рабочая тетрадь, калькулятор

**Краткие сведения из теории:**Подготовительные работы включают расчистку трассы от леса и кустарника, корчевку пней, удаление валунов, срезку растительного слоя, разработку нагорных и водоотводных канав, устройство землевозных дорог. Наиболее трудоемкими являются лесорасчистительные работы.Определение полосы отвода и объемов работ.Ширину полосы отвода можно определить:Для участка профиля при продольной возке ширина просеки равна ширине выемки поверху с бермами: $V_b = V + 2q + 3h_{cp} + b_1 \cdot m$

где  $V$ - ширина основной площадки земляного полотна,м;

$q$ - ширина кювета по верху (2,2 м) м;

$h_{cp}$ - средняя рабочая отметка выемки, м;

$b_1$ -ширина берм (15 м), м.

Для насыпи при продольной возке просека будет иметь ширину, равную ширине основания насыпи с бермами (при полукторных откосах):

$$B_m = B + 2q + 3h_{cp} + b_2 \cdot m$$

где  $b_2$  - суммарная ширина двух берм ( $3 + 7,1 = 10,1$ ), м.

Находим ширину полосы отвода.

1) Для выемки ПК 0- ПК 6+06  $L=606$   $h_{cp}=3,1$

$$B_b = 6 + 2 * 2,2 + 3 * 3,1 + 15 = 34,7 \text{ м.}$$

2) Для насыпи ПК6+06- ПК 25+04  $L=1898$   $h_{cp}=4,80$

$$B_m = 6,6 + 3 * 4,80 + 10,1 = 31,1 \text{ м}$$

3) Для ваемки ПК25+04- ПК 30  $L=496$   $h_{cp}=5,56$

$$B_b = 6 + 2 * 2,2 + 3 * 5,56 + 15 = 42,08 \text{ м}$$

Лесорасчистныеработы.Валка деревьев производится бензомоторными пилами "Дружба", трелевка стволов осуществляется трелевочным трактором ТДТ - 50.

Определение площади расчистки:

$$S = L \cdot B_b, \quad (17)$$

ПК 0- ПК 6+06  $S=606*34,7=21028,2=2,1\text{га}$

ПК 6+06- ПК 25+04  $S=1898*31,1=59027,8=5,9\text{га}$

ПК 25+04- ПК 30  $S=496*42,08=20871,68=2,0\text{га}$

$$S=2,1+2,9+2,0=10\text{га}$$

*Лес*

Объем валки леса (лес крупный, средний):

$$V_v = V_{xl} \cdot N \cdot S, \quad (18)$$

где  $V_{xl}$  - объем хлыста;

$N$  - количество деревьев на гектар.

$S$ -площадь расчистки, га.

Принимаем Лес на ПК 0-ПК 25,04

Общий участок  $L=2504$  м.

$S=8$  га; объем хлыста 0,39 м; количество деревьев на 1 га. 340шт.

$P_{cm}=86 \text{ м}^2/\text{смену}$

$$V_v = 0,39 * 340 = 132,6 * 8 = 1060,8 \text{ м}^2$$

Продолжительность лесоочистительных работ:

$$t = \frac{V_v}{n \cdot P_{cm}}, \text{ дней,}$$

где  $n$  - количество смен в сутки,

$P_{cm}$  - сменная производительность бригады.

$$t = \frac{1060,8}{1 \cdot 86 * 1} = 12,33 \text{ дней}$$

$$12,33 / 8 = 1,7 = 2 \text{ бригада}$$

$$t = \frac{1060,8}{1 \cdot 86 * 2} = 6,1 = 6 \text{ дней}$$

Для корчевки пней принимаем  $P_{cm}=1,5 \text{ м}^3/\text{смену}$

$t = \text{корч. Пней} = 8 / 1,5 = 5,3 = 5,5 \text{ дня}$

Принимаем 1 корчеватель ДП-3.

ПК 25+04- ПК30+00      L=496м      Луг      В=42,08м      S=2,0га

Срезка растительного слоя: Используется бульдозер Т-130 продолжительностью 0,35 га/см.

$$t = \frac{2,0}{1 * 0,35 * 1} = 5,7 \text{ дней}$$

5,7/8=0,8=1шт. бульдозер.

**Ход работы:**

1. Определение полосы отвода и объемов работ
2. Определение площади расчистки.
3. Объем валки леса (лес крупный, средний).
4. Продолжительность лесочистительных работ
5. Вывод

### Практическая работа № 18

**Подготовка к курсовой работе(проекту). Выполнить расчет численности монтеров пути при производстве работ сплошной смены рельс количеством 20 шт.**

**Цель:** Выполнить расчет численности монтеров пути при сплошной смене рельс 20 шт..

**Оборудование :** Типовые нормы времени на маневровые работы, выполняемые на железнодорожном транспорте, рабочая тетрадь, калькулятор

**Краткие сведения из теории**

Исходные данные для расчета численности монтеров дистанции пути занесены в таблицы 1 и.2

Таблица 1 - Главный путь

Конструкция пути	Класс, группа и категория пути	Грузонапряженность, млн.ткм. бр/км.	Развернутая длина, км.
1	2	3	4
Звеньевой, рельсы типа Р65, щебень	ЗВ4	25,0	20м

Таблица 2 - Станционные пути

Категория пути	Конструкция пути	Развернутая длина пути, км
1	2	3
3	Звеньевой, рельсы типа Р65, щебень	2км

- 1 Стрелочные переводы централизованные.
- 2 Путь 4 категории, грузонапряженность – 30 млн. ткм. бр/км., тип Р50 – 20шт.
- 3 На дистанции отремонтировано 20 м. Пути с глубокой очисткой щебня и реконструкцией балластной призмы. Коэффициент на условия эксплуатации – 0,8.
- 4 Протяженность участка пути с интенсивным пригородным движением в количестве 22 поездов по одному пути – 20 км. Коэффициент на условия эксплуатации – 1,1.
- 5 Имеется участок пути с пропущенным тоннажем сверх установленного 400 млн.ткм. бр/км на протяжении 10 км. Коэффициент на условия эксплуатации – 1,23.
- 6 На 6 км. Соблюдены сроки шлифовки рельсов. Коэффициент на условия эксплуатации – 0,85.
- 7 Имеется мост длиной 75 м. Общая длина с учетом подходов к нему равна 0,735 км. Коэффициент на условия эксплуатации – 1,05.
- 8 Звеньевой путь с рельсами типа Р50 на щебеночном балласте протяженностью 200 км. Коэффициент на условия эксплуатации – 1,15.

#### Ход работы:

- 1 Нормы расхода рабочей силы для всех видов пути и стрелочных переводов определяются в зависимости от категории пути и грузонапряженности.
- 2 Нормы расхода рабочей силы для главных путей равны:  
- звеньевой ЗВ4 – 0,568
- 3 Нормы затрат труда для станционных путей равны:  
- звеньевой, рельсы типа Р 65 – 0,285.
- 4 Нормы затрат труда для стрелочных переводов принимаются:  
Тип Р50, путь 4 категории, грузонапряженность – 30 млн. ткм. Бр/км. – 0,208.
- 5 По нормам расхода рабочей силы определяем численность монтеров для обслуживания главных путей в соответствии с характеристикой пути и его протяженностью:  

$$P_{г\text{л}} = N \cdot L \quad (15)$$

где:  $N$  – норма расхода рабочей силы для данной конструкции, фактической грузонапряженности и скорости движения поездов (категории пути) конкретного участка, чел-год;  
 $L$  – развернутая длина конкретного участка пути, км.

- 6
- 7 Для обслуживания станционных путей численность монтеров пути определяется аналогично расчету для главных путей и будет равна:

$$P_{г\text{л}} = 3 \cdot 0,285 = 8,55 \text{ чел} - \text{год}$$

- 7 Исходя из полученных значений обобщенных коэффициентов и численности, рассчитанной по нормам трудовых затрат, контингент монтеров пути для данной работы будет равен:

$$P = P_{г\text{л}} \cdot K_{\text{экл}} \cdot P_{\text{ст}} \cdot K_{\text{эст}} \cdot P_{\text{ст}} \cdot K_{\text{э.стр}}$$

Вывод:

### Практическая работа № 19

**Подготовка к курсовой работе(проекту). Выполнить расчет численности монтеров пути при производстве работ сплошной смены рельс количеством 300шт.**

**Цель:** Выполнить расчет численности монтеров пути при сплошной смене рельс 300 шт..



**Оборудование :** Типовые нормы времени на маневровые работы, выполняемые на железнодорожном транспорте, рабочая тетрадь, калькулятор.

**Краткие сведения из теории.** Исходные данные для расчета численности монтеров дистанции пути занесены в таблицы 1 и 2

Таблица 1 - Главный путь

Конструкция пути	Класс, группа и категория пути	Грузонапряженность, млн.ткм. бр/км.	Развернутая длина, км.
1	2	3	4
Звеньевой, рельсы типа Р65, щебень	ЗВ4	20,0	120

Таблица 2 - Станционные пути

Категория пути	Конструкция пути	Развернутая длина пути, км
1	2	3
3	Звеньевой, рельсы типа Р65, щебень	1.5км

1. Стрелочные переводы централизованные.
2. Путь 4 категории, грузонапряженность – 30 млн. ткм. бр/км., тип Р50 – 95 шт.
3. На дистанции отремонтировано 2 км. Пути с глубокой очисткой щебня и реконструкцией балластной призмы. Коэффициент на условия эксплуатации – 0,8.
4. Протяженность участка пути с интенсивным пригородным движением в количестве 22 поездов по одному пути – 20 км. Коэффициент на условия эксплуатации – 1,1.
5. Имеется участок пути с пропущенным тоннажем сверх установленного 400 млн.ткм. бр/км на протяжении 10 км. Коэффициент на условия эксплуатации – 1,23.
6. На 6 км. Соблюдены сроки шлифовки рельсов. Коэффициент на условия эксплуатации – 0,85.
7. Имеется мост длиной 75 м. Общая длина с учетом подходов к нему равна 0,735 км. Коэффициент на условия эксплуатации – 1,05.
8. Имеются 4 стрелочных перевода марки 1/18. Коэффициент на условия эксплуатации – 1,45.
9. Звеньевой путь с рельсами типа Р50 на щебеночном балласте протяженностью 200 км. Коэффициент на условия эксплуатации – 1,15.

**Ход работы:**

- 1 Нормы расхода рабочей силы для всех видов пути и стрелочных переводов определяются в зависимости от категории пути и грузонапряженности.
3. Нормы расхода рабочей силы для главных путей равны:
  - звеньевой ЗВ4 – 0,568
4. Нормы затрат труда для станционных путей равны:
  - звеньевой, рельсы типа Р 65 – 0,285.
5. Нормы затрат труда для стрелочных переводов принимаются:
  - Тип Р50, путь 4 категории, грузонапряженность – 30 млн. ткм. Бр/км. – 0,208.
6. По нормам расхода рабочей силы определяем численность монтеров для обслуживания главных путей в соответствии с характеристикой пути и его протяженностью:
 
$$P_{\text{гл}} = N \cdot L \quad (15)$$

где:  $N$  – норма расхода рабочей силы для данной конструкции, фактической грузонапряженности и скорости движения поездов (категории пути) конкретного участка, чел-год;

$L$  – развернутая длина конкретного участка пути, км.
7. Для обслуживания станционных путей численность монтеров пути определяется аналогично расчету для главных путей и будет равна:
8. Численность монтеров пути по обслуживанию стрелочных переводов определяется по формуле:

$$P_{\text{стр}} = N \cdot n \quad (16)$$

где:  $n$  – количество стрелочных переводов одного типа и марки соответствующей скорости движения (категории пути) и соответствующего размера грузонапряженности, шт.

$$P_{\text{стр}} = 0,208 \cdot 95 = 19,76 \text{ чел} - \text{год}$$

9. Обобщенный поправочный коэффициент для условий эксплуатации главных путей в соответствии с поправочными коэффициентами равен:

$$K_{\text{эгл}} = 1 + \frac{\sum L(K-1,0)}{L_0} \quad (17)$$

где:  $L$  – развернутая длина конкретного участка пути с индивидуальными эксплуатационными условиями, км (количество стрелочных переводов, шт.).

$K$  – величина поправочного коэффициента для участка (стрелочного перевода) на условия эксплуатации;

$L_0$  – общая длина обслуживаемого участка, в которую входят участки пути с индивидуальными эксплуатационными особенностями, км. (общее количество стрелочных переводов, шт.).

$$K_{\text{эгл}} = 1 + (2(0,8 - 1,0) + 20(1,1 - 1,0) + 8(1,23 - 1,0) + 5(0,85 - 1,0) + 0,5(1,05 - 1,0) + 160(1,15 - 1,0))/205 = 1,13$$

10. Поправочный коэффициент  $K_{\text{эст}}$  для станционных путей составит – 1,0

11. Поправочный коэффициент для стрелочных переводов марки 1/18 равен:

$$K_{\text{э,стр}} = 1 + \frac{4(1,45 - 1,0)}{200} = 1,009$$

11. Исходя из полученных значений обобщенных коэффициентов и численности, рассчитанной по нормам трудовых затрат, общий контингент монтеров пути дистанции будет равен:

$$P = P_{\text{гл}} \cdot K_{\text{экл}} \cdot P_{\text{ст}} \cdot K_{\text{эст}} \cdot P_{\text{ст}} \cdot K_{\text{э,стр}}$$

**Вывод:**

Практическая работа № 21

**Тема:** Расчет количества материалов верхнего строения пути (ВПС) на 1 км усиленного капитального ремонта пути.

**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 расчзаполнения таблицы 1 ( графа 11) используется значение фронта работ (в километрах) найденное в практической работе

#### **5** Сделать вывод

Содержание отчета

1 Исходные данные

2 Пояснения к заполнению таблицы 1:

- в графе 1 перечисляются материалы, используемые при выполнении ка-

3 Вывод.

Наименование материалов и изделий	Характеристика пути		я с а  00 и а Я « К и д м	Норма расхода материалов и изделий на 1 км пути						Расхода материалов на фронт работ
	Длина рельсов, м.	Число шпал шт/км		На деревянных шпа- лах. Нераздельное скрепление			На железобетонных шпа- лах. 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

#### Контрольные вопросы

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

## ***Лабораторная работа № 1***

Тема: Поверка оптическим прибором правильности положения пути. Разработка технологии выправки пути с применением ЭШП (на перегоне)

**1 Цель работы:** приобрести навыки проверки измерительных приборов в ходе посещения учебного полигона.

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

### **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.

4.3 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.

5 Для чего предназначен теодолит

## **Лабораторная работа.№2**

ТЕМА: Измерение температуры рельсов, величины стыковых зазоров. Составление ведомости накопления зазоров и графиков состояния зазоров.

1. Цель : научиться измерять температуру рельсов и величину стыковых зазоров, составлять ведомость и график состояния зазоров.

2. Оборудование: измеритель температуры поверхности ИТП-1-5М, измерительный клин.

3. Порядок выполнения занятия:

3.1 Измерение температуры рельса.

3.2 Измерение величины стыковых зазоров.

3.3 Составление ведомости накопления и графика состояния зазоров.

3.4 Техника безопасности при выполнении работ.

3.5 Вывод.

4. Отчет к занятию:

4.1 Температуру рельсов определяют специальным термометром, а также можно использовать ртутный или спиртовой термометр, вмонтированный в кусок рельса. При использовании обычного ртутного термометра его укладывают на головку рельса, чтобы ртутный шарик касался рельса и засыпают сухим песком.

4.2 Величины зазоров в стыках на протяжении пути в процессе эксплуатации периодически регулируют. Если этого не делать, то при отрицательных температурах зимой может произойти \_\_\_\_\_, а летом при высоких температурах может произойти \_\_\_\_\_.

По условию боковой устойчивости звеньевое пути в летнее время не допускается иметь более \_\_\_\_\_ подряд слитых зазоров при рельсах длиной 25 м, более \_\_\_\_\_ при длине 12,5 м. При наличии двух подряд слитых зазоров и появлении в этом месте углов в плане, необходимо \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ При превышении конструктивных зазоров в стыках и забега стыков более нормы ( \_\_\_\_\_ ) -выполняют в первоочередном порядке работы по регулировке и разгонке стыковых зазоров.

Таблица 1. Допускаемые величины зазоров в стыках в зависимости от скорости движения поездов

Величина зазоров в стыке, мм	Скорость движения, км/ч.
Свыше 24 до 26	100
Свыше 26 до 30	60
Свыше 30 до 34	24
Свыше 35	Движение закрывается

При диаметре отверстий в рельсе 40 мм норма увеличивается на \_\_\_\_\_ мм. Величина измеряемого зазора в стыках зависит от:

- а) \_\_\_\_\_;
- б) \_\_\_\_\_
- в) \_\_\_\_\_
- г) \_\_\_\_\_
- д) \_\_\_\_\_

Если работа по приведению величин зазоров к нормальным осуществляется без разрыва стыков, то она относится к \_\_\_\_\_, а если с разрывом рельсовых стыков – к \_\_\_\_\_.

#### 4.3 Состав работы:

- измерение зазоров;
- составление расчетной ведомости;
- передвижка рельсов в соответствии с расчетными сдвигками;
- закрепление передвинутых рельсов на новом месте.

Таблица 2. Ведомость накопления стыковых зазоров.

Номер стыка рельсов 25мм	Измеренные зазоры мм	Накопление измеренных зазор в мм	Накопление измеренных зазоров, мм	Разность между накоплениями измерительных и нормальных зазоров, мм
1	8	8	8	0
2	10	16	12	+4
3	0	19	18	+10
4	0	24	24	-1
5	0	29	30	+3
6	8	39	38	-3
7	7	39	42	-9
8	2	39	48	-15
9	2	39	54	-13

10	10	47	80	-14
11	9	54	88	-20
12	5	58	72	-14
13	0	58	78	-11
14	12	88	84	-9
15	9	77	90	-9
16	8	82	96	-9
17	8	82	102	-5

Рис.1. График накопления зазоров на участке их регулировки

1, 2 – линии накопления соответственно измеренных и нормальных зазоров.

4.4.Инструктаж по технике безопасности. До начала работы монтер пути должен являться в установленное время к месту сбора. Перед началом работы нужно получить инструктаж руководителя работ о маршруте следования к месту работы и обратно, правилах безопасного производства работ, сходе с пути в установленные места, проверить наличие и исправность инструмента и приспособлений. Перед началом работы монтеры пути должны надеть спецодежду, спецобувь, сигнальный жилет оранжевого цвета и привести их в порядок.. Проход от места сбора к месту работы и обратно должен осуществляться в стороне от пути, либо по обочине земляного полотна под наблюдением руководителя работ или специально выделенного лица..

Проход к месту работы и обратно в пределах железнодорожной станции должен осуществляться по маршрутам служебного прохода, указанным в инструкции по охране труда и с соблюдением требований, изложенных в ней. Если невозможно пройти в стороне от пути, допускается проход по пути с соблюдением особой осторожности. Идти следует по одному друг за другом или по двое в ряд, не допуская отставания. Одновременно необходимо следить за движением поездов и выполнять указания руководителя, идущего сзади, и специально выделенного и проинструктированного монтера пути, идущего впереди. Тот и другой ограждает сигналами остановки. Переходить путь следует под прямым углом, предварительно убедившись в отсутствии приближающегося подвижного состава. Запрещается переходить и перебежать путь перед приближающимся составом и локомотивом. Для перехода через путь, занятый вагонами, следует пользоваться переходными площадками. Обходить вагоны, стоящие на пути, разрешается не ближе 5 м от крайнего вагона. При переходе через путь нельзя наступать на рельсы, становиться между рамным рельсом и острием стрелки, между подвижным сердечником и усовиком. Запрещается садиться на рельсы, концы шпал, балластную призму, внутри рельсовой колеи и на междупутье, а так же на стеллажи покилометрового запаса рельсов.

Вывод:

### **Практическая работа № 20**

**Тема:**Расчет количества материалов верхнего строения пути(ВПС) на 1км усиленного капитального ремонта пути.

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

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

### 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

#### Таблица 1 Расчет расхода материалов на фронт работ

расхода материалов в зависи-

мости от вида ремонта на 1 километр, заданный

срок начала работ и количество развернутых километров по месяцам.

### Порядок выполнения работы

Описание характеристики и критерии назначения капитального ремонта пути.

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

Для выполнения расчетов и заполнения таблицы 1 ( графа 11) используется значение фронта работ (в километрах)

### Сделать вывод

Содержание отчета

3 Исходные данные

4 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



Наименование материалов и изделий	Характеристика пути		я с а  00 и а Я « К и д м	Норма расхода материалов и изделий на 1 км пути						Расхода материалов на фронт работ
	Длина рельсов, м.	Число шпал шт/км		На деревянных шпа- лах. Нераздельное скрепление			На железобетонных шпа- лах. 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

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

**Тема:** Расчет количества материалов верхнего строения пути(ВПС) на 1км усиленного среднего ремонта пути.

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

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

#### 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.

- 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.

### Порядок выполнения работы

5.1 Описание характеристики и критерии назначения усиленного среднего ремонта пути.

5.2 Выбирается перечень исполь-

Таблица 1 ^ - Расчет расхода материалов на фронт работ

зуемых материалов для выполне-

ния усиленного среднего пути и заносится в таблицу 1.

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

### 6 Сделать вывод

Содержание отчета

5 Исходные данные

6 Пояснения к заполнению таблицы 1:

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

Контрольные вопросы.

1. Какой механизированный инструмент применяется при усиленном среднем ремонте пути
2. Назовите критерии назначения усиленного среднего ремонта пути

Наименование материалов и изделий	Характеристика пути		я с а  00 и а Я « К и д м	Норма расхода материалов и изделий на 1 км пути						Расхода материалов на фронт работ
	Длина рельсов, м.	Число шпал шт/км		На деревянных шпа- лах. Нераздельное скрепление			На железобетонных шпа- лах. 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

## Практическая работа № 23

Тема: Расчет времени работы крана УК-25 съемки старогодней решётки длиной 1км.

Цель: *Выполнить* описание укладки старогодней решётки

**Оборудование :** ручка, карандаш, ластик, линейка рабочая тетрадь, калькулятор, рабочая тетрадь, калькулятор

**Краткие сведения из теории:** Укладочный поезд — это комплект машин и оборудования, предназначенный для транспортировки и укладки путевых звеньев. При ремонте и строительстве железных дорог применяют укладочные краны УК-25/9-18. Стрела может занимать три

3 Вывод.

Контрольные вопросы

1. Какой ремонт называется усиленный средний ремонт пути.
2. Критерии назначения усиленного среднего ремонта пути.
3. Какой механизированный инструмент применяется при усиленном среднем ремон-

основных положения: транспортное с симметричным расположением консолей и опущенной стрелой; транспортное с опущенной и выдвинутой вправо или влево стрелой; рабочее с поднятой на 1540мм и выдвинутой вправо или влево стрелой.

Укладочный кран УК – 25/9 – 18

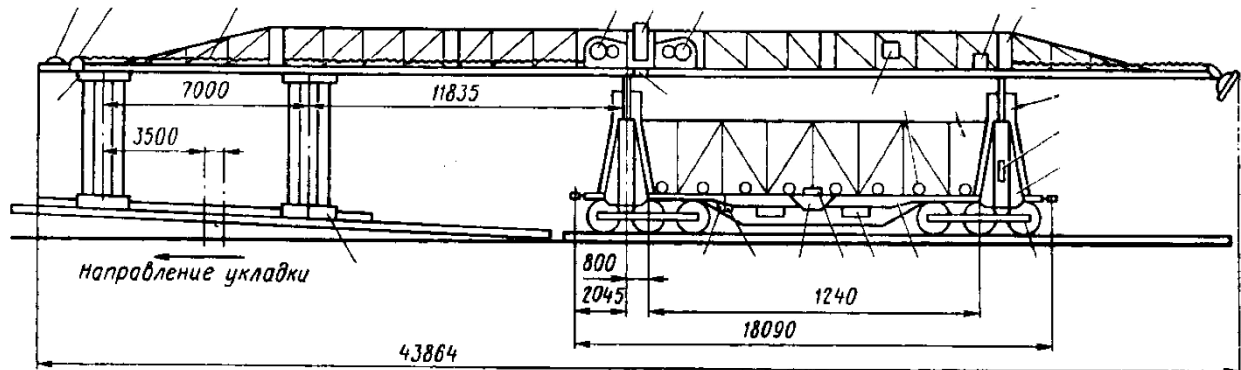


Рис. 1. Устройство и основные рабочие органы

Укладочный поезд

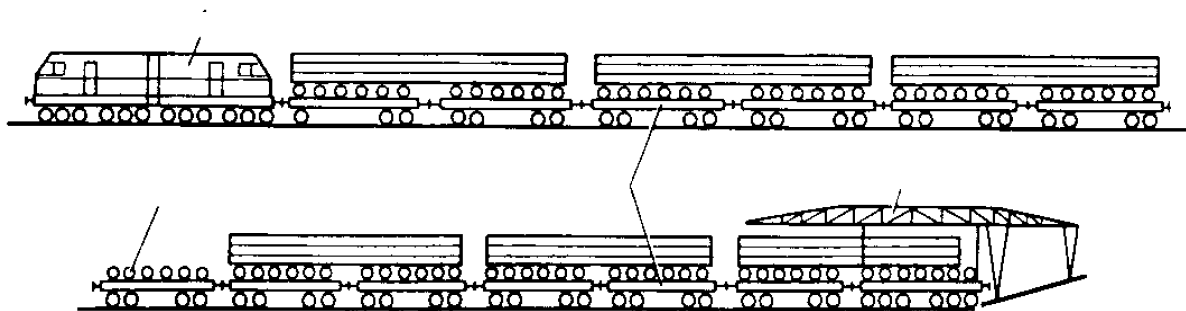


Рис. 2. Основные части укладочного (разборочного) поезда. Назначение

### **Ход работы:**

1. Опишите устройство и основные рабочие органы укладочного крана УК-25/9-18
2. Опишите устройство и назначение основных частей укладочного(разборочного) поезда.

### **Контрольные вопросы**

1. Как укладывается последнее рельсовое звено при формировании пакета звеньев
2. Для чего предназначены силовые установки на укладочных кранах?

## **Практическая работа №24**

По теме: Расчёт времени работы крана УК-25 укладки новой решётки длиной 1 км.

Цель работы: Выполнить расчёт времени работы крана УК-25 укладки новой решётки длиной 1 км.

Назначение и общие устройства тяговой лебедки УК25/9-18

Тяговая лебедка предназначена для передвижения двух грузовых тележек вдоль фермы крана. Лебедка состоит из электродвигателя 1 соединительной зубчатой муфты 2, трехступенчатого редуктора 3, электромагнитного колодочного тормоза 6 и двух тяговых барабанов 4 и 5.

Грузовая лебедка установлена на ферме крана в средней ее части на сварную раму и крепится к ней болтами. Рама в свою очередь крепиться болтами к ферме крана.

Корпус редуктора выполнен из стального литья и состоит из двух частей - верхней и нижней. По плоскости разъема в расточках корпуса установлены подшипники валов. На верхнем корпусе (крышке редуктора) имеются смотровые люки, закрываемые крышки, и пробка для заливки масла в редуктор, а на нижнем корпусе имеются указатель-щуп уровня масла и пробка для спуска масла из редуктора.

В корпусе редуктора на валах установлены две пары цилиндрических прямозубых шестерен, передающих крутящий момент от вала электродвигателя на барабаны и лебедки. Ведущий вал с шестерней получает вращение от вала электродвигателя через зубчатую муфту. На противоположный конец вала насажен на шпонке тормозной барабан. Шестерня передает вращение промежуточному валу через зубчатое колесо.

Промежуточный вал выполнен заодно с шестерней, посредством которой передается вращение второму промежуточному валу через колесо, насаженное на вал на шлицах. На этом же валу насажена шестерня, которая вращает шестерню раздаточную, установленную на шпонке на валу барабанов. Стальные канаты закреплены на барабанах зажимами и специальным болтом.

На грузовой лебедке установлен тормоз колодочного типа с двухсторонним нажатием колодок на тормозной барабан. Тормоз состоит из: тормозного электромагнита, рычажной системы, двух тормозных колодок и груза. Тормозной электромагнит и рычажная система устанавливаются на ферме крана на кронштейнах.

К тормозным колодкам для увеличения коэффициента трения приклепаны латунно-асбестовые обкладки. Сила нажатия колодок на тормозной барабан передается от груза через рычажную систему. Регулировка зазора между тормозным барабаном и колодками производится при помощи стяжной муфты и регулировочных винтов.

В отгорможенном состоянии зазор между барабаном и колодками должен быть 0,7-1 мм, при этом ход якоря электромагнита должен быть 53 мм. усилие нажатия колодок регулируется грузом.

Работа тормоза заключается в следующем: при повороте рычага управления контролером грузовой лебедки одновременно замыкается цепь питания электромагнита. Его сердечник втягивается внутрь катушки, поднимает груз и отпускает тормоз. При выключении контролера цепь размыкается, а груз через систему рычагов производит нажатие колодок на тормозной барабан. Конструкция тяговой лебедки отличается от конструкции грузовой лебедки только размерами барабанов для канатов и конструкцией тормоза.

Один из барабанов имеет храповой механизм для натяжения каната.

Храповое колесо насажено на вал лебедки на шпонке. На ступицу храпового колеса с двух сторон установлены обоймы, соединенные при помощи болтов с корпусом барабана. В корпус барабана вставлены собачки, которые прижимаются пружинами к зубьям храпового колеса.

Храповой механизм запирает барабан лебедки на валу редуктора при вращении вала против часовой стрелки и позволяет барабану свободно вращаться на валу при вращении барабана в ту же сторону для натяжения каната в случае его ослабления.

Для подкручивания натяжного барабана вручную в его корпусе предусмотрены три проушины с отверстиями для ломика.

### 3. Расчет

#### 3.1 Вес звена

P-50 вес в 1м = 51,67

Соответственно длина 25 метрового звена

Вес двух рельс будет равен  $m_p = m_1 + m_2$ .

$m_p =$  . - вес 2-х рельс на 25м. звене.

Вес 1 деревянной шпалы 75 кг.

В эюре 1840 шпал/км соответственно  $1840:1000 * 25м = 46$ шпал/ 25метров. Вес 46 шпал в 25м. звене будет:

\_\_\_\_\_ - вес шпал в звене.

Вес одного скрепления.

На одну шпалу идут 2 скрепления.

На шпалу - 10 костылей - 0,38 кг. (1 шт.)

2 подкладки - 7,66 кг. (1 шт.)

2 прокладки под подкладку - 0,15 кг. (1 шт.)

Рассчитываем вес одного скрепления:

5 костылей -

1 подкладка -

1 прокладка - .

$m_{ск} =$  \_\_\_\_\_ . вес 2-х скреплений на 1 шпале.

Если шпал в 25 м. звена 46 шт.то скреп. \_\_\_\_\_ . скреп.,

тогда \_\_\_\_\_ шт. скреплений будут весить: \_\_\_\_\_ кг. - вес скреплений в 25 м-ом звене.

Кол-во пар противоугонов на 25 м. звене - 32, вес 1 пружинного противоугона = 1,36 кг.

\_\_\_\_\_ кг. - вес против-ов на 25 м. звене

Определяем вес 25м. звена:

$m_{звена} = m_{рельс} + m_{шпал} + m_{скр} + m_{прот}$

$m_{звена} =$  \_\_\_\_\_ .

#### 3.2 Определяем тяговое усилие в канате. Подбираем канат

Усилие в 1 ветви в стреловом канате:

Сраз ?  $S \cdot n$ , где:

G - вес звена,  $G = 7014$  кг;

$i_n = 2$ ;

режима работы,  $n=5.5$ ;

Разрывное усилие:

$S_p = S_n = 350,7 \cdot 5.5 = 19288$  Н.

По ГОСТ 3077-80 данному усилию соответствует канат:  $d_K = 15,5$  мм.

Подбираем конструкцию каната:

20-1-СС-Н-150 ГОСТ 3077-80

3.3 Расчет барабана с канавками.

Определяем диаметр барабана:

$D_b = e \cdot d_K$  (ММ), где:

e - коэффициент, зависящий от режима работы,  $e = 18$ ;

$d_K$  - диаметр каната,  $d_K = 15,5$  мм;

$D_b =$  \_\_\_\_\_

3.2. Определяем наружный диаметр барабана по буртикам:

$D_n = D_b + 4d_K$  (мм);

Определяем шаг навивки каната на барабан:

$t = d_K + (2 \cdot 4)$ ;  $t =$

Определяем канатоёмкость барабана:

$L_k = N \cdot i + (1.5 \cdot 2) \cdot p \cdot D_b$

$L_k =$

Определяем количество рабочих витков каната

$Z_p = +2$

$Z_p = +2 = 16$  витков

Определяем полное число витков каната:

$Z_n = Z_p + 2$ ;  $Z_n = 16 + 2 = 18$

Определяем полезную длину барабана:

$L_{\text{полез}} = t \cdot Z_n$   $L_{\text{полез}} = 18,5 \cdot 18 = 333$  мм

Определяем полную длину барабана:

$L_{\text{полн}} = L_{\text{полез}} + (2 \cdot 3) \cdot t$   $L_{\text{полн}} =$

Определяем толщину стенки барабана:

$d = 0,02 \cdot D_b + (6 \cdot 10)$   $d =$

Вывод:

Практическая работа №25

Тема: Расчет времени при демонтаже старогоднострелочного перевода.

**Цель:** Выполнить расчет прямой вставки между стрелочными переводами

**Оборудование и принадлежности:** Инструкция по содержанию стрелочных переводов, тетрадь, калькулятор.

**Краткие сведения из теории:** При укладке на главных путях двух встречных стрелочных переводов с направлением боковых путей в разные стороны от прямого пути (схема 1) и с направлением боковых путей в одну сторону от прямого пути (схема 2) между стыками рамных рельсов должна быть прямая вставка  $d$  длиной не менее 12,5 м, а в стесненных условиях – не менее 6,25 м. При укладке на приемоотправочных путях двух встречных стрелочных переводов по схемам 1 и 2 длина прямой вставки  $d$  для схемы 1 должна быть не менее 12,5 м, для схемы 2 – не менее 6,25 м, а в стесненных условиях для каждой из обеих схем – не менее 6,25 м. На приемоотправочных путях крупных станций (участковых, сортировочных, пассажирских и других) при реконструкции в стесненных условиях укладку прямой вставки  $d$  по схемам 1 и 2 можно не предусматривать, если расстояние между остриями остриков смежных однопутных стрелочных переводов равно или

более 8,66 м. Укладку стрелочных переводов по схеме 1 и 2 на прочих путях допускается проектировать без вставки. При укладке на главных путях двух попутных стрелочных переводов с направлением боковых путей в разные стороны, когда рамные рельсы одного стрелочного перевода располагаются за торцом крестовины другого (схема 5), следует предусматривать прямую вставку  $d$  длиной не менее 12,5 м, а в стесненных условиях – не менее 6,25 м. При укладке на приемо-отправочных путях двух попутных стрелочных переводов (схема 4) длина прямой вставки  $d$  должна быть не менее 6,25 м, в стесненных условиях с разрешения МПС России, а также на прочих путях – не менее 4,5 м. При укладке двух смежных стрелочных переводов, когда торец крестовины одного стрелочного перевода располагается за торцом крестовины другого (схема 3) или когда рамные рельсы одного стрелочного перевода располагаются за торцом крестовины другого (схема 4), наименьшее расстояние  $L$  между центрами стрелочных переводов определяется в каждом случае из условия, чтобы расстояние  $E$  между осями параллельных путей было не менее величины, установленной проектом (с учетом габаритных уширений), а минимальное расстояние между осями приемо-отправочных путей должно быть не менее 4,8 м. Указанная величина  $L$  определяется по формуле:

$$L = \frac{E}{\sin \alpha},$$

где	$E$ –	расстояние между осями путей, м;
	$\alpha$ –	угол крестовины в градусах.

Величина прямой вставки  $d$  определяется по следующим формулам:

$$d = \frac{E}{\sin \alpha} - (b_1 + b_2)$$

для схемы 3

где	$b_1$ и $b_2$ –	расстояние от центра каждого стрелочного перевода до торца его крестовины, м;
-----	-----------------	---

$$d = \frac{E}{\sin \alpha} - (b_1 + a_2)$$

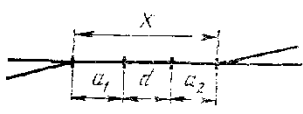
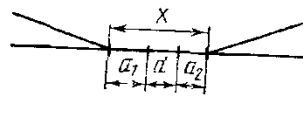
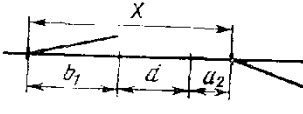
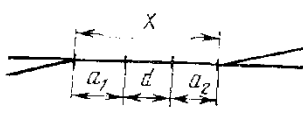
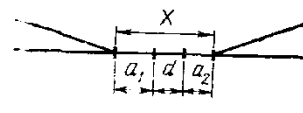
для схемы 4

где	$b_1$ –	расстояние от центра первого стрелочного перевода до торца его крестовины;
	$a_2$ –	расстояние от начала рамных рельсов до центра второго стрелочного перевода.

Длина прямой вставки  $d$  для схем 3 и 4 на главных и приемо-отправочных путях должна быть не менее 12,5 м; на прочих путях – не менее 12,5 м, а в стесненных условиях – не менее 4,5 м. При укладке смежных стрелочных переводов, из рельсов разных типов, между ними во всех случаях следует устраивать прямую вставку  $d$  длиной не менее 12,5 м (это не относится к смежным стрелочным переводам, образующим съезд). Съезды между главными путями должны быть однотипными.

Стрелочные переводы следует укладывать с полномерными рамными рельсами без обрезки их передних вылетов (от начала остряка до стыка рамного рельса).

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

Скорости движения	Схема укладки переводов	Пути					
		главные		приемо-отправочные		прочие	
		Условия					
		нормальные	стесненные	нормальные	стесненные	нормальные	стесненные
При движении поездов со скоростями до 120 км/ч	<p><b>Схема 1</b></p> 	12,5	6,25	12,5	6,25	0*	0*
	<p><b>Схема 2</b></p> 	12,5	6,25	6,25	6,25**	0*	0*
	<p><b>Схема 5 ***</b></p> 	12,5	6,25	6,25	4,5****	4,5	4,5
При движении пассажирских поездов со скоростями 121—160 км/ч	<p><b>Схема 1</b></p> 	25	12,5	Те же, что и при движении поездов со скоростями до 120 км/ч			
	<p><b>Схема 2</b></p> 	25	12,5	То же			

### Вывод:

Практическая работа №26

Тема: Расчет времени при укладке нового стрелочного перевода.

**Цель:** Выполнить расчет прямой вставки между стрелочными переводами

**Оборудование и принадлежности:** Инструкция по содержанию стрелочных переводов, тетрадь, калькулятор.

**Краткие сведения из теории:** Смену стрелочного перевода, как уже говорилось ранее, будет производить путеукладочный кран УК-25 СП. При смене стрелочного перевода кран расположен на прямом пути сменяемого перевода. Сначала кран снимает блоками старый стрелочный



перевод и грузит его на платформы. Затем эти платформы увозятся и к крану подаются платформы с блоками нового стрелочного перевода, которые, в последствии, укладываются в путь.

Работы при смене стрелочного перевода типа Р65 марки 1/11 на деревянных брусках однотипным на железобетонных брусках разделяют на подготовительные, основные, выполняемые в «окно», и заключительные работы после «окна».

В подготовительный период размечают, места расположения переднего стыка рамных рельсов нового стрелочного перевода, задних стыков крестовины, корневых стыков остряков и др. Кроме того, вырезают балласт из ящиков между брусками до их нижней постели и заготавливают рельсовые рубки для укладки перед началом и в конце стрелочного перевода, В подготовительный период при необходимости очищают щебеночный балласт машиной ЩОМ-3у.

Основные работы в «окно» заключаются в непосредственной смене стрелочного перевода. Работы ведутся в следующей последовательности:

-разболчивают стыки и расширяют бруска в местах деления, стрелочного перевода на блоки, снимают лапки-удержки в корне остряков и в заднем стыке крестовины, расширяют бруска и шпалы вначале по боковому, а затем и по прямому пути за крестовиной; снимают краном поочередно звено перед стрелкой, рамный, средний и крестовинный блоки старого стрелочного перевода и грузят их на платформу; снимают пакеты закрестовинных рельсов, брусков и шпал с погрузкой их на платформу, планируют щебеночное основание под новый стрелочный перевод; укладывают в путь поочередно все блоки нового стрелочного перевода (кран при этом перемещается по монтажным рубкам, которые соединяются между собой при помощи временных рельсовых стыкователей). В дальнейшем заменяют монтажные рельсовые рубки рельсами нового стрелочного перевода, сболчивают все стыки, засыпают шпальные ящики балластом на половину высоты брусков и выправляют стрелочный перевод в профиле.

Замену стрелочного перевода выполняют две бригады монтеров пути -бригада №1 в составе 9 человек и бригада №2 в составе 12 человек, а также 17 машинистов и один сварщик; обслуживающий персонал. Руководит работами дорожный мастер.

#### Обслуживание машин:

- ВПСР-500: 4 машиниста;
- УК-25/9-18 СП: 7 человек;
- ВМС : 4 человека;
- хоппер дозаторы : 2 человека;
- обслуживание путеразборочного поезда: 6 монтеров бригады №1, 4 машиниста, 15 монтеров пути,
- выдергивание костылей: 21 монтер бригад 1 и 2;
- погрузка стрелочного перевода и планировка щебеночного балласта: 4 машиниста;
- планировка вала и отводов в месте примыкания : 21 монтер;
- путеукладочный поезд: 6 монтеров пути и 3 машиниста;
- раскладка брусков по эюре, раскладка скреплений, сболчивание стыков: 15-21 монтер пути;
- 15 монтеров пути пришивают к остальным брускам рельсовые рубки, крестовину, рельсы с контррельсами и закрестовинные рельсы, ставят клеммы КС-1, поправляют бруска по меткам, а шесть монтеров пути бригады № 1 ставят СП на ось, а затем сболчивают стыки на полное число болтов;
- 21 человек бригад № 1 и 2 очищают поверхности шпал и брусков от балласта на стрелочном переводе и подходах к нему.

#### ***. Технологическая карта на укладку.***

К началу работ на станцию доставляют машины ВМС и ВПСР-500, путеукладочные краны и хоппер-дозаторы, груженные щебнем.

Замену стрелочного перевода выполняют две бригады монтеров пути (бригада № 1—9 чел.; бригада № 2—12 чел.), 17 машинистов и один сварщик; обслуживающий персонал — 2 чел. (сигналист и подсобный рабочий).

Руководит работой дорожный мастер. Всего 25 (без неосвобожденных бригадиров) монтеров пути и 17 машинистов. Машину ВПРС-500 обслуживают четыре машиниста, путеукладочные краны УК-25/9 — 7 чел. (4 чел. на разборке и 3 чел. на укладке), машину БМС — 4 чел., хоппер-дозаторы — 2 человека.

Подготовительные работы выполняют на производственной базе, где выгружают новые материалы, производят сборку новых звеньев пути и стрелочного перевода, разбирают старые звенья и стрелочный перевод.

Основные работы на стрелочном переводе выполняют в течение 6 ч 30 мин, том числе в течение 1 ч перед «окном», в «окно» продолжительностью 5 ч и в течение 30 мин после окончания «окна».

Одновременно с работами, выполняемыми перед «окном», на пути, ведущем к стрелочному переводу, сосредоточиваются путеразборочный и путеукладочный поезда.

Хоппер-дозаторная вертушка (два хоппер-дозатора), загруженная щебнем, и машина ВПРС-500 находятся на одном из станционных путей. После закрытия стрелочного перевода для движения поездов, ограждения места работ сигналами остановки, снятия напряжения и заземления контактной сети монтеры пути приступают к основным работам. При расшивке стрелочного перевода за пределами стрелки оставляют пришитым каждый четвертый брус по прямому направлению для пропуска путеразборочного поезда.

Путеразборочный поезд состоит из локомотива (в голове), моторной платформы, четырех четырехосных платформ, оборудованных роликовым транспортером, и путеразборочного крана УК-25/9-18 СП (в хвосте поезда). Части стрелочного перевода при разборке его со стороны стрелки грузят путеукладочным краном также в определенной последовательности.

Первым кран грузит звено длиной 25 м, лежащее перед стрелкой; затем стрелку со шпалами и брусьями, далее четыре рельсовые рубки прямого и бокового направлений; крестовину с передними рубками и рельсы с контррельсами. После этого пакет перетягивают. Следующими грузят на лыжи две П-образные поперечины 3, на которые укладывают три пачки старых переводных брусьев. Переводные брусья для погрузки собирают в пакеты по 10—12 шт. и грузят путеукладочным краном с помощью чалочных канатов. После погрузки трех пакетов брусьев снимают закрестовинное звено прямого направления со шпалами и два закрестовинных рельса бокового направления, перекантованных на это звено, и грузят на рельсы с контррельсами. Затем пакет перетягивают на платформу.

Четыре шпалы «бокового» пути используют для закрепления закрестовинного звена прямого направления при погрузке его на платформу. После установки второй пары п-образных поперечин грузят остальные переводные брусья. Последним грузят звено длиной 12,5 м.

В случае разборки стрелочного перевода со стороны крестовины его части также грузят в определенной последовательности.

Первым на лыжи грузят звено длиной 12,5 м, затем закрестовинное звено прямого направления с четырьмя шпалами, на него — закрестовинные рельсы бокового направления, затем рельсы с контррельсами и крестовину с рубками. После этого пакет перетягивают. Далее на ролики путеукладочного крана укладывают лыжи, на них — две пары п-образных поперечин, на которые грузят переводные брусья, собранные в пакеты! по 10—12 шт. После погрузки четырех пакетов брусьев на рельсы с контррельсами грузят четыре рельсовые рубки прямого и бокового направления и пакет перетягивают на платформу.

После установки второй пары п-образных поперечин грузят два полета переводных брусьев, и пакет перетягивают на платформу. Затем на лыжи грузят стрелку с брусьями и шпалами и на нее — звено длиной 25 м, лежащее перед стрелкой.

Путеразборочный поезд обслуживают шесть монтеров пути бригады № 1 и четыре машиниста. 15 монтеров пути (бригада ..№ 2 и 3 чел. бригады № 1), а затем 21 монтер пути бригад № 1 и 2 выдергивают костыли, оставшиеся на каждом четвертом бруссе прямого направления, собирают брусья и шпалы в пакеты, собирают скрепления и грузят их на платформы разборочного поезда. Вслед за погрузкой стрелочного перевода производятся очистка и планировка щебеночного балласта машиной ВМС. Машину обслуживают четыре машиниста. Вал, образовавшийся после

прохода машины ВМС, и отводы в месте примыкания к существующему пути планирует 21 монтер пути бригад №1 и 2. На спланированное щебеночное основание укладывают новый стрелочный перевод.

Путеукладочный поезд состоит из крана УК-25/9-18 СП (в голове поезда) и четырех четырехосных платформ, оборудованных роликовым транспортером.

Укладывают новый стрелочный перевод со стороны стрелки с путеукладочного состава. Первым укладывают звено длиной 25 м (перед стрелкой), затем стрелку (без последнего бруса), скрепленную с брусьями, затем три пакета брусьев по 10—12 шт. После раскладки брусьев по эпюре выгружают четыре рельсовые рубки прямого и бокового направлений, укладывают их на подкладки и пришивают на каждом четвертом брусе по прямому направлению. Затем выгружают еще три пакета брусьев, раскладывают их по эпюре и выгружают рельсы с контррельсами и крестовину с передними рубками, раздвигают рельсы с контррельсами и пришивают на каждом четвертом брусе по прямому направлению. Затем укладывают закрестовинное звено 6 прямого направления и рельсы и шпалы по боковому пути.

Последним укладывают звено длиной 12,5 м за стрелочным переводом. Одновременно с укладкой в стыках устанавливают накладку и сболчивают их четырьмя болтами.

При укладке со стороны крестовины первым укладывают звено, лежащее за стрелочным переводом, затем два пакета закрестовинных брусьев и шпалы бокового направления, которые раскладывают по эпюре, затем укладывают закрестовинное звено со шпалами прямого направления и два закрестовинных рельса бокового направления.

После пришивки каждого четвертого бруса укладывают четыре пакета переводных брусьев, затем рельсы с контррельсами, крестовину с рубками и четыре рельсовые рубки прямого и бокового направлений.

После пришивки каждого четвертого бруса укладывают стрелку с брусьями и шпалами, затем звено, лежащее перед стрелкой. Одновременно с укладкой в стыках устанавливают накладку и сболчивают их четырьмя болтами.

На этом укладка заканчивается и путеукладчик уходит за пределы стрелочного перевода. Путьеукладочный поезд обслуживают шесть монтеров пути и три машиниста. Раскладку брусьев по эпюре и раскладку скреплений, сболчивание стыков выполняют 15 монтеров пути (бригада № 2 и 3 чел. бригады № 1), а затем 21 монтер пути бригад № 1 и 2.

По окончании укладки 15 монтеров пути (бригада № 2 и 3 чел. бригады №1) пришивают к остальным брусьям рельсовые рубки, крестовину, рельсы с контррельсами и закрестовинные рельсы, ставят клеммы КС-1, поправляют брусья по меткам, а шесть монтеров пути бригады №1 ставят стрелочный перевод па ось, а затем сболчивают стыки на полное число болтов.

По окончании указанных работ два машиниста выгружают щебень на концы брусьев из хоппердозаторов сначала по боковому направлению, а после уборки щебня из желобов — по прямому. Закончив уборку щебня из желобов, 21 чел. бригад № 1 ж 2 очищают поверхности шпал и брусьев от балласта на стрелочном переводе и подходах к нему.

Затем выправляют стрелочный перевод и подходы к нему с одновременной подбивкой и рихтовкой машиной ВПРС-500; сварщик приваривает стыковые соединители; четыре монтера пути бригады № 1 сверлят отверстия для крепления привода, устанавливают стрелочные и тяговые соединители, оборудуют изолирующий стык; 12 монтеров пути бригады № 2 устанавливают противоугоны и добавляют щебень в шпальные ящики до полной высоты бруса на стрелочном переводе и подходах к нему. Пять монтеров пути бригады №1 уходят крепить пакеты на путе-разборочный поезд, а затем уезжают на базу.

По окончании вышеуказанных работ и проверки состояния всего участка работ стрелочный перевод открывают для движения поездов со скоростью для первых одного-двух поездов 25 км/ч и для последующих — 60 км/ч.

Работы, выполняемые после «окна» в тот же день. После открытия движения поездов по стрелочному переводу работу заканчивают 12 монтеров пути бригады № 2.

Монтеры пути забивают третьи основные костыли и добивают остальные костыли, довертывают шурупы, стыковые и клеммные болты.

Отделочные работы выполняют на следующий день после «окна». В этот день в технологическое «окно» продолжительностью 2 ч производится выправка стрелочного перевода и подходов к нему со сплошной подбивкой шпал и брусьев и рихтовкой машиной ВПРС-500.

Девять монтеров пути бригады № 1 подтягивают стыковые болты, горизонтальные болты упорок, контррельсовые болты, закладные болты в упорках на стрелке, крестовинных и контррельсовых подкладках, клеммные болты КС-1, регулируют ширину колеи, оправляют балластную призму на стрелочном переводе и подходах к нему.

На этом отделочные работы заканчивают. После окончания стабилизации пути и проверки его состояния, обеспечивающего безопасный пропуск поездов, устанавливают нормальную скорость движения поездов.

На этом заключительные работы заканчиваются. Производится комиссионный осмотр уложенного стрелочного перевода и составляется акт о его приемке в эксплуатацию.

После этого составляются соответствующие документы о выполненной работе по смене стрелочного перевода.

На этом работы по смене стрелочного перевода заканчиваются.

***Составление ведомости затрат труда на основные работы.***

### **Основные работы:**

1. Закрытие пути
2. Обрубка и снятие соединителей
3. Расшивка блоков
4. Заезд крана
5. Снятие старых блоков
6. Погрузка на платформы
7. Планировка балластной призмы
8. Подготовка крана к укладке
9. Укладка блоков и рубок
10. Приведение крана в трансп. положение
11. Рихтовка пути
12. Выгрузка балласта
13. Подготовка к работе отдельных машин
14. Выправка пути
15. Постановка соединителей

График производства работ в окно при замене стрелочного перевода путеукладочным краном УК-25СП (около 6 часов 10 минут; количество м.п. 16 чел.)

### **Вывод:**

#### **Практическая работа № 27**

Тема: Расчет возвышения наружного рельса кривой радиусом 300м кривой

**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. Расчёт 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 алгебраическую 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 сдвиги, равные удвоенным полусвигам, т.е. удвоенным данным графы 13.

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.

## ЛИТЕРАТУРА

### Основные источники:

1. Ашпиз Е.С., Гасамов А.И. Железнодорожный путь: учебник-М.: ФГБОУ «ОИЦ»-2014г.
2. Прокуда И.В., Грачев И.А. Организация строительства железных дорог учеб. Пособие- М.: ФГБОУ «ОИЦ»-2013г.
3. Крейнис З.Л., Селезнева.Н.Е., Техническое обслуживание и ремонт железнодорожного пути: учебник для техникумов и колледжей железнодорожного транспорта.-М.:ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019
4. Гундарева Е.В., Организация работ по текущему содержанию пути: учеб.пособие.-М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019.

### Дополнительные источники:

1. Инструкция ЦП652-99 Правила по охране труда при содержании и ремонте железнодорожного пути и сооружений.
2. А.М. Никонов, Железнодорожный путь на искусственных сооружениях-М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2014