

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

Ожерельевский ж.д. колледж - филиал ПГУПС

СОГЛАСОВАНО

Методист

_____ Л.А. Елина
« ____ » _____ 20 ____ г.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

_____ Н.Н. Иванова
« ____ » _____ 20 ____ г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

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

специальность 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое
хозяйство

СОДЕРЖАНИЕ

	стр
1. Пояснительная записка	4
2. Перечень лабораторных работ	5
3. Лабораторная работа 1 «Определение температуры рельсов и величины стыковых зазоров»	6
4. Лабораторная работа 2 «Определение степени дефектности рельсов»	11
5. Лабораторная работа 3 «Измерение пути и стрелочных переводов по ширине колеи и по уровню»	15
6. Лабораторная работа 4 «Измерения износа рельсов и металлических частей стрелочного перевода»	22
7. Библиографический список.	23

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ по МДК02.02 Техническое обслуживание и ремонт железнодорожного пути составлены в соответствии с требованиями ФГОС СПО к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников СПО по специальности 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство и на основе рабочей программы профессионального модуля ПМ.02 Строительство железных дорог, ремонт и текущее содержание железнодорожного пути.

С целью овладения основным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями в результате освоения МДК02.02 обучающийся должен **иметь практический опыт:**

- контроля параметров рельсовой колеи;
- разработки технологических процессов текущего содержания ремонтных и строительных работ;
- применения машин и механизмов при ремонтных и строительных работах;

В результате освоения МДК02.02 обучающийся должен **уметь:**

- использовать методы поиска и обнаружения неисправностей железнодорожного пути, причины их возникновения;
- выполнять основные виды работ по текущему содержанию и ремонту пути в соответствии с требованиями технологических процессов;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать:**

- технические условия и нормы содержания железнодорожного пути и стрелочных переводов;
- организацию и технологию работ по техническому обслуживанию пути, технологические процессы ремонта и реконструкции пути;
- основы эксплуатации, методы технической диагностики и обеспечения надежности работы железнодорожного пути.

Результатом освоения программы МДК02.02 является овладение обучающимся видом профессиональной деятельности Строительство железных дорог, ремонт и текущее содержание железнодорожного пути, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями, включающих в себя способность

ОК 1 – Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес;

ОК 2 – Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество;

ОК 3 – Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность;

ОК 4 - Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития;

ОК 5 – Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности;

ОК 6 – Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями;

ОК 7 – Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий;

ОК 8 – Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации;

ОК 9 – Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

Содержание МДК ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей по специальности и овладению профессиональными компетенциями, соответствующими основным видам профессиональной деятельности:

ПК 2.2 - производить ремонт и строительство железнодорожного пути, использованием средств механизации;

ПК 2.3 – Контролировать качество текущего содержания пути, ремонтных и строительных работ, организовывать их приёмку;

ПК 2.4 – Разрабатывать технологические процессы производства ремонтных работ железнодорожного пути и сооружений

ПК 2.5 – Обеспечивать соблюдение при строительстве, эксплуатации железных дорог требований охраны окружающей среды и промышленной безопасности, проводить обучение персонала на производственном участке

Рабочая программа учебной дисциплины предусматривает 8 часов лабораторных работ.

Перечень лабораторных работ

№ п/п	Название работы	Объем часов
1.	Определение температуры рельсов и величины стыковых зазоров	2
2.	Определение степени дефектности рельсов	2
3.	Измерение пути и стрелочных переводов по ширине колеи и по уровню	2
4.	Измерения износа металлических частей стрелочного перевода	2
ИТОГО		8

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

Тема: **Определение температуры рельсов и величины стыковых зазоров**

Цель работы: научиться измерять температуру рельсов, величину стыковых зазоров и сравнивать их с нормальными.

Оборудование и документация: рельсовый термометр, мерный клин или КОР, таблица с нормальными стыковыми зазорами.

Краткие теоретические сведения:

Зазоры в рельсовых стыках и их расположение относительно шпальной решётки изменяются в процессе эксплуатации из-за продольного перемещения рельса по подкладкам (и вместе со шпалами) от воздействия сил угона, а также постоянно колебания температуры рельсов. При этом величина и интенсивность изменения зазора и направления их смещения вдоль пути зависят от многих факторов, в том числе:

- преобладающего направления движения поездов по пути;
- вида и количества поездов;
- режима движения поездов на данном участке (с торможением или без торможения);
- профиля пути (спуск или подъем);
- амплитуды колебания температуры в течении года;
- конструкции и количества противоугонных устройств;
- конструкции скреплений;

Поэтому величину зазоров в стыках и их положение по протяжению пути в процессе эксплуатации периодически приходится регулировать. Если этого не делать, то с течением времени могут происходить либо разрывы стыков с растянутыми зазорами при отрицательных температурах зимой, либо выбросы пути при нулевых зазорах в стыках при высоких температурах летом.

Если приведение величин зазоров к нормальным осуществляется без разрыва стыков, т.е. без снятия болтов в стыках, то оно относится к регулировке зазоров, а если с разрывом, то к разгонке зазоров. Разгонка зазоров производится также для ликвидации забега стыков одной нити против другой: на прямом участке – свыше 8 см, а в кривых – свыше 8см+половина стандартного укорочения рельса.

Регулировка стыков может быть плановая и внеплановая.

Внеплановая регулировка назначается по результатам осмотра стыков при наличии двух слитых или максимально-растянутых зазоров подряд на пути с рельсами длиной 25 м. Плановая регулировка (разгонка) зазоров

назначается по результатам графического сопоставления накопления измеренных и нормальных зазоров.

Порядок выполнения работы:

1. До начала регулировки (разгонки зазоров) измеряют их величину специальным мерным клином или шаблоном КОР, путевым штангенциркулем ПШВ.
2. Мерный клин, КОР или мерный клин ПШВ заводят в зазор со стороны внешней не рабочей грани рельса на уровне середины головки рельса так, чтобы результаты измерения не искажались наплывами металла.

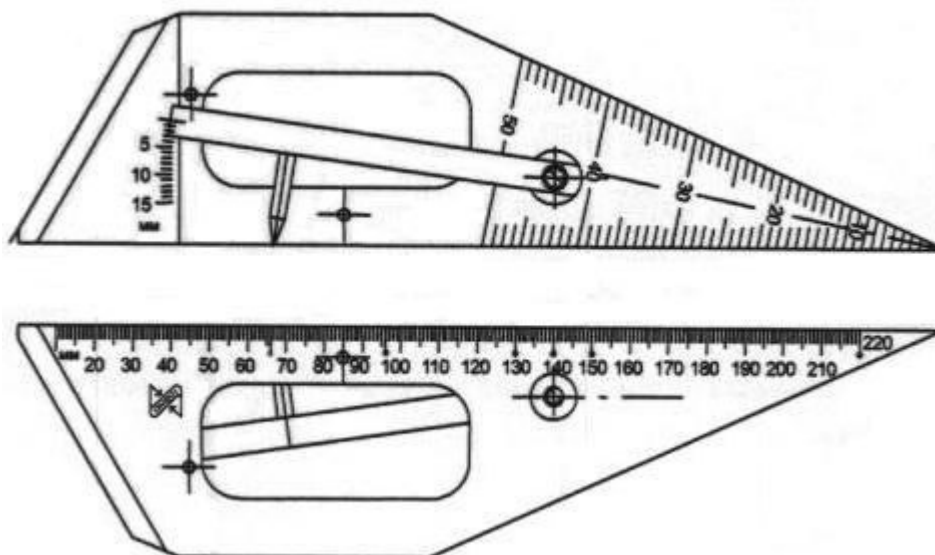


Рисунок 1- Шаблон КОР

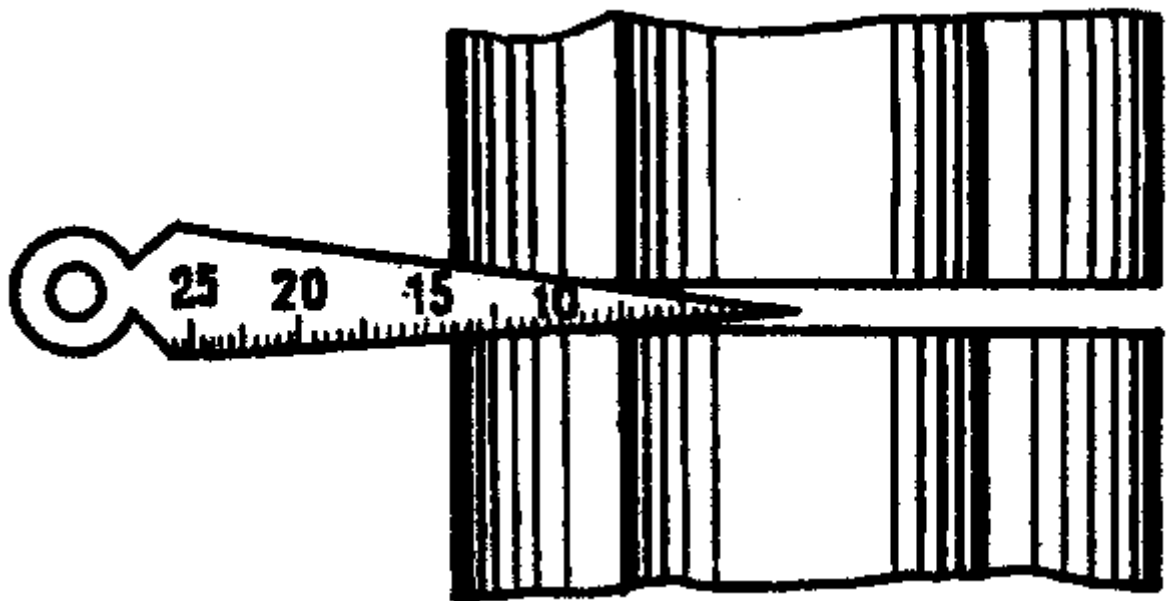
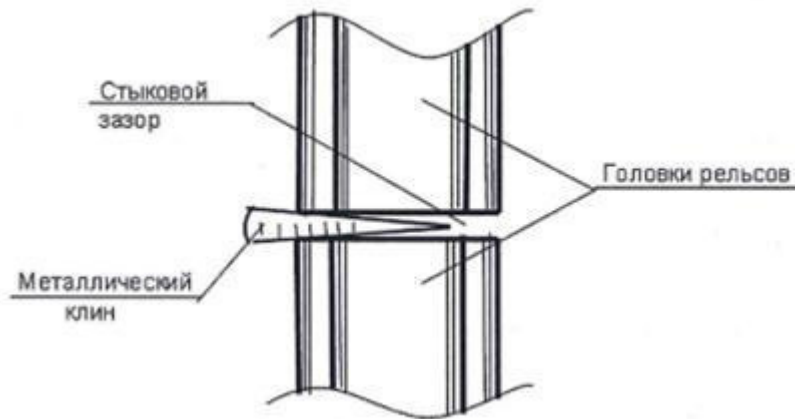


Рисунок 2- Измерение стыкового зазора мерным клином

3. Проводим измерения t° рельсов. Температуру измеряем рельс овим термометром
Температура составила _____ (сделать запись)
4. Температуру рельсов измеряем для того, чтобы определить величину нормального зазора.
Для рельсов длиной _____ м величина нормального зазора для измеренной t° рельса составляет _____ мм.
5. Измеряем стыковые зазоры
Правая нить: _____
Левая нить: _____
6. Вывод:
Сделать вывод и заключение какие зазоры после проведенных измерений требуют регулировки или разгонки.

Содержание отчета

Отчет по практической составляется в соответствии с ходом работы. Рисунки в отчете приводятся в соответствии с применяемым инструментом.

Контрольные вопросы

1. От чего зависит нормальная величина стыковых зазоров?
2. Каким инструментом проводят измерения стыковых зазоров
3. Правила измерения шаблоном КОР.
4. Правила измерения мерным клином.
5. Правила применения рельсового термометра
6. В соответствии с температурой рельса, есть ли на полигоне нормальные стыковые зазоры?
7. Если стыковые зазоры больше или меньше нормы, какие работы надо провести?
8. До производства путевых работ при приведении стыковых зазоров к нормальным, какие мероприятия надо выполнить?
9. При какой величине стыкового зазора движение закрывают?
10. В каких случаях проводят работы по приведению стыковых зазоров к нормальным?

Задания для внеаудиторной самостоятельной работы

1. Подготовить ответы на контрольные вопросы применив учебник [1] стр.464-467
2. Оформить отчет по практической работе

Приложение

Номинальное значение зазоров в стыках по климатическим регионам (при диаметре отверстий в рельсах 36 мм)

Зазор, мм	Температура рельсов, °С, для климатических регионов с годовой амплитудой температуры рельсов		
	больше 100 °С	=80-100 °С	меньше 80 °С
	Длина рельсов 25 м		
0	Выше 30	Выше 40	Выше 50
1,5	30-25	40-35	50-45
3,0	25-20	35-30	45-40
4,5	20-15	30-25	40-35
6,0	15-10	25-20	35-30
7,5	10-5	20-15	30-25
9,0	5-0	15-10	25-20
10,5	от 0 до -5	10-5	20-15
12,0	от -5 до -10	5-0	15-10
13,5	от -10 до -15	от 0 до -5	10-5
15,0	от -15 до -20	от -5 до -10	5-0
16,5	от -20 до -25	от -10 до -15	от 0 до -5
18,0	от -25 до -30	от -15 до -20	от -5 до -10
19,5	от -30 до -35	от -20 до -25	от -10 до -15
21,0	от -35 до -40	от -25 до -30	от -15 до -20
22,0	ниже -40	ниже -30	ниже -20
	Длина рельсов 12,5 м		
0	Выше 55	Выше 60	Выше 65
1,5	55-45	60-50	65-55
3,0	45-35	50-40	55-45
4,5	35-25	40-30	45-35
6,0	25-15	30-20	35-25
7,5	15-5	20-10	25-15
9,0	от +5 до -5	10-0	15-5
10,5	от -5 до -15	от 0 до -10	от +5 до -5
12,0	от -15 до -25	от -10 до -20	от -5 до -15
13,5	от -25 до -35	от -20 до -30	от -15 до -25
15,0	от -35 до -45	от -30 до -40	от -25 до -35
16,5	от -45 до -55	от -40 до -50	от -35 до -45
18,0	ниже -55	ниже -50	ниже -45

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

Тема: **Определение степени дефектности рельсов**

Цель: *приобрести практические навыки определения и выявления дефектов и повреждений рельсов*

Оборудование и принадлежности: *металлическая линейка, металлический клин, универсальный шаблон КОР, штангенциркуль ПШВ-1*

Краткие теоретические сведения:

Величины отступлений от норм содержания и дефекты определяются с помощью измерительных средств:

- глубина неровности, величина бокового износа, расплющивание головки рельса – мерным клином, металлической линейкой и штангенциркулем;
- трещины в торце и в зоне отверстий – щупом;
- внутренние дефекты – дефектоскопными тележками, вагонами и автотомотрисами магнитного и ультразвукового принципа действия.

При осмотрах рельсов, кроме выявления ДР определяются отступления в их содержании:

- нарушение подуклонки рельсов;
- наличие вертикальной и горизонтальной ступеньки в стыках;
- недостаточная затяжка гаек стыковых, закладных и клеммных болтов;
- отсутствие прокладок под подкладками при железобетонных и деревянных шпалах и на подкладках при железобетонных шпалах;
- нарушение нормальной величины зазоров;
- забег стыка по одной рельсовой нити относительно другого стыка сверх допустимых норм;
- наличие просветов между подошвой рельса и подкладками, опирание подошвы рельса на реборду подкладки, перекошенные подкладки;
- наличие угона рельсов.

Порядок выполнения работы:

1. Произвести осмотр рельсов и выявить их деформации, повреждения и дефекты.

Рельсы осматриваются на наличие в них трещин и вертикальных и горизонтальных ступенек в стыках, седловин, в том числе в местах сварки, пробуксовок, волнообразного износа, бокового износа головки в кривых, изогнутости концов и других видимых дефектов.

2. Произвести измерения повреждений и дефектов рельсов.
3. Определить их коды и занести данные в таблицу
4. Заполняем таблицу «Классификация дефектов рельсов»

Наименование дефекта и основная причина его появления	Расположение дефекта по длине рельса	Кодовое обозначение	Дефект рельса	Действия/ замена рельса
1	2	3	4	5

5. Заполняем таблицу по прочим неисправностям рельсов

Неисправности и отклонения	Способы исправления
5	6

Контрольные вопросы:

1. Назовите нормативный документ для определения степени дефектности рельсов.
2. Назовите степени неисправностей.
3. Назовите дефекты рельсов.
4. В зависимости от каких факторов рельсы подразделяются на дефектные и остродефектные?
5. Признаки остродефектных рельсов.

6. Признаки дефектных рельсов

7. Маркировка дефектных и остродефектных рельсов

Содержание отчета

Отчет по практической составляется в соответствии с ходом работы. Формы и примеры заполнения таблиц приводятся.

Задания для внеаудиторной самостоятельной работы

1.Подготовить ответы на контрольные вопросы применив учебник [1]
стр.464-467

2. Оформить отчет по практической работе

Таблица «Классификация дефектов рельсов»

Наименование дефекта и основная причина его появления	Расположение дефекта по длине рельса	Кодовое обозначение	Дефект рельса	Действия/ замена рельса
Поперечные трещины в головке в виде светлых или темных пятен и изломы из-за них вследствие недостаточной контактно-усталостной прочности металла	Вне стыка			
Вертикальное расслоение головки из-за остатков усадочной раковины	В стыке			
Горизонтальное расслоение головки из-за наличия скоплений неметаллических включений	В стыке			
Смятие головки в виде седловины	В любом месте			
Расслоение шейки вследствие дефектов технологии изготовления рельсов	В стыке			
Пробоксовка рельсов колесами локомотива	В любом месте			
Выкрашивание металла по боковой рабочей выкружке головки из-за недостаточной контактно-усталостной прочности металла	Вне стыка			
Отслоение и выкрашивание металла на поверхности катания головки из-за недостатков технологии изготовления рельсов, волосовины, закаты, плены	Вне стыка			

Таблица «Неисправности рельсов»

Неисправности и отклонения	Способы исправления
Боковая ступенька -	
Отсутствие закладного болта	
Износ резиновой прокладки	

Задание для внеаудиторной самостоятельной работы

1. Подготовить для применения на занятии электронную версию инструкции «Дефекты рельсов. Классификация, каталог и параметры дефектных и остродефектных рельсов» по распоряжению ОАО «РЖД» №2499р от 23.10.2014.
2. Применить положения №2499 р для определения дефектов на полигоне

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

Тема: **Измерение пути и стрелочных переводов по ширине колеи и уровню**

Цель работы: *научиться производить осмотр и измерения пути и стрелочных переводов, сделать заключение о техническом состоянии пути и сооружений*

Место выполнения работы: учебный полигон

Оборудование и инструменты: *контрольный путевой шаблон модели 08809, путевая документация ПК-28,29*

Краткие теоретические сведения:

Номинальная ширина рельсовой колеи на прямых и кривых участках, измеряемая на уровне 13 мм от поверхности катания колеса по рельсу приведена в таблице

Номинальная ширина рельсовой колеи

План пути	Деревянные шпалы	Железобетонные шпалы
Колея 1520 мм		
Прямые и кривые радиуса 350 м и более	1520	1520
Кривые радиуса от 349 м до 300 м (включительно)	1530	-
Кривые радиуса 299 м и менее	1535	-
Колея 1524 мм		
Прямые и кривые радиуса более 650 м	1524	-
Кривые радиуса от 650 м до 450 м	1530	-
Кривые радиуса от 449 м до 350 м	1535	-
Кривые радиуса от 349 м и менее	1540	-

Разрешается на прямых участках содержать путь по уровню на 6 мм выше одной нити над другой, при этом длина такого участка не должна быть менее 200 м, за исключением прямых участков, расположенных между

смежными кривыми одного направления, на которых возвышение одной нити над другой может быть и при длине прямой менее 200 м.

На прямых, расположенных на двухпутных участках пути, повышается как правило наружная нить; на однопутных участках повышаемая рельсовая нить устанавливается начальником дистанции пути в зависимости от местных условий (состояния Пояземляного полотна, наличия односторонних пучин).

Текущим содержанием стрелочных переводов обеспечивают: плотное прилегание острия к рамным рельсам и упорным накладкам, опирание рамных рельсов, острия и крестовин на опорные подушки и подкладки без зазоров, установленные размеры ширины колеи и желобов, уплотнение балласта в зоне брусьев и расположение их по эюре.

Согласно инструкции №2288р от 14.11.2016 «Инструкция по текущему содержанию железнодорожного пути» п.4.2 проверки включают наружный осмотр элементов стрелочного перевода, как в свободном состоянии, так и при прохождении по нему подвижного состава, а также комплекс измерений, выполняемых в определенной последовательности. Острия стрелочного перевода должны плотно прилегать к рамным рельсам, а подвижные (поворотные) сердечники – к усовикам крестовины. Не допускают отставание острия от рамного рельса, а также подвижного сердечника крестовины от усовика на 4 мм и более. Это отставание измеряют у острия или подвижного сердечника тупой крестовины напротив первой тяги, а у подвижного сердечника острой крестовины – в острие сердечника. Отклонение по уровню (без перекосов) на стрелочных переводах допускают не более 50 мм с уклонами отводов в зависимости от скоростей движения по нормам для прилегающих путей.

Места контрольных измерений изображены на рисунке 3.

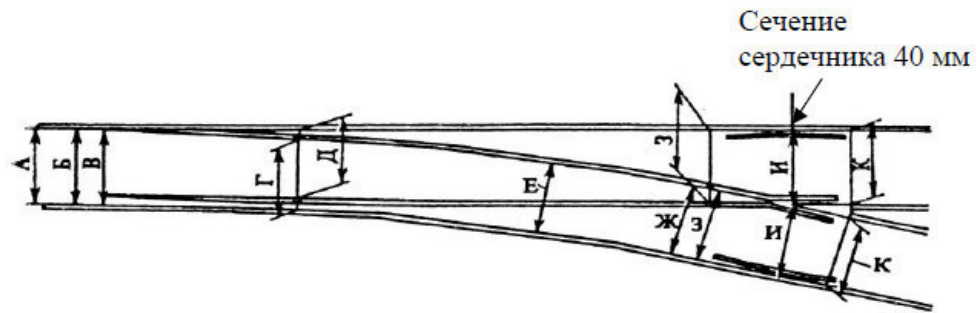


Рисунок 3 – Места контрольных измерений ширины колеи на обыкновенном стрелочном переводе

Порядок выполнения работы

1. Осмотр пути

Измерения ширины колеи и положения рельсовых нитей по уровню производится контрольным шаблоном модели 08809 с записью результатов в книге ПУ-28.

2. Порядок заполнения книги ПУ-28

В книгу вносят отступления от норм содержания пути с указанием в числителе – условного обозначения и величины неисправности, в знаменателе – протяженности неисправности, м

3. Измерения ширины колеи и уровня на стрелочном переводе

Работа выполняется контрольным шаблоном модели 08809. Результаты заносятся в книгу записи результатов проверки стрелочных переводов формы ПУ-29.

4. Измерения расстояния между рабочим кантом сердечника крестовины и рабочей гранью контррельса, между рабочими гранями контррельса и усовиком.

5. Анализ проведённых измерений

Контрольные вопросы

1. Назовите места контрольных измерений на стрелочном переводе
2. Нормы и допуски контрольных измерений
3. Устройство контрольного путевого шаблона модели 08809
4. Правила измерений контрольным путевым шаблоном
5. Поясните, что такое форма ПУ-28, ПУ-29

Содержание отчета

Отчет по практической составляется в соответствии с ходом работы.
Формы и примеры заполнения таблиц ПУ -28, ПУ-29 приводятся.

Дата про- верки	Способ проверки	км	Пк	Звено	Обнаруженные неисправности (величина/протяжение)	Отметка об устранении не- исправностей. Дата, подпись

ПУ-28

Дата проверки	Способ проверки	км	Пк	Звено	Обнаруженные неисправности (величина/протяжение)	Отметка об устранении неисправносте й. Дата, подпись

Дата промера	Главнейшие								размеры									
	Отступления от нормы								Рабочей грани сердечника крестовины	Рабочей грани усовика	Направление	В контррельсе	В крестовине	В корне остряка	Износ сердечника крестовина/усовика	Понижение остряка против рамного рельса	Неприлегание остряка к рамному рельсу	Боковой износ остряка/рамного рельса
	Шаблон, уровень	Стык рамного рельса	У остряка остряка	Корень остряка		В середине переводной кривой	В крестовине											
			По прямому	По боковому			По прямому	По боковому										
Ш																		
Ур																		
Ш																		
Ур																		
Ш																		
Ур																		
Ш																		
Ур																		

Пример проведенного анализа

Расстояние от рабочей грани контррельса до рабочей грани сердечника крестовины не в допуске, т.к. составляет 1469 мм, т. е. меньше 1472 мм, между рабочей гранью контррельса и усовиком – 1471 мм, что больше 1435 мм. Стрелочный перевод подлежит закрытию.

Отступления от нормы по уровню у остряка остряка - 8, по боковому пути - 8 .

Отступления от нормы в стыке рамного рельса по ширине – 17 мм, по боковому пути – 35мм, в сердечнике переводной кривой – 17 мм.

Превышение допусков ширины желобов в контррельсе на прямом участке – 49 мм, на боковом – 48 мм, в крестовине: по боковому участку пути – 41 мм.

В хвосте крестовины боковая ступень 2 мм, вертикальная 3 мм – закрытие в течении 3-х дней.

В левом контррельсе добить недостающие костыли – устранение.

В переводной кривой по боковому пути провис на 4-х брусках с выходом рельса из реборд - закрытие.

Правый остряк не лежит на острожке – устранение.

В левом корне остряка обточить наплыв. Устранение провести в плановом порядке.

Не прилегание к упорным накладкам правого остряка – устранение.

Очистить желоба переезда, заменить ломанную прокладку.

После заполнения форм ПУ-28, ПУ-29 и анализа измерений делается вывод о проделанной работе.

Задания для внеаудиторной самостоятельной работы

1. Подготовить бланки для ПУ-28, ПУ-29
2. Подготовить электронную версию инструкции 2288р «Инструкция о текущем содержании железнодорожного пути», изучить п. 3.4.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4

Тема: Измерения износа рельсов и металлических частей стрелочных переводов

Цель: *приобрести навыки пользования штангенциркулем ПШВ при измерении износов, уметь определять места промеров износов рельсов и металлических частей стрелочного перевода; приобрести практические навыки измерения износов и сравнить полученные результаты с допускаемыми нормами по Инструкции №2499 от 23.10.2014 «Дефекты рельсов. Классификация, каталог и параметры дефектных и остродефектных рельсов». Приобрести навыки измерения универсальным шаблоном КОР.*

Оборудование и инструменты: *штангенциркуль ПШВ, универсальный шаблон КОР, Инструкция №2499 от 23.10.2014 «Дефекты рельсов. Классификация, каталог и параметры дефектных и остродефектных рельсов», металлическая линейка.*

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с устройством штангенциркуля ПШВ-2 и шаблона КОР, с местами промеров износа. Проверка шаблоном КОР взаимного положения острия и рамных рельсов.
2. Измерения износов и сравнение полученных результатов с нормами.
3. Анализ полученных измерений

Контрольные вопросы:

1. Объясните устройство штангенциркуля ПШВ-2.
2. Объясните устройство КОР.
3. Показать навыки измерения КОР и ПШВ -2
4. Нормы износов рельсов и металлических частей стрелочных переводов
5. Неисправности, при которых запрещено эксплуатировать стрелочные переводы

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Основная литература

1. Крейнис, З.Л. Техническое обслуживание и ремонт железнодорожного пути [Электронный ресурс]: учебник — Москва: УМЦ ЖДТ, 2012. — 568 с. <https://e.lanbook.com/book/6070>.

Дополнительная литература

1. Инструкция №2499р от 23.10.2014 ОАО «РЖД» «Дефекты рельсов. Классификация, каталог и параметры дефектных и остродефектных рельсов»
2. Инструкция по текущему содержанию железнодорожного пути [Текст]: (утверждена распоряжением ОАО "РЖД" от 14.11.2016г. № 2288р).