Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаранин Максим Алексеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 03.11.2026 10:44:24
Уникальный программный ключ:
7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ПРИВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»

Рельсовая дефектоскопия

рабочая программа дисциплины (модуля)

Специальность Специальность 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей
Специализация Управление техническим состоянием железнодорожного пути

Квалификация **Инженер путей сообщения**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:

зачеты с оценкой 4

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
Конт. ч. на аттест.	0,4	0,4	0,4	0,4
Конт. ч. на аттест. в период ЭС	0,15	0,15	0,15	0,15
В том числе в форме практ.подготовки	8	8	8	8
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12,55	12,55	12,55	12,55
Сам. работа	127,6	127,6	127,6	127,6
Часы на контроль	3,85	3,85	3,85	3,85
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):
д.т.н., профессор, Рахчеев В.Г.;старший преподаватель, Максимов И.С.

Рабочая программа дисциплины
Рельсовая дефектоскопия

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей (приказ Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 218)

составлена на основании учебного плана: 23.05.06-25-1-СЖДп.plz.plx

Специальность Специальность 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей Направленность (профиль) Управление техническим состоянием железнодорожного пути

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Железнодорожный путь и строительство

Зав. кафедрой Овчинников Д.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью данной дисциплины является приобретение студентами знаний и навыков, необходимых для дальнейшего применения в профессиональной деятельности: по основным видам неразрушающего контроля рельсов, стрелочных переводов, пролетных строений мостов, сварных металлических конструкций (ультразвуковой, магнитной, капиллярной и др.), по современным средствам дефектоскопии и анализу результатов дефектоскопии, по выбору способов диагностики и технологии неразрушающего контроля рельсов и сооружений железнодорожного пути. Задачами данной дисциплины является освоение подходов и методов по применению эффективных технологий неразрушающего контроля рельсов, и в частности научить студента: проводить дефектоскопию рельсов и металлических элементов стрелочных переводов, пролетных строений мостов, сварных металлических конструкций с помощью современных средств неразрушающего контроля, производить расчеты и решать практические задачи на ЭВМ, пользоваться современными программными средствами по неразрушающему контролю и нормативно-техническими документами.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.01.02

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПК-5 Способен выполнять организацию диагностики и мониторинга верхнего строения пути, земляного полотна и искусственных сооружений
ПК-5.1 Применяет методы неразрушающего контроля для определения дефектов в элементах верхнего строения пути и искусственных сооружений

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Об основных методах неразрушающего контроля рельсов и металлических конструкций мостов, сварных соединений
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Использовать основные методы неразрушающего контроля рельсов и металлических конструкций мостов, сварных соединений анализировать и применять результаты неразрушающего контроля, работать с нормативно-технической документацией
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Иметь навыки работы с дефектоскопными средствами, расшифровками дефектограмм, оформлением заключений по проведенным измерениям

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	Раздел 1. Раздел 1			
1.1	Дорожная лаборатория дефектоскопии Дорожного центра диагностики пути /Лек/	4	0,5	Дискуссия
1.2	Структура Дорожной лаборатории дефектоскопии Дорожного центра диагностики пути /Пр/	4	0,5	Практическая подготовка
1.3	Техниченское оснащение Дорожной лаборатории дефектоскопии /Лаб/	4	0,5	Практическая подготовка
1.4	Дорожная лаборатория дефектоскопии Дорожного центра диагностики пут /Ср/	4	15	
	Раздел 2. Раздел 2			
2.1	Участок диагностики пути /Лек/	4	0,5	Дискуссия
2.2	Структура участка диагностики пути /Лаб/	4	0,5	Практическая подготовка
2.3	Оборудование участка диагностики пути /Ср/	4	15	

2.4	Участок диагностики пути /Пр/	4	0,5	Практическая подготовка
	Раздел 3. Раздел 3			
3.1	Группа неразрушающего контроля /Лек/	4	0,5	Дискуссия
3.2	Требования к оператору дефектоскопной тележки /Лаб/	4	0,5	Практическая подготовка
3.3	Требования к руководителю группы НК /Пр/	4	0,5	Практическая подготовка
3.4	Группа неразрушающего контроля /Ср/	4	9	
	Раздел 4. Раздел 4			
4.1	Определение периодичности проведения неразрушающего контроля /Лек/	4	0,5	Дискуссия
4.2	Определение периодичности проведения неразрушающего контроля /Лаб/	4	0,5	Практическая подготовка
4.3	Составление графика периодичности осмотра железнодорожного пути средствами дефектоскопии /Пр/	4	0,5	Практическая подготовка
4.4	Определение периодичности проведения неразрушающего контроля /Ср/	4	15	
	Раздел 5. Раздел 5			
5.1	Сплошной ультразвуковой контроль рельсов в пути съемным дефектоскопом /Лек/	4	0,5	Дискуссия
5.2	Изучение работы дефектоскопных тележек РДМ-2 и РДМ-22 /Лаб/	4	0,5	Практическая подготовка
5.3	Изучение работы дефектоскопных тележек Авикон-01 и Авикон-11 /Ср/	4	5	
5.4	Сплошной ультразвуковой контроль рельсов в пути съемным дефектоскопом /Пр/	4	0,5	Практическая подготовка
5.5	Промежуточный контроль знаний /КА/	4	0,4	Аттестация
	Раздел 6. Раздел 6			
6.1	Правила неразрушающего контроля рельсов вагоном-дефектоскопом /Лек/	4	0,5	Дискуссия
6.2	Изучение работы вагона дефектоскопа Твема /Лаб/	4	0,5	Практическая подготовка
6.3	Изучение работы вагона дефектоскопа Авикон-03 /Ср/	4	10	
6.4	Правила неразрушающего контроля рельсов вагоном-дефектоскопом /Пр/	4	0,5	Практическая подготовка
	Раздел 7. Раздел 7			
7.1	Эксплуатация и ремонт средств дефектоскопии рельсов /Лек/	4	0,5	Дискуссия
7.2	Эксплуатация и ремонт вагонов-дефектоскопов /Лаб/	4	0,5	Практическая подготовка
7.3	Эксплуатация и ремонт дефектоскопных тележек /Ср/	4	14	
7.4	Эксплуатация и ремонт средств дефектоскопии рельсов /Пр/	4	0,5	Практическая подготовка
	Раздел 8. Раздел 8			
8.1	Ультразвуковой контроль элементов стрелочных переводов однониточным съемным дефектоскопом /Пр/	4	0,5	Практическая подготовка
8.2	Правила расшифровки дефектограмм результатов контроля рельсов /Лек/	4	0,5	Дискуссия
8.3	Порядок расшифровки дефектограмм результатов контроля рельсов съемными и несъемными средствами НК /Ср/	4	10	
8.4	Правила расшифровки дефектограмм результатов контроля рельсов /Ср/	4	1	
	Раздел 9. Раздел 9			
9.1	Документация по организации работы, ремонту и содержанию дефектоскопных средств /Ср/	4	2	

9.2	Изучение нормативных документов по организации работы, ремонту и содержанию дефектоскопных средств /Ср/	4	2	
9.3	Правила вторичного ультразвукового контроля рельсов /Лаб/	4	0,5	Практическая подготовка
9.4	Правила ультразвукового контроля сварных стыков рельсов /Ср/	4	11	
	Раздел 10. Раздел 10			
10.1	Выполнение контрольной работы /Ср/	4	8,6	
10.2	Подготовка к лекциям /Ср/	4	2	
10.3	Подготовка к практическим работам /Ср/	4	4	
10.4	Подготовка к лабораторным работам /Ср/	4	4	
10.5	Зачет с оценкой /КЭ/	4	0,15	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля) в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	З.Л. Крейнис, В.О. Певзнер	Железнодорожный путь	Москва; ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2009	https://umczdt.ru/books/

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Е.С. Ашпиз, А.И. Гасанов, Б.Э. Глюзберг	Железнодорожный путь	Москва; ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2013	https://umczdt.ru/books/

6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

6.2.1.1	Microsoft® Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level, Лицензия №45676413 от 07.07.2009 г.

6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
6.2.2.1	БД АСПИЖТ – автоматизированная система поиска информации по железнодорожному транспорту, Сетевая программа, Договор ПУ/2019-06/68 от 20.06.2019 г.
6.2.2.2	БД Техэксперт –информационно--поисковая система (СНИПы, ГОСТы, ЕНИРы), Сетевая программа, Договор № 0342100004819000021 от 28.03.2019
6.2.2.3	«Гарант» — информационно-правовой портал, garant.ru
6.2.2.4	КонсультантПлюс, http://www.consultant.ru/
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Лекционная аудитория (50 и более посадочных мест) и аудитория для проведения практических занятий (25 и более посадочных мест) оборудованные учебной мебелью; неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам (через ресурсы библиотеки СамГУПС), к электронной информационно-образовательной среде moodle и к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» в рамках самостоятельной работы обучающегося.
7.2	Для проведения лабораторных работ необходимо: учебная аудитория (25 и более посадочных мест), мультимедийное оборудование (проектор, экран, ноутбук или компьютер). Измерительные инструменты: Штангенциркуль путевой, Путевой шаблон, Оптический прибор для определения величины рихтовки и подбивки ж.д. пути, Динамометрический ключ, Дефектоскоп рельсовый ДУК-66, Дефектоскоп рельсовый РДМ-2 (тележка), вспомогательные средства измерения для проведения поверок СИ(Набор концевых мер длины №1, Наборы щупов №1, №2, Линейки, угольник). Объекты исследования: Стрелочный перевод 1/11 на полигоне, ПКЗ, Железнодорожные пути полигона СамГУПС.

Приложение
к рабочей программе дисциплины

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Рельсовая дефектоскопия

(наименование дисциплины(модуля)

Направление подготовки / специальность

23.05.05 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей

(код и наименование)

Направленность (профиль)/специализация

Управление техническим состоянием железнодорожного пути

(наименование)

Содержание

1. Пояснительная записка.
2. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций.
3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации.

1. Пояснительная записка

Цель промежуточной аттестации – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Формы промежуточной аттестации: зачет с оценкой в 8 семестре (для очной формы обучения).

зачет с оценкой 4 курс (ЗФО).

Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции
ПК-5: Способен выполнять организацию диагностики и мониторинга верхнего строения пути, земляного полотна и искусственных сооружений	ПК-5.1: Применяет методы неразрушающего контроля для определения дефектов в элементах верхнего строения пути и искусственных сооружений

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы
ПК-5.1: Применяет методы неразрушающего контроля для определения дефектов в элементах верхнего строения пути и искусственных сооружений	Обучающийся знает: об основных методах неразрушающего контроля рельсов и металлических конструкций мостов, сварных соединений	Вопросы (1-23)
	Обучающийся умеет: Использовать основные методы неразрушающего контроля рельсов и металлических конструкций мостов, сварных соединений анализировать и применять результаты неразрушающего контроля, работать с нормативно-технической документацией	Кейс-задание (1-4)
	Обучающийся владеет: Иметь навыки работы с дефектоскопными средствами, расшифровками дефектограмм, оформлением заключений по проведенным измерениям	Задания (4-7)

Промежуточная аттестация (зачет) проводится в одной из следующих форм:
1) собеседование;
2) выполнение заданий в ЭИОС университета.

2. Типовые[1] контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций

2.1 Типовые вопросы (тестовые задания) для оценки знаниевого образовательного результата

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ПК-5.1: Применяет методы неразрушающего контроля для определения дефектов в элементах верхнего строения пути и искусственных сооружений	Обучающийся знает: об основных методах неразрушающего контроля рельсов и металлических конструкций мостов, сварных соединений

Примеры вопросов/заданий

1. В журнал какой формы заносят данные о всех дефектных и остродефектных рельсах, обнаруженных при визуальных осмотрах и средствами рельсовой дефектоскопии.

a. ПУ-2a.

в.ПУ-2.

c. ПУ-5.

d. По-6.

2. Какая структура ОАО "РЖД"контролирует организацию работы системы неразрушающего контроля рельсов в дистанциях пути?

a. Центр диагностики и мониторинга устройств инфраструктуры

в. Центр по координации управления рисками и построению системы внутреннего контроля (ЦРВК).

c. Центр передовых технологий управления персоналом и профессионального обучения ОАО "РЖД" (ЦПТК).

3. Появление неисправности при сохранении работоспособного состояния, обеспечивающего безопасный пропуск поездов с установленной скоростью это?

a. Повреждение рельса.

в. Разрушение рельса.

c. Трещина рельса.

4. Как называется процесс зарождения и развития в рельсе трещин, приводящий к разделению рельса на части?

a. Повреждение рельса.

в. Разрушение рельса.

c. Трещина рельса.

5. Каким термином определяется двумерная несплошность в рельсе, два размера которой (длина и ширина) существенно больше третьего (толщины)?

a. Излом.

в. Трещина.

c. Износ.

6. Поверхностное разрушение рельса в местах контакта с колесами, выражающееся в образовании поверхностных или подповерхностных трещин контактной усталости, развитие которых приводит к отслаиванию и отделению частиц металла?

a. Излом.

в. Трещина.

c. Выкрашивание.

---

[1] Приводятся типовые вопросы и задания. Оценочные средства, предназначенные для проведения аттестационного мероприятия, хранятся на кафедре в достаточном для проведения оценочных процедур количестве вариантов. Оценочные средства подлежат актуализации с учетом развития науки, образования, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы. Ответственность за нераспространение содержания оценочных средств среди обучающихся университета несут заведующий кафедрой и преподаватель – разработчик оценочных средств.

7. Факт разрушения рельса по всему сечению или с отделением части головки или части головки и шейки рельса называется?
a. Излом.
в. Трещина.
с. Износ.
8. Очаг разрушения, зона на изломе, откуда началось разрушение трещины это?
a. Излом.
в. Повреждение.
с. Износ.
d. Фокус.
9. Как называется зона на изломе, соответствующая конечной стадии разрушения, четко отделяется от зоны усталостного развития трещины.
a. Смятие.
в.Долом.
с. Износ.
10. Отделение головки рельса при сохранении целостности шейки и подошвы?
a. Смятие головки.
в. Выкол головки.
с. Износ головки.
11. Результат процесса отделения мелких частиц металла с поверхности рельса при взаимодействии с колёсами подвижного состава или с элементами скреплений, проявляющийся в постепенном изменении размеров и формы рельса это.
a. Смятие.
в.Долом.
с. Износ.
12. Как называется результат процесса поверхностной пластической деформации рельса при взаимодействии с колёсами подвижного состава, проявляющийся в постепенном изменении формы и размеров рельса?
a. Смятие.
в.Долом.
с. Износ.
13. После обнаружения такого дефектного рельса он подлежит изъятию из пути (замене) без промедления?
a. Дефектные.
в. Остродефектные.
с. Поврежденные.
14. К какому виду относятся рельсы, у которых в процессе эксплуатации происходит постепенное снижение служебных свойств ниже нормативного уровня, но по которому еще обеспечивается безопасный пропуск поездов?
a. Дефектных.
в. Остродефектных.
с. Поврежденных.
15. Определение рельсов, на поверхности которых при дефектоскопировании не обеспечивается акустический контакт из-за наличия выкрашиваний или трещин?
a. Дефектные.
в. Остродефектные.
с. Контроленепригодные.
16. Как называется часть разрушившегося рельса, образовавшаяся при ветвлении трещин и разрушении рельса на три и более частей?
a. Проба.
в. Фокус.
с. Фрагмент.
17. Определенная часть разрушенного рельса, которая вырезается из него для передачи на исследование называется?
a. Проба.
в. Фокус.

с. Фрагмент.

18. Расшифруйте следующие сокращение ДР?

а. Дефектный рельс.

в. Детализированный рельс.

с. Доремонтный рельс.

19. Состояние неисправности с последующим скоростным ограничением?

а. Отказ рельса.

в. Излом рельса.

с. Смятие рельса.

20. Каким термином называется разрушение рельса в продольном или поперечном направлении, при котором его дальнейшая эксплуатация не возможна?

а. Отказ рельса.

в. Излом рельса.

с. Смятие рельса.

21. В случае невыполнения работ по замене дефектного рельса в указанный срок скорость движения поездов ограничивается до?

а. 15 км/ч.

в. 40**км/ч.**

с. 60км/ч.

22. Первоочередная замена рельсов – производится в течение _____ суток.

а. 7.

в. 9**.**

с. 14.

23. Каким числом кодированы дефекты рельсов в классификации?

а. двухзначным.

в. трехзначным.

с. однозначным.

2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ПК-5.1: Применяет методы неразрушающего контроля для определения дефектов в элементах верхнего строения пути и искусственных сооружений	Обучающийся умеет: Использовать основные методы неразрушающего контроля рельсов и металлических конструкций мостов, сварных соединений анализировать и применять результаты неразрушающего контроля, работать с нормативно-технической документацией

Примеры заданий

Кейс-задание 1.

Заполнение карты дефектного сварного стыка РСП

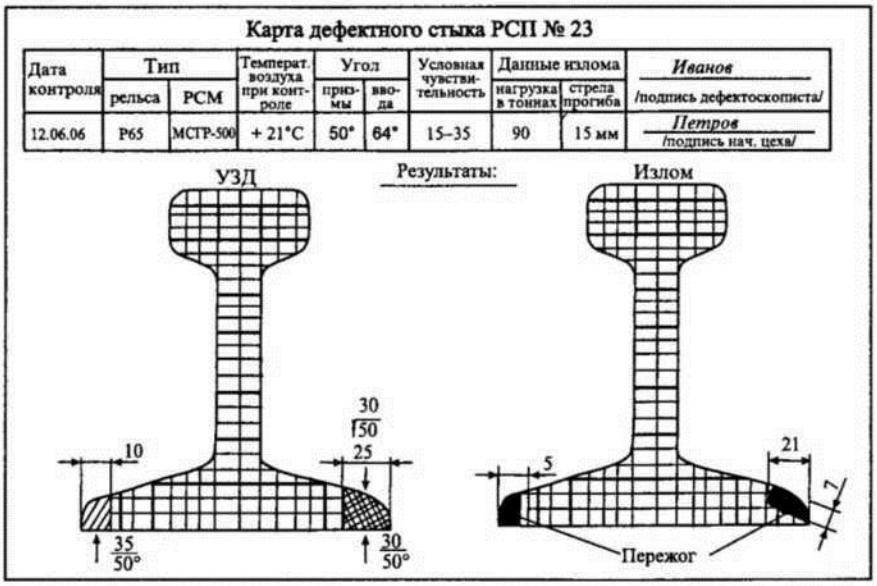
На каждом РСП систематически накапливают и анализируют результаты ультразвукового контроля сварных стыков. Для этого на каждый дефектный стык составляют карты, в которые заносят результаты ультразвукового контроля и осмотра излома сварного стыка. Профиль рельса условно разделен на десять зон, упрощающих сопоставление результатов ультразвуковой диагностики и осмотра излома. На левом профиле отображаются результаты контроля при проверке прибором путем заштриховки зоны, соответствующей участку сварного стыка, в котором был обнаружен дефект с указанием протяженности дефектного участка и расстояние между дефектным участком и контуром рельса. На правом профиле после излома стыка на испытательной машине в масштабе наносят в изломе дефект, строго соблюдая его очертания и месторасположение, указывают причину дефекта.

На карту сварного стыка также дополнительно показывают: тип рельса, температуру и дату контроля, условную чувствительность, нагрузку и стрелу изгиба, при которых произошел излом сварного стыка на гидравлическом молоте.

Положение искателя, при котором данный дефект выявлен, обозначают стрелкой. На конце

стрелки над чертой указывают минимальную условную чувствительность, а под чертой - угол призмы соответствующего искателя.

Реальные размеры дефекта, протяженность и высоту его, расстояние от поверхности рельса по вертикали и горизонтали измеряют линейкой и записывают на профиле рельса справа. При большом числе таких карт оказываются возможным оценить выявляемость дефектов в зависимости от их размеров, характера и месторасположение, и стабильность технического процесса сварки на РСП.



Кейс-задание 2

Бланк уведомления на замену остро- дефектного рельса в дистанции пути.

При выявлении мобильными средствами остродефектных рельсов, либо рельсов выданных на повторную проверку сопровождающий без промедления докладывает диспетчеру дистанции пути и начальнику дистанции пути для принятия оперативных мер по перепроверке места предполагаемого дефекта.

Порядок проведения проверки мобильными средствами. При проверке представитель дистанции пути анализирует получаемую информацию непосредственно во время прохода мобильного средства дефектоскопии.

Задание оформляется оперативным приказом на устранение дефектов. Начальник дистанции пути в оперативном приказе об устранении выявленных дефектов, требующих ограничения скорости, определяет срок устранения каждого дефекта и ответственного за устранение. В приказе указывается координата и код дефекта, его размеры и выданное ограничение скорости. На основании приказа ведет контроль повторяемости дефектов с использованием журнала учета повторяемости.

При расшифровке дефектограмм съемных средств расшифровщиком готовится аналогичный приказ за подписью начальника дистанции пути.

Бланк уведомления о выявленном дефекте, требующим ограничения скорости движения поездов, состоит из двух частей: уведомления и отрывного талона, является документом строгой отчетности и выдается пронумерованным. На каждую обнаруженную неисправность, требующую ограничения скорости, заполняются обе части бланка уведомления. Отрывной талон вручается под роспись дорожному мастеру, при его отсутствии старшему дорожному мастеру (начальнику участка) с обязательным указанием Ф.И.О. ответственного за устранение, задания на устранение, даты и времени вручения.

Доклад в службу пути об устранении дефектов должен быть представлен начальником дистанции в суточный срок телеграфом.

Существует бланк уведомления на замену остродефектного рельса в дистанции пути, который после замены рельса передается и хранится в техническом отделе дистанции пути. Бланки уведомлений являются документами строгой отчетности и выдаются операторам дефектоскопов под роспись. Не использованные в текущем месяце бланки используются оператором в следующем месяце.

Уведомление № Дата	Отрывной талон № Дата
Перегон	Перегон
Километр	
Пикет	Пикет
Звено № .. или плел.	Звено № или плел.
Правая или левая нитка	
Тип рельса ..... _____	Тип рельса ...
Рисунок	РИСУНОК
Допустимая скорость движения поезда км/ч Дата и время	Допустимая скоростьдвижения поезда км/ч Дата и время обнаружения

Кейс-задание 3

Маркировка дефектных и остродефектных рельсов

Маркировка дефектных и остродефектных рельсов производится следующим образом:

во всех случаях при любом дефекте на шейке рельса с внутренней стороны колеи на расстоянии около 1м от левого стыка (зазора) светлой масляной краской наносят первую маркировку: для дефектного рельса один косой крест — Х, для остродефектного два креста- ХХ. Маркировка остродефектного рельса производится во всех случаях, даже после изъятия рельса с пути. Левый стык определяется нахождением человека внутри колеи лицом к рельсу, с левой руки левый стык; на шейке, со стороны, где виден дефект, или всегда с внутренней стороны колеи, если дефект обнаружен дефектоскопным средством, повторяют один косой крест — для дефектных и два косых креста — для остродефектных рельсов с указанием кода дефекта; при дефекте по всей длине рельса у левого стыка ставят маркировочные знаки — кресты, а в середине рельса наносят код дефекта с черточками перед и после кода длиной 10 см; если дефект на левом конце в пределах стыка, то код дефекта ставится рядом с маркировочными крестами; если дефект расположен на правом конце рельса в пределах стыка, то дополнительно к первой маркировке крестами повторяют ее на правом конце рельса на расстоянии около 1 м от стыка с указанием кода дефекта (рис. 1).

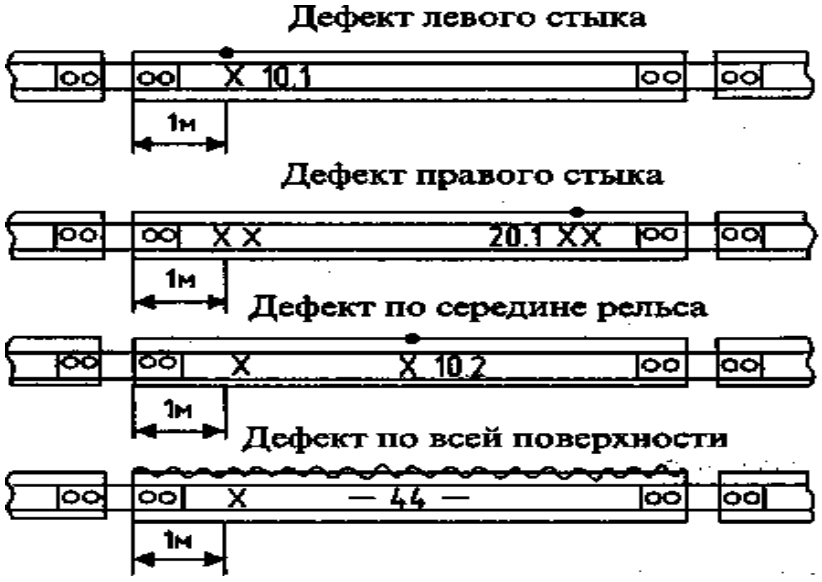


Рис 1 маркировка рельсов в пути (на перегоне)

Кейс-задание 4

Маркировка стрелочных переводов

Каталог содержит указания по эксплуатации, где характер дефекта считается дефектным (Д), остродефектным (ОД) или требующим усиленного наблюдения (УН), в зависимости характера дефекта и категории пути, которая, в свою очередь, зависит от скорости (из высшей категории в более низшую), что обеспечивает безопасность движения, т.к. дефект становится менее опасным, т.е. ОД^-Д^-УН. Дефекты и повреждения элементов стрелочных переводов (ЭСП), не отличающиеся от таких же изъянов в рельсах, учитываются по основному распоряжению ОАО "РЖД" №2499р от 23.10.2014 по рельсам, с дополнением буквы начала названия элемента перед кодом дефекта, например Р. 14, 0.11,1 и т.д.

В распоряжение ОАО РЖД №2143/р от 27.09.2019. по стрелочным переводам включены только специфические дефекты, отличающиеся от дефектов рельсов, они обозначаются двумя буквами, двузначным основным числом и дополнительной третьей цифрой, например ДО.65.2 и т.д. Буква Д обозначает дополнительный дефект, отличающийся от дефектов рельсов, О — остряк, Р — рамный рельс, У—усовик, УН —усовик крестовины с непрерывной поверхностью катания, С—сердечник, СН — сердечник крестовины с непрерывной поверхностью катания, Х — ходовой рельс, К — контррельс. Ходовые рельсы Контррельсы.

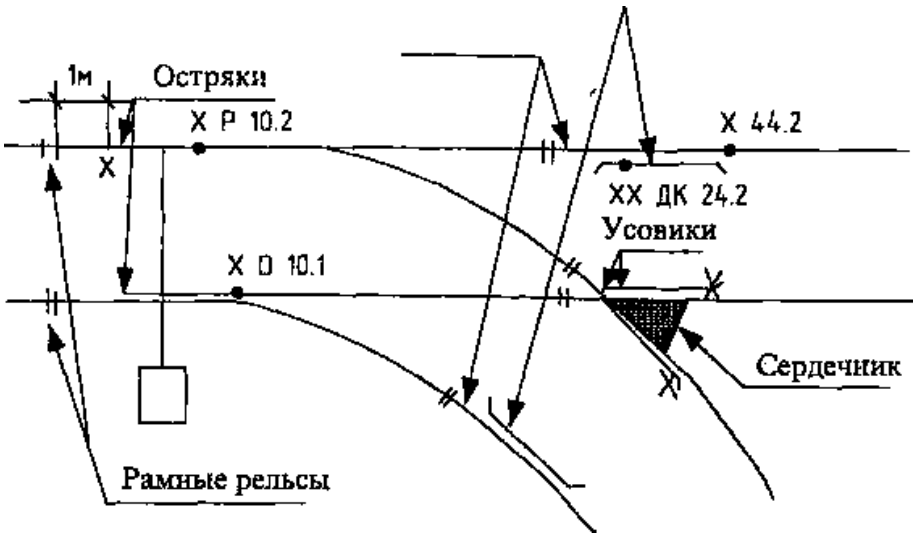


Рис. 2. Схема маркировки стрелочных переводов

Маркировка стрелочных переводов производится следующим образом (рис.

- рамные рельсы маркируют с внутренней стороны колеи крестами на шейке рельса на расстоянии около 1м от переднего стыка рамного рельса, а напротив дефекта маркировка ставится снаружи колеи;

остряк маркируют крестами с внутренней стороны колеи на расстоянии около 1м от корневого стыка, а напротив дефекта маркировка ставится креста- ми и кодом с внутренней стороны на остряке;

рельсы соединительных путей прямого и бокового направлений маркируют по правилам маркировки рельсов главных путей;

крестовины маркируют крестами на обоих концах усовика независимо от дефектов, а напротив дефекта маркировка производится на той стороне крестовины, к которой ближе расположен дефект, внутри колеи;

ходовые рельсы маркируют крестами внутри колеи на расстоянии около 1м от переднего стыка, а напротив дефекта маркировка ставится снаружи колеи;

контррельсы маркируют крестами и кодом напротив дефекта внутри колеи.

ПК-5.1: Применяет методы неразрушающего контроля для определения дефектов в элементах верхнего строения пути и искусственных сооружений	Обучающийся владеет: Иметь навыки работы с дефектоскопными средствами, расшифровками дефектограмм, оформлением заключений по проведенным измерениям

Кейс-задание 5.

Практическое изучение и расшифровка повреждений дефектных рельсов и элементов стрелочных переводов

Цель: изучить классификацию дефектов рельсов, признаки дефектных и остродефектных рельсов, научиться определять степень их дефективности.

Оборудование: макеты дефектов рельсов, лупа, линейка, штангенциркуль ПШВ- 2, мел, ветошь, нормативная документация распоряжение ОАО "РЖД" №2499р от 23.10.2014, распоряжение ОАО РЖД №2143/р от 27.09.2019.

Исходные данные: дефект кода 11.1-2

Вариант назначается исходя порядкового номера обучающегося по списку.

Краткие теоретические сведения:

Рисунок дефектного рельса или элемента стрелочного перевода код дефекта 11.1-2



1. Характеристика дефекта, причины появления и развития

Дефект кода **11.**$_{1\text{-}2}$ - выкрашивание металла на боковой рабочей выкружке головки из-за недостаточной контактно-усталостной прочности металла по всей длине рельса.

Причины появления и развития - недостаточное металлургическое качество рельсовой стали(местные скопления неметаллических включений не гарантированных размеров, вытянутых вдоль направления прокатки), определяющие недостаточную контактно-усталостную прочность металла. Чаще всего повреждается рабочая грань наружной рельсовой нити в кривых R = 500м и более.

2. Способ выявления заданного дефекта

Дефект кода **11.**$_{1\text{-}2}$ выявляется внешним осмотром, проверкой измерительными приборами. В начальной стадии развития дефекты выявляются ультразвуковыми дефектоскопами. Появлению дефекта часто предшествуют темные пятна вблизи рабочей выкружки головки рельсов с наплывом металла на неё.

3. Указания по эксплуатации

Рельсы, лежащие в главных путях с грузонапряженностью более 25млн. брут- то/км в год, имеющие глубину выкрашивания более 3мм при длине более 25мм, а также в главных при

грузонапряженности менее 25млн. т-км брутто/км в год и во всех приемоотправочных путях, имеющие выкрашивания глубиной более 4 при длине более 35мм, являются дефектными и подлежат замене в плановом порядке.

Наблюдение за развитием дефекта выполнять при очередных проверках рельсов.

Для предупреждения появления дефекта проводится профилактическая шлифовка рельсов рельсошлифовальным поездом.

Рельсы с глубиной выкрашивания более 8мм заменяются в первоочередном порядке.

Предъявить в соответствии с гарантийными обязательствами рекламацию металлургическому комбинату-изготовителю рельсов.

Кейс-задание 6.

Цель: научиться расшифровывать результаты контроля совмещенного вагона- дефектоскопа АВИКОН-03

Оборудование и приборы:

Дефектограммы совмещенного вагона-дефектоскопа «АВИКОН-03», инструкция по расшифровке. Красный карандаш

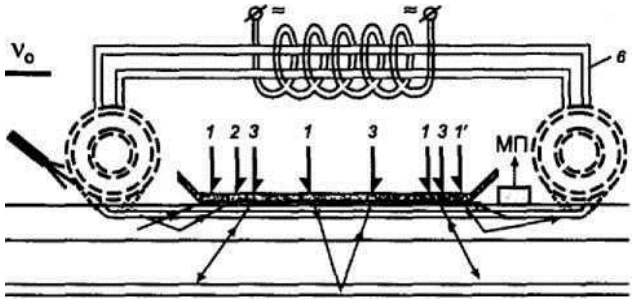


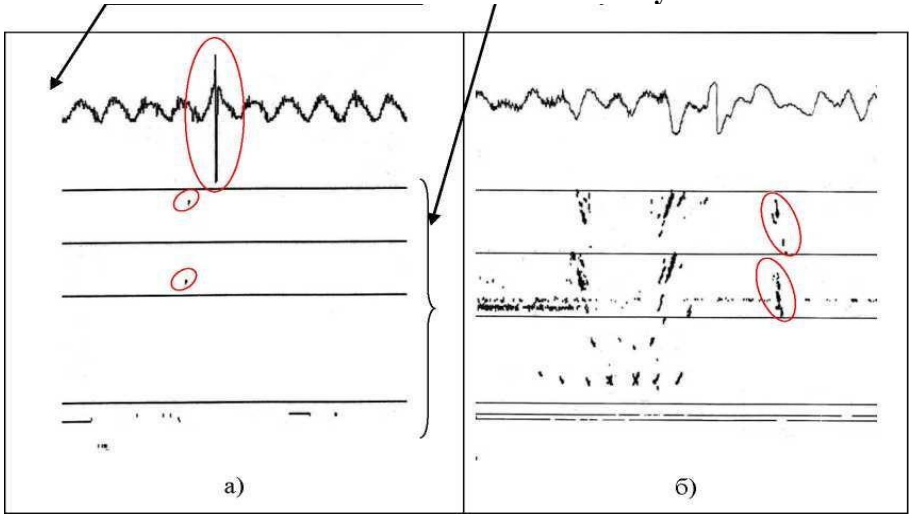
Рис 3.совмещенный вагон-дефектоскоп «АВИКОН-03»

Краткие теоретические сведения Изучение схемы прозвучивания совмещенного вагона-дефектоскопа Комплекс «АВИКОН-03» отличается принципиально новой схемой прозвучивания. В нем впервые используются зеркальный метод контроля головки рельса. Для контроля шейки и подошвы рельса используются ПЭП с двухле- пестковой диаграммой направленности, позволяющие одновременно получать два эхо-сигнала от болтового отверстия и от радиальной трещиной в одном цикле излучения-приема, что повышает надежность их обнаружения. Практически реализовано перспективное направление в организации работы магнитного канала, при котором в качестве магнитопроводов используются оси колесный пар индукторной тележки. В результате увеличивается уровень сигналов и глубина контроля рельсов магнитным каналом.

Сравнительный анализ записи сигналов магнитного и ультразвуковых каналов

Сравнительный анализ записи сигналов магнитного и ультразвуковых каналов при проведении нескольких проездов позволяет точнее проследить динамику развития дефекта: в магнитном канале - по увеличению амплитуды сигналов, изменению формы импульса, в ультразвуковых - по увеличению протяженности пачек эхо-сигналов, по их расположению во временной зоне регистрации сигналов (в «ближней» или «дальней» зонах).

Сигналы магнитного канала Сигналы у.з. каналов



а - поперечная трещина (код 21.2) с развитием по всей головке рельса за- фиксирована

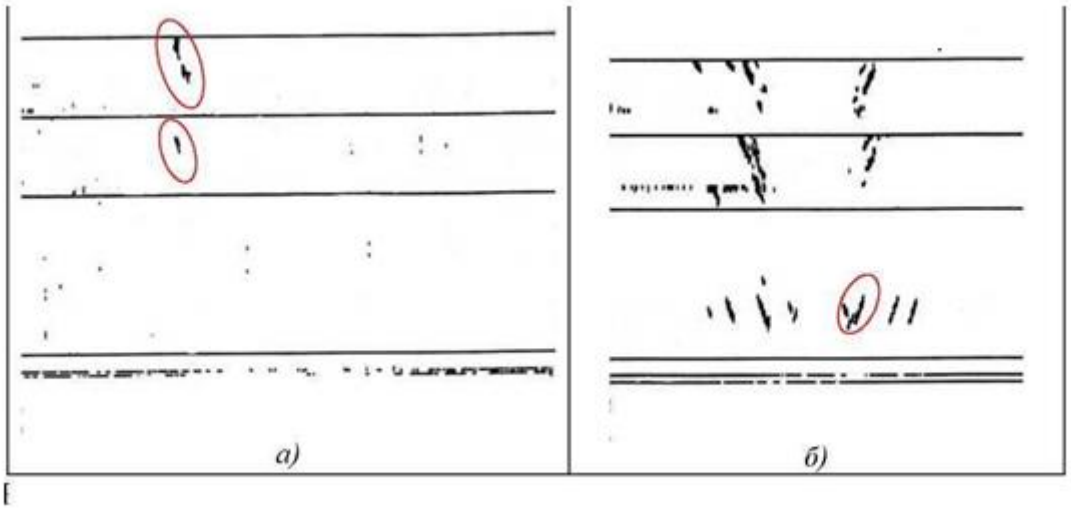
практически только магнитным каналом; из-за высокого уровня снега у.з. каналы ее почти не зафиксировали

б - поперечная трещина зафиксирована только у.з. каналами, сигналы в магнитном канале полностью отсутствуют, что вызвано глубоким залеганием внутреннего дефекта без выхода на поверхность

Кейс-задание 7.

Цель: научиться расшифровывать результаты контроля дефектоскопа РДМ-2

Дефектограммы дефектоскопа «РДМ-2», инструкция по расшифровке.
Красный карандаш



а - поперечная трещина в головке рельса (код 21.2);
б - радиальная трещина в болтовом отверстии (код 53.1).

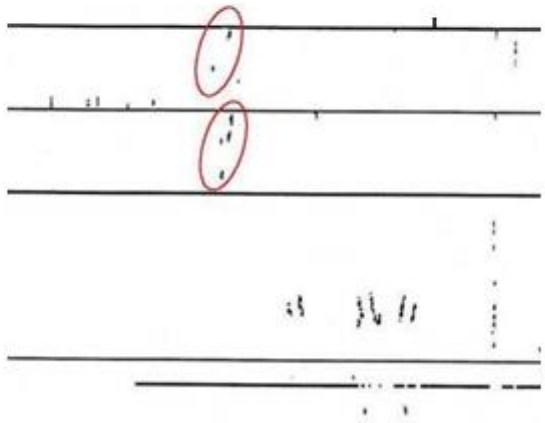


Рис. Дефектограммы изломов рельсов - излом рельса(код дефекта 21.2) по поперечной трещине в головке рельса

2.3. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации

1. Основные требования к рельсам.
2. Категории и типы рельсов.
3. Маркировка рельсов производства различных заводов.
4. Химический состав рельсовой стали.
5. Макроструктура рельсов.
6. Микроструктура рельсов.
7. Неметаллические включения и газы в рельсовой стали.

8. Механические свойства рельсов.
9. Классификация дефектов и повреждений рельсов в эксплуатации.
10. Основные до эксплуатационные дефекты рельсов.
11. Внутренние заводские дефекты рельсов.
12. Поверхностные дефекты рельсов металлургического происхождения.
13. Дефекты геометрии рельсов.
14. Дефекты электромагнитной сварки рельсов.
15. Дефекты алюминотермитной сварки рельсов.
16. Дефекты шлифования рельсов.
17. Дефекты повреждения головки рельсов при выкрашивании металла на поверхности катания.
18. Поперечные трещины в головке рельсов.
19. Продольные трещины в головке рельсов.
20. Износ и снятие рельсов.

3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Критерии формирования оценок по ответам на вопросы, выполнению тестовых заданий

- оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы составляет 100 – 90 % от общего объёма заданных вопросов;
- оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы – 89 – 76 % от общего объёма заданных вопросов;
- оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на тестовые вопросы –75–60 % от общего объёма заданных вопросов;
- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов – менее 60 % от общего объёма заданных вопросов.

Критерии формирования оценок по результатам выполнения заданий

«Отлично/зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

«Хорошо/зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

«Удовлетворительно/зачтено» – ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и двух недочетов.

«Неудовлетворительно/не зачтено» – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «удовлетворительно» или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

Виды ошибок:

- *грубые ошибки: незнание основных понятий, правил, норм; незнание приемов решения задач; ошибки, показывающие неправильное понимание условия предложенного задания.*
- *негрубые ошибки: неточности формулировок, определений; нерациональный выбор хода решения.*
- *недочеты: нерациональные приемы выполнения задания; отдельные погрешности в формулировке выводов; небрежное выполнение задания.*

Критерии формирования оценок по зачету с оценкой

«Отлично/зачтено» – студент приобрел необходимые умения и навыки, продемонстрировал навык практического применения полученных знаний, не допустил логических и фактических ошибок

«Хорошо/зачтено» – студент приобрел необходимые умения и навыки, продемонстрировал навык практического применения полученных знаний; допустил незначительные ошибки и неточности.

«Удовлетворительно/зачтено» – студент допустил существенные ошибки.

«Неудовлетворительно/не зачтено» – студент демонстрирует фрагментарные знания изучаемого курса; отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки.

Оценка **«зачтено»** соответствует критериям оценок от **«отлично»** до **«удовлетворительно»**.

Оценка **«не зачтено»** соответствует критерию оценки **«неудовлетворительно»**.