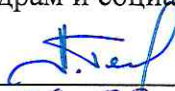


ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет путей сообщения»
Институт перспективных транспортных технологий
и переподготовки кадров

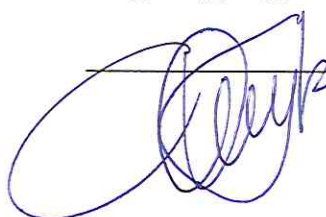
СОГЛАСОВАНО:

Заместитель начальника Западно-Сибирской
железной дороги – филиала ОАО «РЖД» по
кадрам и социальным вопросам


06.07.21 А.М. Теслевич

СОГЛАСОВАНО:

Начальник службы пути Западно-Сибирской
дирекции инфраструктуры – структурного
подразделения Центральной дирекции
инфраструктуры – филиала ОАО «РЖД»


06.07.21 Д.А. Холодилов

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе СГУПС


07.07.21 А.А. Новоселов

СОГЛАСОВАНО:
Директор института перспективных
транспортных технологий и
переподготовки кадров СГУПС


06.07.21 А.И. Романенко



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА

Программа повышения квалификации

Дефектоскопия рельсов

Новосибирск
2021 г.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Программа повышения квалификации «Дефектоскопия рельсов» разработана на основании Лицензии № 2140, выданной СГУПС 17 мая 2016г., на осуществление образовательной деятельности (Приложение 1.3).

Программа разработана в соответствии с приказом Министерства образования и науки РФ от 1 июля 2013 г. № 499 «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам».

Содержание программы соответствует нормам Трудового кодекса Российской Федерации, нормативным актам РФ.

При разработке программы учитывались профессиональные стандарты:

1. «Руководитель участка производства по текущему содержанию и ремонту верхнего строения пути, искусственных сооружений железнодорожного транспорта» код 17.049 регистрационный номер 936, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 02 февраля 2017 г. № 133н.

2. «Работник по контролю за состоянием железнодорожного пути» код 17.007, регистрационный номер 100, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14 мая 2014 г. № 310н.

Виды профессиональной деятельности:

- руководство выполнением основных и сопутствующих работ по текущему содержанию и ремонту верхнего строения пути, искусственных сооружений и земляного полотна железнодорожного транспорта;
- контроль состояния железнодорожного пути.

Основная цель видов профессиональной деятельности: обеспечение безопасного и плавного движения поездов со скоростями, установленными на участке железнодорожного пути.

Обобщенные трудовые функции:

1. Управление производственной деятельностью участков по выполнению сопутствующих работ по ремонту и текущему содержанию верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений железнодорожного транспорта.

Код: **Г**. Уровень квалификации **6**.

2. Проверка состояния железнодорожного пути ультразвуковой дефектоскопной тележкой с микропроцессорным устройством.

Код: **С**. Уровень квалификации **4**.

В рамках программы повышения квалификации «Дефектоскопия рельсов» развивается корпоративная компетенция – качество и безопасность.

1.1 Цель реализации программы

Программа повышения квалификации направлена на совершенствование компетенции, необходимой для профессиональной деятельности:

- способность контролировать организацию работ участка диагностики пути;
- способность применять нормативно-технические и руководящие документы по выполнению сопутствующих работ по ремонту и текущему содержанию верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений железнодорожного транспорта.

1.2 Планируемые результаты обучения

При изучении программы обучающиеся получают теоретические знания, практические умения и навыки в области неразрушающего контроля.

В результате освоения программы обучающиеся должны знать:

- оптимальные способы выполнения сопутствующих работ по ремонту и текущему содержанию верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений железнодорожного транспорта;
- организацию работ участка диагностики пути;
- влияние дефектов и повреждений рельсов на безопасность движения поездов;
- навыками регистрации дефектов и повреждений рельсов;
- навыками экспресс-расшифровки дефектов и повреждений рельсов в процессе контроля;
- навыками вторичного контроля дефектов и повреждений рельсов ручными искателями;

уметь:

- пользоваться нормативно-техническими и руководящими документами по выполнению сопутствующих работ по ремонту и текущему содержанию верхнего строения пути, земляного полотна, искусственных сооружений железнодорожного транспорта;
- контролировать порядок проведения проверки рельсов средствами неразрушающего контроля;
- контролировать организацию работ участка диагностики пути;
- контролировать правильность классификации обнаруженных дефектов и повреждений рельсов;

владеть навыками:

- навыками детального обследования обнаруженных дефектов и повреждений рельсов;
- навыками проведения приемки выполненных работ по диагностике состояния рельсов в соответствии с утвержденным графиком работы средств дефектоскопии.

1.3 Категория обучающихся, требование к образованию

Начальники дистанции пути, главные инженеры дистанции пути, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование, получающие высшее образование.

1.4 Форма, трудоёмкость обучения, срок освоения программы

Форма обучения: очная.

Трудоёмкость обучения: 40 академических часов.

Срок освоения программы: 5 рабочих дней.

Режим занятий: не более 8 академических часов в день.

Лицам, успешно освоившим дополнительную профессиональную программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдается **удостоверение о повышении квалификации** установленного образца.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1 Учебный план программы повышения квалификации

«Дефектоскопия рельсов»

№ п/п	Наименование разделов и тем	Трудо- ёмкость (час)	В том числе:		Формы аттестации
			Лекции	Практи- ческие занятия	
1-й день					
1	Перспективы развития неразрушающего контроля рельсов	4	4		
2	Физические основы ультразвукового контроля рельсов	4	4		
2.1	Основные понятия акустического контроля	2	2		
2.2	Методы ультразвукового контроля	2	2		
2-й – 5-й дни					
3	Неразрушающий контроль рельсов	18	8	10	
3.1	Сплошной контроль рельсов	10	4	6	
3.2	Контроль сварных электроконтактных соединений	4	2	2	
3.3	Контроль алюминотермитных сварных соединений рельсов	4	2	2	
4	Средства измерений для контроля рельсов	4	2	2	
5	Расшифровка результатов контроля	8	4	4	
5.1	Формирование В-развертки	4	2	2	
5.2	Расшифровка записей съёмных дефектоскопов	4	2	2	
	Итоговая аттестация	2			2 экзамен
	Итого часов по программе	40	22	16	2

2.2 Календарный учебный график

№ п/п	НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛА	Трудоёмкость по учебным дням (Д), час.					Итого
		Д ₁	Д ₂	Д ₃	Д ₄	Д ₅	
1	Перспективы развития неразрушающего контроля рельсов	4					4
2	Физические основы ультразвукового контроля рельсов	4					4
3	Неразрушающий контроль рельсов		4	4	6	4	18
4	Средства измерений для контроля рельсов		2	2			4
5	Расшифровка результатов контроля		2	2	2	2	8
	Итоговая аттестация – экзамен					2	2
	Итого часов по программе	8	8	8	8	8	40

2.3 Рабочая программа

Раздел 1. Перспективы развития неразрушающего контроля рельсов

Новейшие научные разработки в области дефектоскопии. Автоматизация неразрушающего контроля.

Руководящие документы ОАО «РЖД» по неразрушающему контролю рельсов. Периодичность неразрушающего контроля рельсов. Ведение и исполнение графика работы средств дефектоскопии. Качественные показатели участка диагностики пути.

Раздел 2. Физические основы ультразвукового контроля рельсов

Тема 2.1 Основные понятия акустического контроля

Ультразвуковые колебания и волны, типы волн и их особенности распространения.

Тема 2.2 Методы ультразвукового контроля

Классификация акустических методов контроля. Эхо-метод. Зеркально-теневой метод. Зеркальный метод.

Раздел 3. Неразрушающий контроль рельсов

Тема 3.1 Сплошной контроль рельсов

Проведение контроля рельсов съемными дефектоскопами (дефектоскопные тележки). Схемы прозвучивания, используемые для контроля рельсов. Системы регистрации результатов контроля рельсов. Признаки обнаружения дефектов, места нахождения дефекта по сечению рельса, основные признаки дефекта и ложного срабатывания. Оценка допустимости дефекта.

Особенности ультразвукового контроля элементов стрелочных переводов. Сварные соединения стрелочных переводов 2750 и способы их ультразвукового контроля.

Организация проведения вторичного контроля рельсов. Порядок ручного ультразвукового контроля по типам предполагаемых дефектов. Контроль рельсов ручными преобразователями. Контроль рельсов с поверхностными повреждениями ручными пьезопреобразователями.

Тема 3.2 Контроль сварных электроконтактных соединений

Приборы для контроля сварных соединений, их устройство, назначение. Методика контроля сварных стыков с помощью специализированных ультразвуковых дефектоскопов. Порядок сканирования. Строение сварного шва. Виды дефектов сварки. Выявляемость дефектов сварки. Помехи при контроле сварных стыков. Порядок учета сварных стыков рельсов.

Тема 3.3 Контроль алюминотермитных сварных соединений рельсов

Методика контроля алюминотермитных сварных стыков с помощью специализированных ультразвуковых дефектоскопов. Строение сварного шва АЛТС. Виды дефектов сварки АЛТС. Выявляемость дефектов сварки. Помехи при контроле алюминотермитных сварных стыков. Сканирование поверхностей рельса и оценка результатов контроля. Сканирующие устройства. Вторичные признаки дефектов сварных соединений рельсов. Особенности контроля дефектов зеркальным методом.

Раздел 4. Средства измерений для контроля рельсов

Средства измерений: линейка-500 ГОСТ 427, угольник УП-1-250 ГОСТ 3749, набор щупов № 4, рулетка Р5Н2П ГОСТ 7502, лупа типа ЛП-1 ГОСТ 25706 с увеличением от 2-х до 4-х, зеркало, штангенциркуль с глубиномером, линейка ШД-1000. Порядок измерений.

Раздел 5. Расшифровка результатов контроля

Тема 5.1 Формирование В-развертки

Особенности формирования А- и В-разверток, основные параметры разверток, их взаимосвязь. Формирование развертки РС-преобразователя, наклонных 45, 70 и 58 градусов, характерные признаки и способы распознавания.

Тема 5.2 Расшифровка записей съемных дефектоскопов. Документирование результатов контроля

Работа с программным обеспечением, настройка параметров отображения и контроля записи. Особенности записи дефектов различной группы, определение параметров дефекта, места расположения, амплитуда, условные размеры и огибающая сигналов. Помехи, возникающие при контроле, способы их распознавания.

Отметка выявленных дефектов, составление протокола и с использованием программного комплекса для расшифровки дефектограмм и офисных приложений.

2.4 Оценка качества освоения программы

2.4.1 Форма аттестации

Форма **итоговой** аттестации – **экзамен** (устное собеседование).

К итоговой аттестации допускаются обучающиеся, освоившие все разделы дополнительной профессиональной программы повышения квалификации в полном объеме.

2.4.2 Оценочные материалы

Перечень вопросов для итоговой аттестации

1. Начертить базовую схему прозвучивания рельса.
2. Перечислите зоны прозвучивания в АЛТС при отсутствии и наличии болтовых отверстий.
3. Какие зоны контролируются в сварных стыках крестовин стрелочных переводов 2750?
4. Какие вы знаете способы и методы измерения волнообразных неровностей поверхности катания рельсов и сварных стыков?
5. Как производится расчет периодичности контроля рельсов главного пути?
6. Что такое условные размеры дефектов и как определить с помощью дефектоскопа?
7. Что такое координаты дефекта? Как определяются?
8. Какие помехи возникают при ультразвуковом контроле рельсов?
9. Какие ручные пьезопреобразователи применяются для выявления дефектов в головке рельса?
10. Чем отличаются наклонные и прямые пьезопреобразователи.
11. Какие виды контактирующей жидкости применяются при УЗК рельсов и УЗК сварных стыков.
12. Чем различаются пороговая и условная чувствительности?
13. Что такое сканирующее устройство, как применяется на дефектоскопах РДМ-22 и АВИКОН-31?
14. На дефектограмме болтового стыка укажите эхо сигналы контроля головки, шейки, подошвы.

2.4.3 Критерии оценки

Итоговой аттестации

Оценка «*отлично*» выставляется обучающемуся, правильно и полно ответившему на заданный вопрос.

Оценка «*хорошо*» выставляется обучающемуся, если он твердо знает ответ на заданный вопрос грамотно и по существу излагает их, но допускает в ответе некоторые неточности.

Оценка «*удовлетворительно*» выставляется обучающемуся, если он правильно ответил на заданный вопрос, но не в полном объеме (не используя правильные формулировки и термины) или отвечающему с помощью наводящих вопросов членов аттестационной комиссии.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает ответов на заданный вопрос.

2.4.4 Методические материалы

1) «Положение о порядке проведения итоговой аттестации по дополнительным профессиональным программам обучающихся в ИПТТиПК».

2) Инструкция по заполнению и обработке анкеты слушателя ИПТТиПК СГУПС (применяется для анализа удовлетворенности требований потребителей (слушателей, заказчиков, преподавателей и персонала) к организации и качеству обучения).

3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

3.1 Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

Электронные информационно-образовательные ресурсы СГУПС.

Литература

1. Бехер С. А. Основы ультразвукового контроля. Конспект лекций : учеб. пособие / С. А. Бехер, А. С. Кочетков. – Новосибирск : Изд-во Сиб. Гос. Ун-та путей сообщения, 2013. – 64 с.
2. ГОСТ 18576-96. Контроль неразрушающий. Рельсы железнодорожные. Методы ультразвуковые.
3. ТУ 24.10.75-337-01124323-2019. Рельсы железнодорожные, сваренные термитным способом.
4. СТО 11.008-2020. Система неразрушающего контроля в ОАО «РЖД». Основные положения.
5. Положение о системе неразрушающего контроля рельсов и эксплуатации средств рельсовой дефектоскопии в путевом хозяйстве железных дорог ОАО «РЖД». Распоряжение ОАО "РЖД" № 1471/р от 26.07.2017.
6. ТИ 07.129-2013. Технологическая инструкция по ультразвуковому контролю сварных стыков крестовин стрелочных переводов в условиях эксплуатации.
7. ТИ 07.179-2017. Технологическая инструкция по сплошному ультразвуковому контролю рельсов в пути дефектоскопом АВИКОН-11.
8. ТИ ЖРГА.663532.016. Технологическая инструкция по сплошному ультразвуковому контролю рельсов в пути дефектоскопом АВИКОН-31 УДС2-124.
9. ТИ Технологическая инструкция по сплошному ультразвуковому контролю рельсов в пути и стрелочных переводов дефектоскопом АВИКОН-15 УДС2-119. ЖРГА.663532.013.
10. ТИ 07.183-2018. Технологическая инструкция по ультразвуковому контролю рельсов дефектоскопом УДС2М-11.
11. ТИ 07.97-2017. Технологическая инструкция по ультразвуковому контролю рельсов в пути дефектоскопом УДС2-РДМ-12.
12. ТИ 07.54-2017. Технологическая инструкция по ультразвуковому контролю рельсов в пути дефектоскопом УДС2-РДМ-22.
13. ТИ 07.98-2017. Технологическая инструкция по ультразвуковому контролю рельсов в пути дефектоскопом УДС2-РДМ-23.
14. ТИ 07.144-2020. Технологическая инструкция по ультразвуковому контролю рельсов дефектоскопом УДС2М-35.
15. Технологическая инструкция по ультразвуковому контролю сварных стыков рельсов в пути и на РСП дефектоскопом УДС2 -РДМ-33 – 2007.

3.2 Материально-техническое оснащение

Дефектоскопы: УДС2М-11, УДС2-РДМ-12, УДС2-РДМ-22, УДС2-РДМ-23, УДС2-РДМ-33, УДС2М-35, АВИКОН-11 УДС2-114, АВИКОН-15 УДС2-119, АВИКОН-31 УДС2-124, электронные информационно-образовательные ресурсы СГУПС.

3.3 Кадровое обеспечение

Реализация программы обеспечивается профессорско-преподавательским составом кафедры «Электротехника, диагностика и сертификация», а также ведущими специалистами СГУПС, представителями работодателей, их объединений.

РАЗРАБОТЧИКИ ПРОГРАММЫ

Программу разработали:

К.т.н., доцент кафедры «Электротехника, диагностика и сертификация» СГУПС



А.Л. Бобров

Ведущий специалист УПЦ «НК» ИПТТиПК



И.В. Валицкая

Согласовано:

Зам.начальника РЦДМ



А.А. Кайсин

Руководитель УПЦ «НК» ИПТТиПК



К.В. Власов

Зам. директора по учебно-организационной работе –
нач. учебно-организационного отдела ИПТТиПК



О.А. Савочкина