

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)
Калининградский филиал ПГУПС

УТВЕРЖДАЮ

Начальник Управления
по работе с филиалами

Е.В. Панюшкина
«10» января 2020 г.



**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ
ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

МДК.03.03 НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ РЕЛЬСОВ

для специальности

08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство

*базовая подготовка,
на базе среднего общего образования*

Форма обучения: очная

Нормативные сроки обучения: 2 года 10 месяцев

Начало подготовки: 2020 год

г. Калининград

2020

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цели изучения МДК.03.03 Неразрушающий контроль рельсов – дать теоретические знания по дефектоскопии, изучить современные дефектоскопы, их конструкцию и порядок работы с ними на пути, выработать умение самостоятельно работать с дефектоскопом и определять наличие дефектов в рельсах и их коды в соответствии с классификацией дефектов.

При проведении занятий применяются технические средства обучения, плакаты, видеофильмы и т.д.

При изучении МДК.03.03 Неразрушающий контроль рельсов практические и лабораторные работы выполняются в Рабочей тетради, выдаваемой преподавателем дисциплины в начале семестра, в котором изучается дисциплина. Рабочая тетрадь хранится при кабинете и выдается студенту на практическом или лабораторном занятии.

Посещение практических и лабораторных занятий является обязательным.

В случае отсутствия студента на практическом или лабораторном занятии, он выполняет работы в читальном зале с оформлением отчета на отдельных листах формата А4, согласно требований ГОСТ и ЕСКД к оформлению текстовых документов. Оформленный отчет прикладывается к Рабочей тетради.

По окончании изучения отдельных разделов проводится контроль знаний в виде зачетов, тестов и т.п.

В случае отсутствия студента на контроле знаний, он выполняет реферат, тему которого выдает преподаватель.

Итоговым контролем знаний студентов является: по окончании первого семестра – дифференцированный зачет, по окончании второго семестра – экзамен.

К дифференцированному зачету и экзамену по дисциплине допускаются студенты, выполнившие все практические и лабораторные работы. На экзамен студент должен прибыть, имея при себе Рабочую тетрадь, с приложенными к ней отчетами и рефератами (если таковые имеются).

Отчет
по практическому занятию №1
«Выявление причин развития дефектов и повреждений рельсов»

Цель работы: изучить причины образования изломов и дефектов в рельсах в процессе их производства и эксплуатации.

Выполнение работы:

Дефект – _____

Классификация дефектов:

- _____;
- _____;
- _____;
- _____;
- _____;
- _____;
- _____;
- _____;
- _____;
- _____;
- _____;

Основные причины, приводящие к образованию изломов и дефектов в рельсах:

- _____;
- _____;

Интенсивность одиночного выхода рельсов зависит от:

- _____;
- _____;
- _____;
- _____;
- _____;
- _____;
- _____;
- _____;

Основными видами дефектов и повреждений рельсов являются:

Рассмотрим наиболее часто встречающиеся дефекты и повреждения рельсов и причины их образования и развития:

- Отслоение и выкрашивание металла на поверхности катания головки рельса появляются при _____

_____;
- Выкрашивание металла на боковой рабочей выкружке головки рельса происходит _____

- _____;
- Выбоковины и закалочные трещины в местах боксования колес образуются _____

_____;
 - Выкрашивание и отслоение металла на поверхности катания в закаленном слое головки рельса возникают и развиваются _____

_____;
 - Поперечные трещины усталости в головке (светлые или темные пятна) и изломы из-за них возникает _____

_____;
 - Поперечные трещины в головке рельса возникают _____

_____;
 - Вертикальное расслоение головки и шейки рельса возникают _____

_____;
 - Горизонтальные расслоения головки рельса возникают и развиваются _____

_____;
 - Косые или продольные трещины в шейке от болтовых и других отверстий образуются _____

_____;

-
-
-
-
-
-
-
-
- Косые или продольные трещины в шейке вне стыковой части рельса возникают и развиваются _____;

-
-
-
-
-
-
-
-
- Волосовины в подошве, трещины и выколы части подошвы _____;

-
-
-
-
-
-
-
-
- Закалочные трещины возникают _____;

-
-
-
-
-
-
-
-
- Трещины в головке из-за приварки рельсовых соединителей возникают и развиваются _____;

-
-
-
-
-
-
-
-
- Продольные трещины в местах перехода головки в шейку и шейки в подошву _____;

-
-
-
-
-
-
-
-
- Коррозионно-усталостные трещины в подошве рельса возникают и развиваются _____;

-
-
-
-
-
-
-
-
- Трещины в сварных стыках возникают _____;
-
-
-
-

- _____ ;
- Поперечные трещины в подошве рельса возникают _____

 - Поперечные хрупкие изломы рельсов без видимых дефектов в изломе происходят _____ ;

Появление дефекта рельса часто бывает следствием нескольких причин. Поэтому при определении разновидности дефекта выявляется определяющая причина, с которой связано его появление и развитие.

Вывод: _____

_____.

Подпись студента _____
«__» _____ 20__ г.

Подпись преподавателя _____
«__» _____ 20__ г.

ОТЧЕТ
по практическому занятию №2
«Классификация дефектов рельсов и повреждений, признаки дефектных и острорельсовых рельсов»

Цель работы: изучить классификацию дефектов и повреждений рельсов и элементов стрелочных переводов, каталог, признаки дефектных и острорельсовых рельсов.

Оборудование:

- Контрольный тупик с дефектами
- Измерительные приборы

Порядок выполнения работы:

1. Классификация дефектов рельсов
2. Признаки дефектных рельсов
3. Пропуск поездов по дефектным рельсам
4. Вывод

1. Классификация дефектов рельсов

Рельсы в процессе эксплуатации по мере наработки тоннажа (млн т·км брутто) подвергаются повреждениям и естественному старению, приводящим к образованию в них дефектов, вызывающих отказы в работе.

Дефекты рельсов характеризуются нарушениями, вызвавшими любое отклонение их геометрии или качественных свойств от установленных норм, соблюдение которых обеспечивает работоспособное состояние рельсов.

К дефектам рельсов относятся: _____

_____.

Все дефекты, в зависимости от их вида, расположения по сечению рельсов, причин их происхождения и места расположения по длине рельса имеют свой код. Дефекты рельсов кодируются _____ числом. Каждая цифра имеет свое значение:

- первая цифра определяет _____
_____;

1 - _____

2 - _____

3 - _____

4 - _____

5 - _____

6 - _____

7 - _____

8 - _____

9 - _____

_____;

- вторая цифра определяет _____
_____;

	P75, P65	P50	Легче P50
Приведенный износ головки рельсов на главных путях при скоростях движения, км/ч, пассажирских поездов:			
• 141-160			
• 121-140			
с грузонапряженностью более 25 млн т км брутто/км в год со скоростями движения 120 км/ч и менее			
с грузонапряженностью менее 25 млн т км брутто/км в год в приемоотправочных путях			
с грузонапряженностью более 25 млн т км брутто/км в год: в остальных приемоотправочных путях			
во всех других станционных путях			
Боковой износ ГР в главных путях при скорости движения пассажирских поездов:			
141-160			
121-140			
в главных и приемоотправочных путях с грузонапряженностью более 25 млн т км брутто/км в год со скоростями движения 120 км/ч и менее			
в главных путях с грузонапряженностью менее 25 млн т км брутто/км в год и остальных приемоотправочных путях			
других станционных путях			
Вертикальный износ ГР при стыковании рельсов двухголовыми накладками независимо от класса и категории путей, в которых эксплуатируются рельсы			

3. Пропуск поездов по дефектным рельсам

По острodefектным рельсам с трещинами без полного излома возможен пропуск отдельных поездов со скоростью движения не более ____ км/час.

По рельсам типов P75, P65 с внутренними трещинами, не выходящими на поверхность, разрешается пропуск поездов со скоростью до ____ км/час.

По рельсам с поперечным изломом или выколом части головки без принятия специальных мер пропуск поездов _____.

Если поезд остановлен у лопнувшего рельса (полный отказ), по которому согласно заключению _____, а при его отсутствии _____, возможно пропустить поезд, то по нему разрешается пропуск только _____ со скоростью не более ____ км/час.

По лопнувшему рельсу в пределах моста или тоннеля пропуск поездов во всех случаях _____.

При поперечном изломе или трещине рельсовой плети бесстыкового пути, если образовавшийся зазор меньше ____ мм, то до вырезки дефектного места допускается соединить концы плети накладками, сжатыми струбцинами. В этом случае поезда в течение ____ часов могут пропускаться по дефектной плети со скоростью не более _____ км/час. Такой стык должен находиться под непрерывным наблюдением выделенного работника.

После сверления отверстий и постановки на поврежденное место рельса типа P65 или P75 стыковых шестидырных накладок на четыре болта так, чтобы середина накладки совмещалась с дефектом (при этом отверстия для двух ближайших к дефекту болтов не сверлят во избежание развития трещины в их сторону), поезда пропускаются с _____ скоростями.

4. Вывод _____

Подпись студента _____
« ____ » _____ 20 ____ г.

Подпись преподавателя _____
« ____ » _____ 20 ____ г.

Отчет
по лабораторной работе №1
«Определение вида дефекта по натуральным образцам дефектных рельсов»

Цель работы: научиться определять код дефекта по натуральному образцу дефектного рельса; основную причину развития дефекта.

Порядок выполнения работы:

1. Определить код дефекта рельса по натуральному образцу
2. Зарисовать дефектный рельс
3. Перечислить возможные причины возникновения и развития дефекта
4. Указать способ выявления дефекта
5. Ответить на вопрос «Дефектный или острodefектный рельс?»
6. Дать указания по эксплуатации дефектного рельса
7. По коду определить название дефекта или повреждения стрелочного перевода, место расположения дефекта по длине элемента стрелочного перевода, причины появления развития, способы выявления
8. Определить степень опасности дефектного элемента стрелочного перевода для движения поездов и дать указания по его эксплуатации
9. Сделать вывод

Выполнение работы

1. Название и код дефекта, определенного по натуральному образцу

Код _____ Название _____

2. Рисунок дефектного рельса

3. Возможные причины возникновения и развития дефекта

4. Способ выявления дефекта

ОТЧЕТ
по лабораторной работе №2
«Освоение методики маркировки дефектных и острodefектных рельсов»

Цель работы: изучить методику маркировки дефектных и острodefектных рельсов

Оборудование:

- Контрольный тупик с дефектами
- Измерительные приборы
- Мел, ветошь

Порядок выполнения работы:

1. Описать принцип маркировки дефектных и острodefектных рельсов
2. Выполнить маркировку рельсов по варианту
3. Сделать вывод

5. Маркировка дефектных и острodefектных рельсов

Острodefектные и дефектные рельсы, выявленные при дефектоскопном или другом контроле, маркируются следующим образом:

- _____

 _____;
- _____

 _____;
- _____

 _____;
- _____

 _____;
- _____

 _____;
- _____

 _____.

2. Выполните маркировку рельсов с заданным кодом дефекта.

Исходные данные

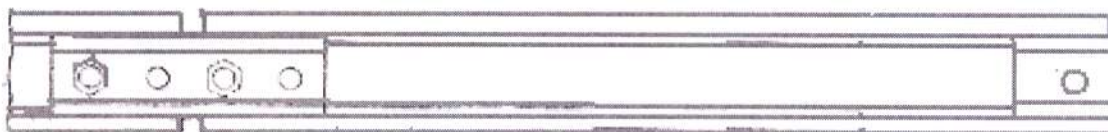
Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Код де- фекта	10.1	14.2	44	18.1	69.2	41.2	13.1	10.2	11.1	12.2
	70.2	21.2	20.1	31.2	53.1	30.1	25.2	64.1	65.2	38.1
Стык	правый	левый	правый	левый	правый	левый	правый	правый	левый	левый

Код дефекта _____ Наименование дефекта _____

Место расположения дефекта по длине рельса _____

Ответ на вопрос: Дефектный или острodefектный рельс? _____

Маркировка рельса:

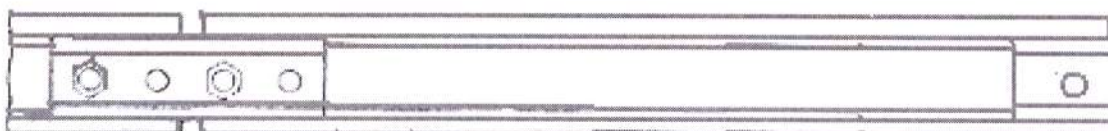


Код дефекта _____ Наименование дефекта _____

Место расположения дефекта по длине рельса _____

Ответ на вопрос: Дефектный или острodefектный рельс? _____

Маркировка рельса:



3. Вывод _____

Подпись студента _____

«___» _____ 20__ г.

Подпись преподавателя _____

«___» _____ 20__ г.

ОТЧЕТ
по лабораторной работе №3
«Изучение и демонстрация метода «полей рассеяния»

Цель работы: изучить метод поля «рассеяния» дефекта.

Оборудование:

- Ферромагнитная деталь с дефектом
- Металлический порошок
- Магнит

Порядок выполнения работы:

1. Физические основы магнитных методов дефектоскопии рельсов
2. Метод поля рассеяния дефекта
3. Сделать вывод

1. Физические основы магнитных методов дефектоскопии рельсов

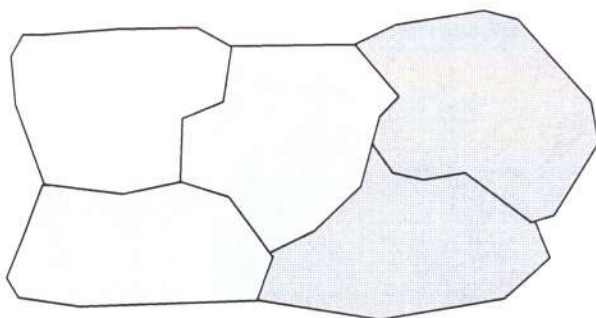
Методы магнитного контроля могут применяться только для деталей из _____ материалов (μ _____).

Магнитное поле принято изображать в виде _____.

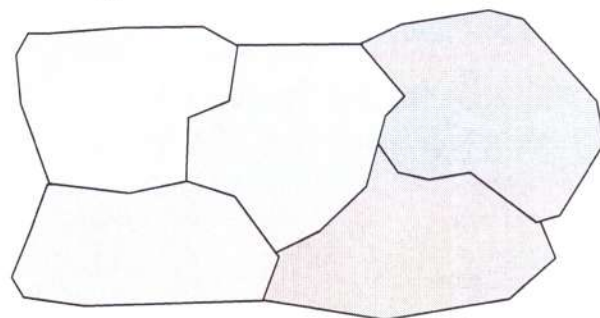
Ферромагнитный материал состоит из _____, в которых магнитные моменты всех элементарных токов имеют _____ направление. При отсутствии внешнего магнитного поля магнитные моменты доменов ориентированы _____, при этом результирующий магнитный момент тела равен _____.

Задание. Изобразите направление магнитных моментов доменов при отсутствии магнитного поля (рис. а), при намагничивании до насыщения (рис. б)

а)



б)

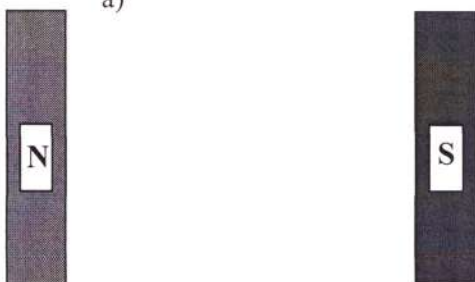


Силы, действующие на домен в магнитном поле

Так как разноименные полюса магнитов _____, а одноименные _____, в однородном магнитном поле на оба полюса элементарного магнита действуют силы F_1 и F_2 . F_1 _____ F_2 (сравнить силы). Эти силы по направлению _____.

Задание. Изобразите действие на домен сил, при нахождении его в однородном (рис. а) и неоднородном магнитных полях (рис. б).

а)



б)



Магнит в однородном магнитном поле совершает _____ движение (рис.а). В неоднородном магнитном поле сила притяжения F_1 _____

силы отталкивания F_2 , поэтому кроме вращающего момента на элементарный магнит действует сила, заставляющая его _____ (рис. б).

Основные методы магнитного контроля:

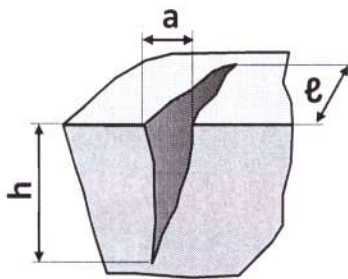
- _____;
- _____;
- _____.

2. Метод поля рассеяния дефекта

Перемещение однородного магнитного поля напряженностью H по поверхности катания головки рельса с относительной магнитной проницаемостью μ со скоростью 4-5 км/час вызывает намагничивание рельса. Степень намагниченности на рисунке обозначается линиями определенной частоты. Так как материал рельса однороден, то расстояние между силовыми линиями в любом сечении рельса _____. При наличии в металле дефекта в виде трещины _____ однородность магнитных свойств материала. Полость трещины, _____ заполненная _____, имеет относительную магнитную проницаемость _____, чем у ферромагнитного материала. Магнитный поток в зоне расположения дефекта перераспределяется. Боковые поверхности оказываются поляризованными положительными и отрицательными зарядами. Каждая пара этих зарядов создает свое магнитное поле. Сумма всех магнитных полей называется полем рассеяния дефекта.

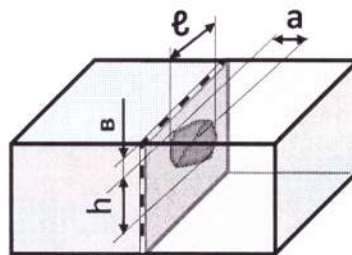
Параметры дефекта:

Поверхностный дефект в виде трещины



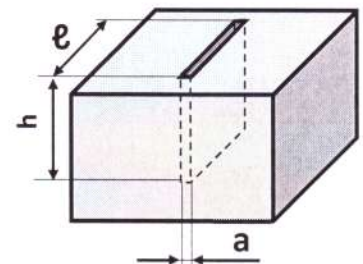
a – _____
 h – _____
 l – _____

Подповерхностный дефект в виде поры



a – _____
 h – _____
 l – _____
 e – _____

Условный дефект



a – _____
 h – _____
 l – _____

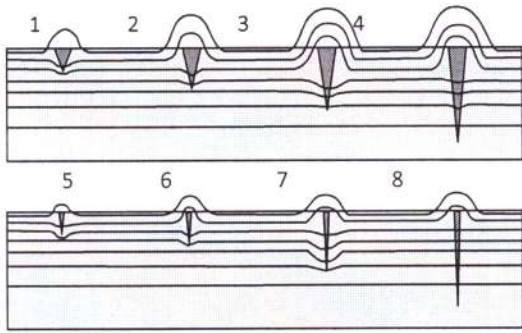
Магнитные поля рассеяния дефектов

Влияние глубины и ширины раскрытия трещины на её поле рассеяния при намагничивании переменным полем.

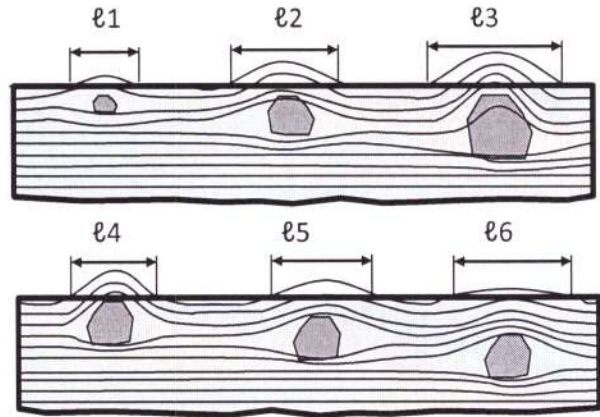
При увеличении глубины и ширины трещины поле рассеяния над ней _____ (_____). Так как в переменном магнитном поле намагничивается только поверхностный слой металла, то над трещинами, глубина которых превышает глубину проникновения магнитного поля, _____ (_____). Над трещинами неглубокими, но широкими (1) и глубокими с малой шириной раскрытия (8) поля рассеяния _____. Определить параметры трещины можно зачисткой на допустимую глубину или вихретоковым методом.

МАГНИТНЫЕ ПОЛЯ РАССЕЯНИЯ ДЕФЕКТОВ

Влияние глубины и ширины раскрытия трещины на ее поле рассеяния при намагничивании переменным полем



Влияние размера и глубины залегания внутреннего дефекта (поры) на его поле рассеяния



Влияние размера и глубины залегания внутреннего дефекта (поры) на его поле рассеяния при намагничивании постоянным полем.

Чем больше дефект по размеру при одной и той же глубине залегания, тем _____ его поле рассеяния (_____). По мере удаления дефекта от поверхности поле его _____ (_____).

Для качественной оценки поля рассеяния дефекта используют две величины: _____ . Сосредоточенные поля H_d выявляются искателями, в которых магниточувствительным элементом служат феррозонды. Феррозонд – это _____

Чувствительность дефектоскопа к дефектам проверяют _____

Чувствительность дефектоскопа – это _____

3. Сделать вывод _____

Подпись студента _____
«__» _____ 20__ г.

Подпись преподавателя _____
«__» _____ 20__ г.

ОТЧЕТ
по лабораторной работе №4
«Освоение принципов расшифровки осциллограмм магнитного вагона-дефектоскопа»

Цель работы: изучить конструкцию и работу вагона-дефектоскопа, порядок расшифровки осциллограмм

Наглядные пособия:

- Плакаты по теме «Магнитный вагон-дефектоскоп»

Порядок выполнения работы:

1. Назначение магнитного вагона-дефектоскопа
2. Блок-схема вагона-дефектоскопа
3. Конструкция вагона-дефектоскопа
4. Работа вагона-дефектоскопа
5. Расшифровка осциллограмм вагона-дефектоскопа
6. Вывод

1. Назначение магнитного вагона-дефектоскопа

Магнитный вагон-дефектоскоп относится к числу средств скоростной дефектоскопии рельсов в пути. При существующей конструкции и параметрах дефектоскопной аппаратуры его максимальная рабочая скорость составляет _____ км/час. Он выявляет внутренние поперечные трещины, поражающие свыше 30-35% площади сечения головки и залегающие на глубине 5-6 мм от поверхности катания головки рельса.

Виды выявляемых дефектов: _____

_____ Не
выявляются дефекты _____

Принцип работы вагона-дефектоскопа основан на _____

2. Блок-схема вагона-дефектоскопа

Задание: Вычертите блок-схему вагона-дефектоскопа на одну рельсовую нить.

Рис. 1 Блок-схема магнитного вагона-дефектоскопа

3. Конструкция вагона-дефектоскопа

Вагон-дефектоскоп представляет собой специально оборудованный 4-х осный пассажирский вагон. В вагоне размещаются бытовые помещения и оборудование:

Под вагоном имеется _____.

Под вагоном между ходовыми тележками располагается _____.

Искательное устройство вагона-дефектоскопа (рис. П 2.2) состоит из _____, при помощи которой катушка становится на поверхность катания головки и перемещается вдоль рельса. Индукционная катушка вставляется в _____ 4, укрепленный в _____ 3. Одним концом лыжа крепится на _____ 2, закрепленной на _____ 1.

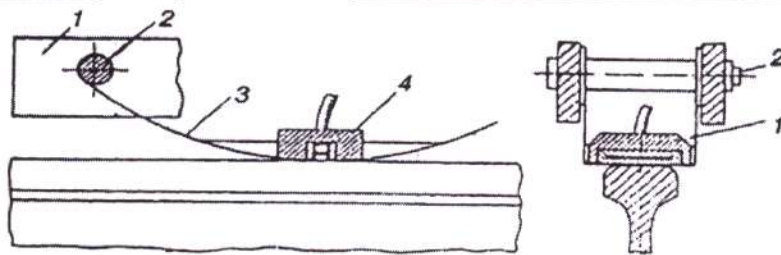


Рис. 2 Искательное устройство вагона-дефектоскопа

Каркас катушки выполнен из немагнитных материалов (текстолита). Обмотку катушек и корпус пропитывают изоляционной массой и просушивают. Концы обмотки выводят на клеммы, укрепленные на корпусе, к которым припаивают провода, соединяющие искатель с регистрирующими устройствами. Лыжа изготавливается из немагнитных материалов (бронзы, немагнитной стали, латуни). Часть лыжи, скользящая по рельсу (дно лыжи), имеет толщину 0,8-1 мм и длину не более 40-50 мм. Применять лыжи с большей толщиной дна и длиной контактирующей с рельсом части нецелесообразно, так как из-за их неровностей может увеличиваться зазор между искательной катушкой и поверхностью катания головки, что снизит чувствительность дефектоскопа к дефектам. Конструкция лыжи не допускает поперечных смещений искателя относительно _____ 1, он может свободно вращаться на _____ 2. К рельсу лыжу прижимает пружина. Прижатие лыжи должно быть достаточным для того, чтобы она быстро возвратилась в исходное положение в случае ударов при движении по стыкам, попадания посторонних предметов и т.д. Лыжу устанавливают в межполюсном пространстве электромагнита в зоне его второго по направлению движения полюса, т.е. со сдвигом от середины межполюсного расстояния на 220-230 мм ко второму полюсу электромагнита. При таком расположении катушки достигается наилучшая выявляемость дефектов.

4. Работа вагона-дефектоскопа

Вагоны-дефектоскопы работают с поездными локомотивами, в течение дня они проверяют участки длиной _____ км. Обеспечивающий работу персонал состоит из 2 смен, работающих по 15 дней. Одной сменой руководит начальник, другой – заместитель начальника. Смена состоит из 4-х работников и проводника. Учет работы ведется по журналу, где фиксируют _____, а в другом журнале записывают выявленные дефекты и отмечают подачу телеграмм начальнику дистанции пути ПЧ. По прибытию на конечный пункт кинолентку расшифровывают. Сведения о результатах контроля поступают в дистанции пути через 5-10 часов после прохода дефектоскопа по участку. Прогрессивным методом является проявление и расшифровка при движении вагона, что повышает оперативность и безопасность.

5. Расшифровка осциллограмм вагона-дефектоскопа

По результатам расшифровки составляется _____.

Лента всегда рассматривается со стороны эмульсии в направлении счета километров. Особенно внимательно рассматриваются _____. В этой зоне чаще всего возникают дефекты кода 21, сигналы от которых почти сливаются с сигналами от начала и конца стыковых накладок.

Если в процессе просмотра осциллограмм оператор обнаружил сигнал, по внешним признакам похожий на сигнал от дефекта, он должен внимательно рассмотреть его через лупу 5-10 кратного увеличения, затем по совокупности характерных признаков оценить сигнал.

Сигнал от сильно развитого дефекта обладает всеми ярко выраженными для оценки признаками. Сигнал от слабо развитого дефекта обычно невелик и без характерных признаков формы, поэтому для окончательной его оценки необходимо внимательно изучить киноплёнку предыдущих проездов по данному участку.

6. Вывод _____

Подпись студента _____
« ____ » _____ 20__ г.

Подпись преподавателя _____
« ____ » _____ 20__ г.

ОТЧЕТ
по практическому занятию №3
«Совершенствование знаний в изучении свойств ультразвуковых колебаний»

Цель работы: изучить свойства ультразвуковых колебаний

Порядок выполнения работы:

1. Ультразвуковые волны
2. Свойства ультразвуковых колебаний
3. Вывод

1. Ультразвуковые волны

Ультразвуковая дефектоскопия для обнаружения дефектов использует _____
_____. Акус-
тические колебания – это _____
_____. Аку-
стические волны – это _____
_____.

В зависимости от частоты упругие волны подразделяются на:

- _____ (_____);
- _____ (_____);
- _____ (_____);
- _____ (_____).

Частота упругой волны измеряется в _____.

1000 Гц = _____ (_____)

1000000 Гц = _____ = _____ (_____)

1000000000 Гц = _____ = _____ (_____)

Во всех дефектоскопах для обнаружения дефектов в рельсах используют ультразвуковые колебания частотой _____.

Упругая волны характеризуется следующими параметрами:

- _____,
- _____,
- _____.



Задание: определите длину ультразвуковой волны в металле для железнодорожного рельса, если скорость распространения волны 5900 м/с.

$c = \underline{\hspace{2cm}}$, $f = \underline{\hspace{2cm}}$

$\lambda = \underline{\hspace{2cm}}$

В зависимости от направления смещения колеблющихся частичек упругие волны подразделяются на:

- _____,
- _____,
- _____.

Задание: схематично изобразите перечисленные типы волн



2. Свойства ультразвуковых колебаний

2.1 Затухание ультразвуковых колебаний

Распространение ультразвуковой волны, вызванной колебательными движениями возбужденных частиц благодаря упругим силам между ними, сопровождается

Интенсивность ультразвука – _____.

_____ . Интенсивность ультразвуковых колебаний частиц обычно невелика (энергия волны не более 100 Вт/см^2) и не выходит за пределы упругих деформаций, где напряжения и деформации связаны линейной зависимостью.

Интенсивность ультразвука по мере прохождения в среде _____ за счет ее волнового сопротивления z . Величина этого сопротивления зависит от:

- _____ ;
- _____ .

Величина волнового сопротивления определяется выражением

$$z =$$

Чем большим акустическим сопротивлением обладает среда, тем _____ энергия требуется для возбуждения в ней волн заданной частоты и амплитуды. По мере прохождения волны от источника излучения амплитуда упругого смещения частиц _____ и интенсивность ультразвука _____.

Затухание интенсивности происходит по двум основным причинам: _____.

Поглощение – это _____.

_____ . Поглощение будет тем больше, чем _____ . При рассеянии происходят _____ ультразвуковых волн. Рассеяние обусловлено _____ . При прохождении ультразвуковой волны через границы кристаллов волна _____ . Рассеяние по этим причинам может быть значительным.

Чем больше коэффициент затухания, тем _____ ультразвука, а, следовательно, _____ глубина его проникновения. Ослабление ультразвука определяют по _____ шкале (в _____). Если известно затухание (ослабление) ультразвука в _____ при прохождении отдельных участков пути ультразвуковой волны, то результирующее затухание определяется как _____ составляющих затухания на каждом участке.

2.2 Трансформация ультразвуковых волн

Трансформация (_____) ультразвуковых волн происходит при прохождении ими границы раздела двух сред под некоторым углом. При падении волны на границу раздела сред в общем случае часть энергии

_____ . При нормальном падении (перпендикулярном поверхности раздела) _____

_____ и та часть энергии, которая проходит во вторую среду, распространяется в ней _____.

Явления на границе раздела двух сред

При падении продольной волны на границу раздела двух сред возникают волны:

- _____
- _____
- _____
- _____

Коэффициент отражения R , характеризующий интенсивность отраженной волны, зависит от _____ и определяется по формуле

$R =$

Коэффициент отражения R не зависит от _____ и _____ с увеличением разницы акустического сопротивления сред.

Явление отражения ультразвуковой волны от границы перехода в среду с малым акустическим сопротивлением широко используется в ультразвуковой дефектоскопии. Например, при переходе ультразвуковой волны из стали в воздух интенсивность ультразвуковой волны составляет более 90%. Аналогичный эффект возникает при обнаружении внутри металла областей с малым акустическим сопротивлением: газовых пузырей, пустот, инородных включений и других несплошностей. Для получения заметного отражения достаточно, чтобы размеры несплошности были соизмеримы с _____. При меньших размерах волна огибает несплошность без существенного отражения.

Вывод: _____

Подпись студента _____
«___» _____ 20__ г.

Подпись преподавателя _____
«___» _____ 20__ г.

ОТЧЕТ

по лабораторной работе №5

«Изучение методик и характеристик эхо-импульсного и зеркально-теневого методов дефектоскопии рельсов»

Цель работы: изучить основные параметры эхо-импульсного метода, зеркально-теневого импульса и порядок работы с эталонными образцами.

Оборудование:

- Прямые и наклонные искатели
- Ультразвуковой дефектоскоп РДМ-3
- Стандартный образец СО-1, СО-1Р, СО-2, СО-3, СО-3Р

Порядок выполнения работы:

1. Общие положения эхо-импульсного и зеркально-теневого методов
2. Основные параметры контроля
3. Стандартный образец СО-1. Схема расположения ПЭП для определения условной чувствительности и точности работы глубиномера
4. Стандартный образец СО-1Р
5. Стандартный образец СО-2. Схема расположения ПЭП для определения угла ввода луча и «мертвой» зоны
6. Стандартный образец СО-3. Схема расположения ПЭП для определения центра излучения искателя
7. Стандартный образец СО-3Р. Схема расположения ПЭП для определения угла ввода луча, настройки прибора на условную чувствительность, проверки «мертвой» зоны
8. Вывод

1. Общие положения эхо-импульсного и зеркально-теневого методов

Эхо-импульсный метод ультразвуковой дефектоскопии основан на _____

_____. Обеспечивает _____. Признаком обнаружения дефекта является _____. Первичными характеристиками сигналов от дефектов при эхо-импульсном методе являются: _____

Для обнаруженного эхо-импульсным методом дефекта используются три условных размера:

- _____;
- _____;
- _____.

Зеркально-теновый метод может быть реализован с помощью прямых и наклонных ПЭП. Для зеркально-теневого метода в качестве излучателя и приемника могут использоваться:

- _____;
- _____;
- _____.

В процессе перемещения искателя амплитуда донного сигнала несколько меняется из-за нарушения акустического контакта и _____ при обнаружении дефекта. Признаком обнаружения дефекта является _____.

Чем крупнее дефект, тем существеннее _____, вызываемое этим дефектом. Величина ослабления донного импульса может быть оценена коэффициентом ослабления

$$K_c = U_{дл} / U_0,$$

где U_d – _____;
 U_0 – _____.

2. Основные параметры контроля

Основные параметры ультразвукового контроля – параметры, определяющие достоверность результатов контроля. Ряд параметров всецело зависит от применяемой аппаратуры. В связи с этим из совокупности параметров контроля выделяют параметры аппаратуры.

Ряд параметров под воздействием внешних факторов и с течением времени может изменяться. В связи с этим необходимо систематически проверять эти параметры на _____. Рассмотрим каждый из параметров, подлежащих проверке, и методы их проверки.

Длина ультразвуковой волны определяется частотой излучаемых колебаний. Частота ультразвука, обусловленная типом применяемой аппаратуры, в процессе ее эксплуатации остается практически неизменной. Для обеспечения высокой воспроизводимости результатов контроля необходимо, чтобы отклонение частоты излучаемых колебаний от номинального значения не превышало ____%.

Чувствительность. В ультразвуковой дефектоскопии различают реальную, предельную и условную чувствительности.

Реальная чувствительность представляет собой _____

Предельная чувствительность представляет собой _____

Условная чувствительность представляет собой _____

Точность работы глубиномера оценивается погрешностью измерения известного интервала времени между двумя донными эхо-сигналами. Точность работы глубиномера считают удовлетворительной, если измеренные при помощи глубиномера по шкале «мкс» интервалы между донными эхо-сигналами составляют _____ мкс.

Под *углом ввода луча α* понимают угол между нормалью к поверхности, на которой установлен преобразователь, и линией, соединяющей центр цилиндрического отражателя с точкой выхода луча при установке преобразователя в положение, при котором амплитуда эхо-сигнала от отражателя наибольшая.

Под *«мертвой» зоной* понимают область контролируемого изделия, прилегающую к контактной поверхности, дефекты в которой не выявляются при заданной условной чувствительности дефектоскопа с преобразователем. Для ПЭП с $\alpha=65^\circ$ «мертвая» зона не должна превышать _____ мм, а для ПЭП с $\alpha=50^\circ$ – _____ мм.

Под *точкой выхода луча* понимают точку пересечения акустической оси ультразвукового луча с контактной поверхностью преобразователя.

Расстояние между точкой ввода луча и передней гранью корпуса наклонного ПЭП называется *стрелой преобразователя*.

3. Стандартный образец СО-1

Стандартный образец СО-1 выполнен из _____ с заданными акустическими свойствами, используется для настройки дефектоскопа на _____, выражаемую в _____, и проверки работы _____.

При проверке работы глубиномера по СО-1 фиксируют не менее _____ эхо-сигналов от прорези длиной 70 мм.

Задание: Вычертите схему расположения искателей на стандартном образце СО-1 для определения условной чувствительности и точности работы глубиномера.

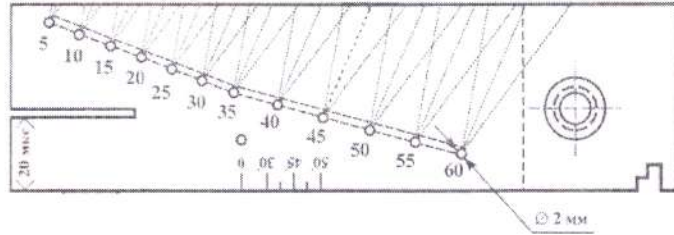


Рис. 1 Стандартный образец СО-1

4. Стандартный образец СО-1Р

Стандартный образец СО-1Р выполнен из _____ с заданными акустическими свойствами, используется для настройки рельсового дефектоскопа на _____, выражаемую в _____. СО-1Р отличается от СО-1 тем, что в нем отверстия имеют диаметр в 5 раз больше, чем в СО-1 (10 мм вместо 2 мм). Кроме того количество отверстий в СО-1Р в два раза меньше, чем в СО-1.

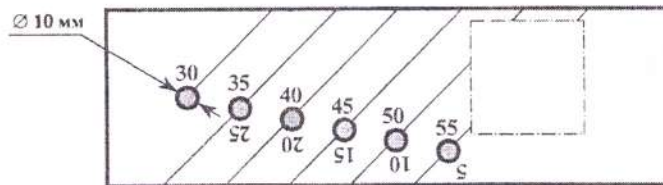


Рис.2 Стандартный образец СО-1Р

5. Стандартный образец СО-2

Стандартный образец СО-2, изготовленный из _____ или _____, используется для:

- _____
- _____
- _____
- _____

Условная чувствительность дефектоскопа с искателем, измеренная оп стандартному образцу СО-2, выражается в _____.

Задание: Вычертите схему расположения искателей на стандартном образце СО-2 для определения угла ввода ультразвукового луча и «мертвой» зоны.

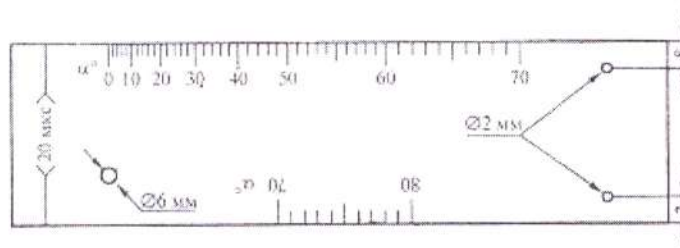


Рис. 3 Стандартный образец СО-2

6. Стандартный образец СО-3

Стандартный образец СО-3, изготовленный из _____ или _____, используется для определения _____ и _____.

Задание: Вычертите схему расположения искателей на стандартном образце СО-3 для определения центра излучателя.

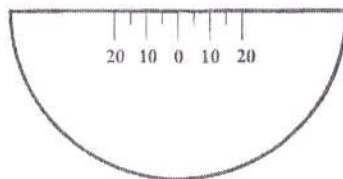


Рис. 4 Стандартный образец СО-3

7. Стандартный образец СО-3Р

Стандартный образец СО-3Р, изготовленный из _____ или _____, практически объединяет возможности СО-2 и СО-3 и используется:

- _____ ;
- _____ ;
- _____ ;
- _____ ;
- _____ ;

Задание: Вычертите схему расположения искателей на стандартном образце СО-3Р для настройки дефектоскопа на условную чувствительность, определения точки выхода и угла ввода ультразвукового луча, проверки «мертвой» зоны.

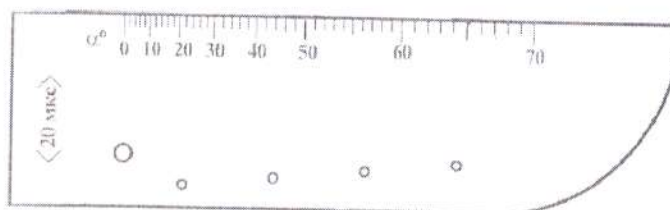


Рис. 5 Стандартный образец СО-3Р

8. Вывод _____

Подпись студента _____
« ____ » _____ 20__ г.

Подпись преподавателя _____
« ____ » _____ 20__ г.

Отчет
по практическому занятию №4
«Формирование сигналов от типовых дефектов в головке рельса»

Цель работы: изучить особенности ультразвукового контроля головки рельса

Оборудование:

- Дефектоскопный тупик
- Ультразвуковой дефектоскоп Поиск-10Э
- Инструкция по эксплуатации дефектоскопа

Для выполнения практического занятия необходимо изучить материал, изложенный в учебном пособии

Марков А.А. Ультразвуковая дефектоскопия рельсов, стр 111-146

Выполнение работы

Основные дефекты в головке рельса: _____. Для выявления дефектов в головке рельса во всех эксплуатируемых дефектоскопах используют _____ метод с пьезоэлектрическим преобразователем с углом ввода _____. Основная схема прозвучивания головки рельса представлена на рисунке 1.

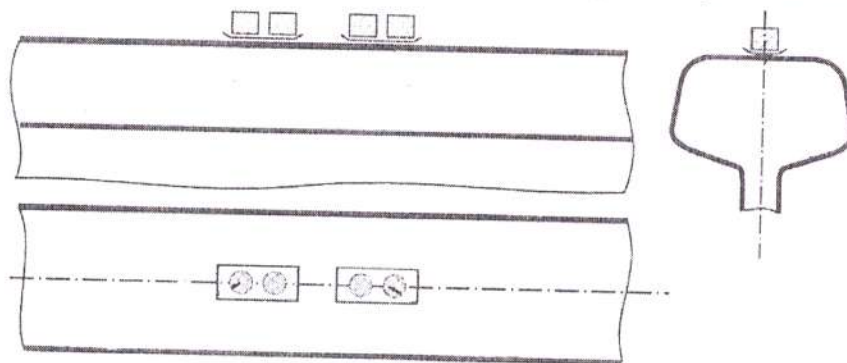


Рис. 1 Основная схема прозвучивания головки рельса

Для обнаружения различно ориентированных поперечных трещин в головке рельса необходимо иметь _____ ПЭП, излучающих в _____ направлениях. Поэтому искательные системы всех эксплуатируемых двухниточных дефектоскопов содержат _____ ПЭП, излучающих ультразвуковые колебания в рельс под углом _____ и развернутых в сторону _____ грани на угол _____ относительно продольной оси рельса.

В соответствии с НТД/ЦП-1-93 в том случае, когда внутренняя трещина кода 21.2 не выходит на поверхность, а границы ее – за середину головки, допускается дефект не вырезать, а усиливать накладками. Установка на поврежденное место на рельсах типов Р65 и Р75 шестидырных накладок с четырьмя болтами производится так, чтобы

_____. При этом отверстия для двух _____ болтов _____ во избежание развития дефекта в их сторону. Дефект, на котором установлены накладки, именуется в дальнейшем как дефект _____, а сам рельс является _____. До замены рельса в звеньевом пути или окончательного восстановления рельсовой плети бесстыкового пути, выполняемых в плановом порядке, дефект 21.2Н подвергается _____

Установка накладок
_____ скорость развития дефекта. Если поперечная внутренняя трещина де-
фекта 21.2Н в процессе эксплуатации распространилась в стороны рабочей грани головки рельса
за ее середину (за вертикальную ось симметрии) или вышла на поверхность рельса, то такой рельс
_____. ДО принятия решения возможности
установки накладки на обнаруженный дефектный рельс необходимо решить две дефектоскопиче-
ские задачи (рис. 2):

- _____
_____. Для этого озвучивают
дефект _____
_____. В случае несовпадения коорди-
нат L_1 и L_2 местоположение дефекта уточняют
_____.
- _____
_____. Границы дефекта
определяют путем _____
_____. Границу дефекта по возможно-
сти устанавливают _____.

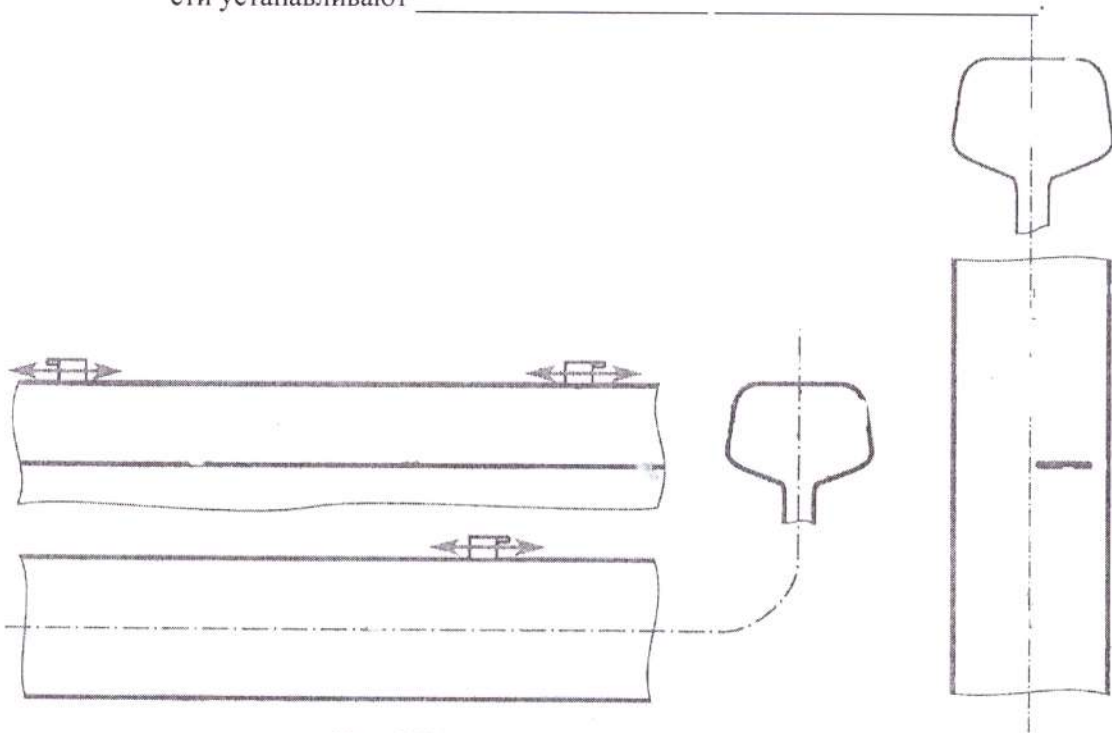


Рис. 2 Уточнение координат и размеров дефекта 21.2Н

Если внутренняя граница дефекта располагается на расстоянии 35 мм и менее от боко-
вой рабочей грани головки рельса, то площадь сечения трещины не более 25-30% от площади се-
чения головки рельса. При этом обнаруженную поперечную трещину в головке рельса можно
отнести к дефекту 21.2Н и _____

_____. В случае обнаружения в плети двух дефектов кода 21 на расстоянии менее 12,5м ставить накладки на дефект-
ные места _____.

К наиболее опасным дефектам в головке рельса относятся

_____. Процесс формирования эхо-сигналов от этих дефектов сложен.

Эхо-сигналы образуются за счет _____
 _____. Волны, отраженные от плоскости трещины, меняют направление своего распространения в какую-либо одну сторону и вероятность их возвращения к ПЭП под нужным углом практически нулевая. Отражение ультразвуковой волны для поперечных трещин происходит от их _____ (рис. 3), а для продольной _____ (рис. 4).

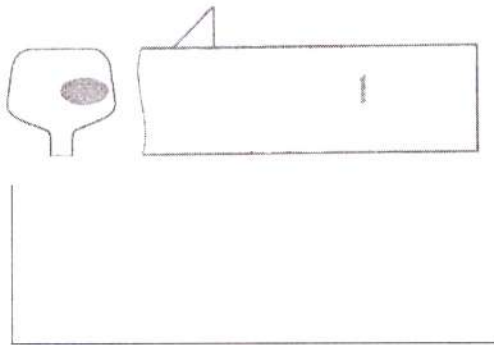


Рис. 3 Формирование эхо-сигналов от вертикальной поперечной трещины

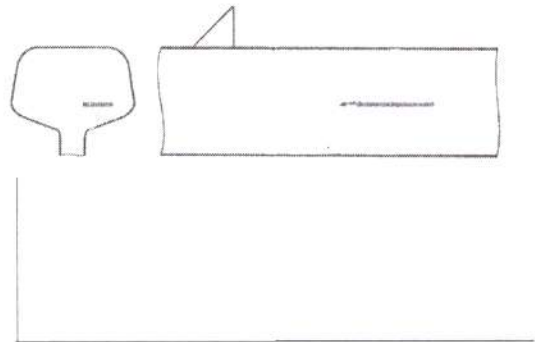


Рис. 4 Формирование эхо-сигналов от продольной горизонтальной трещины

Продольная горизонтальная трещина в головке рельса при определенных условиях может быть обнаружена зеркально-теньевым методом с помощью прямого ПЭП в том случае, если она частично или полностью перекрывает проекцию шейки рельса в головку (рис. 5).

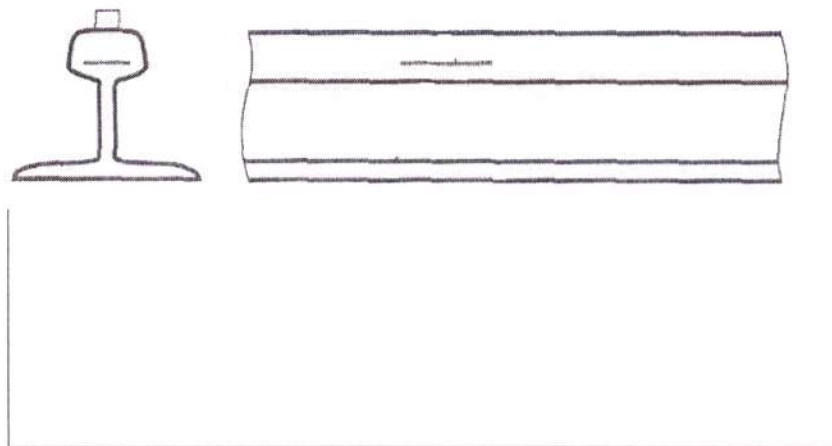


Рис. 5 Формирование эхо-сигналов от продольной горизонтальной трещины при озвучивании головки рельса прямым ПЭП

От горизонтально расположенной трещины происходит _____ ультразвуковых колебаний, задержка между соседними эхо-сигналами определяется _____. При определенной глубине залегания трещины один из многократно переотраженных импульсов может попасть в строб донного сигнала. Если его амплитуда при этом _____ чувствительность приемника, то он будет принят за донный сигнал, следовательно, такая трещина зеркально-теньевым методом обнаружена _____. Чтобы не допустить пропуска горизонтальных трещин, залегающих на глубине до половины высоты рельса от поверхности катания, при контроле зеркально-теньевым методом необходимо анализировать возможные эхо-сигналы во временном интервале между зондирующим импульсом и донным сигналом.

Регулярным видом несплошности головки рельса является его торец в болтовых стыках. Эхо-сигналы формируются только теми лучами, которые отражаются от углов поверхности головки рельса и его торца от верхнего и нижнего углов.

При формировании эхо-сигналов, отраженных от торца рельса, от одного угла формируется не одна пачка импульсов, а несколько. Это объясняется тем, что при движении ПЭП один и тот же отражатель несколько раз пересекает его диаграмму направленности и озвучивается лучами, прошедшими различные пути. В результате при переходе отражателя из одного участка диаграммы направленности ПЭП к другому, задержка эхо-сигнала скачком изменяется и формируется новая пачка импульсов.

Формирование от одного отражателя нескольких пачек эхо-сигналов является одной из основных особенностей каналов контроля головки рельса, отличающих их от каналов шейки и подошвы.

Вывод: _____

Подпись студента _____
« ____ » _____ 20__ г.

Подпись преподавателя _____
« ____ » _____ 20__ г.

Отчет
по практическому занятию №5
«Формирование сигналов от типовых дефектов в шейке и подошве рельса»

Цель работы: изучить особенности ультразвукового контроля шейки и подошвы рельса

Оборудование:

- Дефектоскопный тупик
- Ультразвуковой дефектоскоп Поиск-10Э
- Инструкция по эксплуатации дефектоскопа

Для выполнения практического занятия необходимо изучить материал, изложенный в учебном пособии

Марков А.А. Ультразвуковая дефектоскопия рельсов, стр 147-166

Выполнение работы

1. Особенности контроля шейки и подошвы рельса.

Наиболее характерными дефектами шейки рельса с ее продолжением в подошву рельса являются:

- _____ ;
- _____ ;
- _____ ;

Характерными дефектами подошвы рельса являются:

- _____ ;
- _____ ;

Кроме перечисленных дефектов в зоне основного металла встречаются также:

- _____ ;
- _____ ;
- _____ ;

Несмотря на то, что дефекты в рассматриваемой зоне достаточно редки, некоторые из них весьма опасны и могут привести к _____. Очень опасным дефектом является коррозия в подошве рельса (код ____). Изломы рельсов по дефекту 69 происходят под прокладкой (между подошвой рельса и подкладкой) после значительной наработки рельсов в пути (после пропуска 300 млн т брутто груза). Очаг излома зарождается

_____ . Наличие пыли металлической руды, угля, минеральных удобрений, горных пород инициирует коррозию металла при увлажнении.

В эксплуатируемых съемных дефектоскопах для контроля зоны шейки и продолжения ее в головку и подошву рельса применяют _____ метод ультразвукового контроля, реализуемый с помощью _____ ПЭП, работающего в _____ режиме (рис. 1).

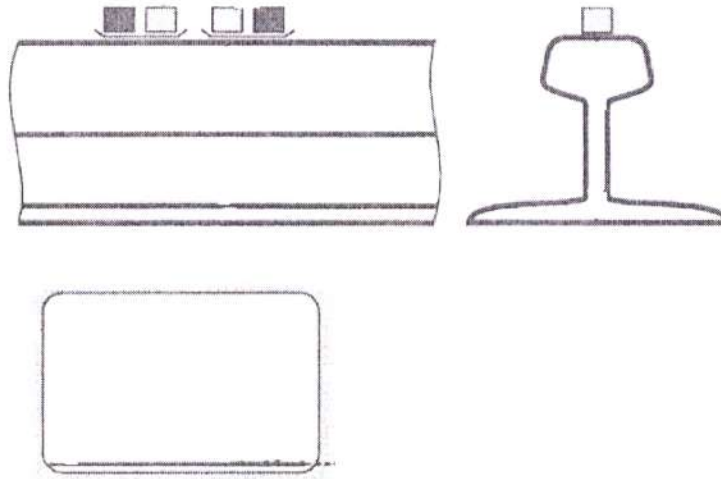


Рис. 1 Реализация зеркально-теневого метода при сплошном контроле рельсов

При этом анализируется _____ . О наличии дефекта судят по _____ .

Коэффициент выявляемости дефектов в рельсах определяется отношением амплитуды донного сигнала _____ к амплитуде донного сигнала _____ .

$$K_d = \frac{\text{_____}}{\text{_____}}$$

В зависимости от ориентации и размера дефекта коэффициент выявляемости K_d может иметь значения _____ .

Уменьшение амплитуды донного сигнала и срабатывание звукового индикатора дефектоскопа может произойти не только из-за _____ , но и из-за других факторов, которые являются _____ для зеркально-теневого метода, таких как:

- _____ ;
- _____ ;
- _____ ;
- _____ ;
- _____ ;
- _____ ;

Для установления истинной причины срабатывания звукового индикатора необходимо:

- _____ ;
- _____ ;
- _____ ;
- _____ ;
- _____ ;
- _____ ;

- _____

_____;
- _____

_____.

Зеркально-теневой метод, являющийся основным методом для обнаружения дефектов в зоне шейки рельса и продолжения ее в головку и подошву рельса, обладает рядом преимуществ:

- _____;
- _____.

К недостаткам данного способа контроля являются:

- _____;
- _____;
- _____;
- _____.

Учитывая перечисленные недостатки зеркально-теневого метода с прямым ПЭП в современных дефектоскопах и автомотрисах для контроля шейки и подошвы рельса дополнительно используют _____ ПЭП и _____ ПЭП ($\alpha = \text{_____}^\circ$ или $\alpha = \text{_____}^\circ$), что существенно повышает достоверность контроля.

Для одновременной реализации эхо- и зеркально-теневого методов с помощью прямого ПЭП используют искатель, работающий в _____ режиме (_____). Сигналы, поступившие на приемную пьезопластину обрабатываются отдельно, так как при контроле эхо-методом _____ признаком обнаружения дефекта является _____ в заданном временном интервале, а при зеркально-теновом методе, наоборот, _____ (рис. 2).

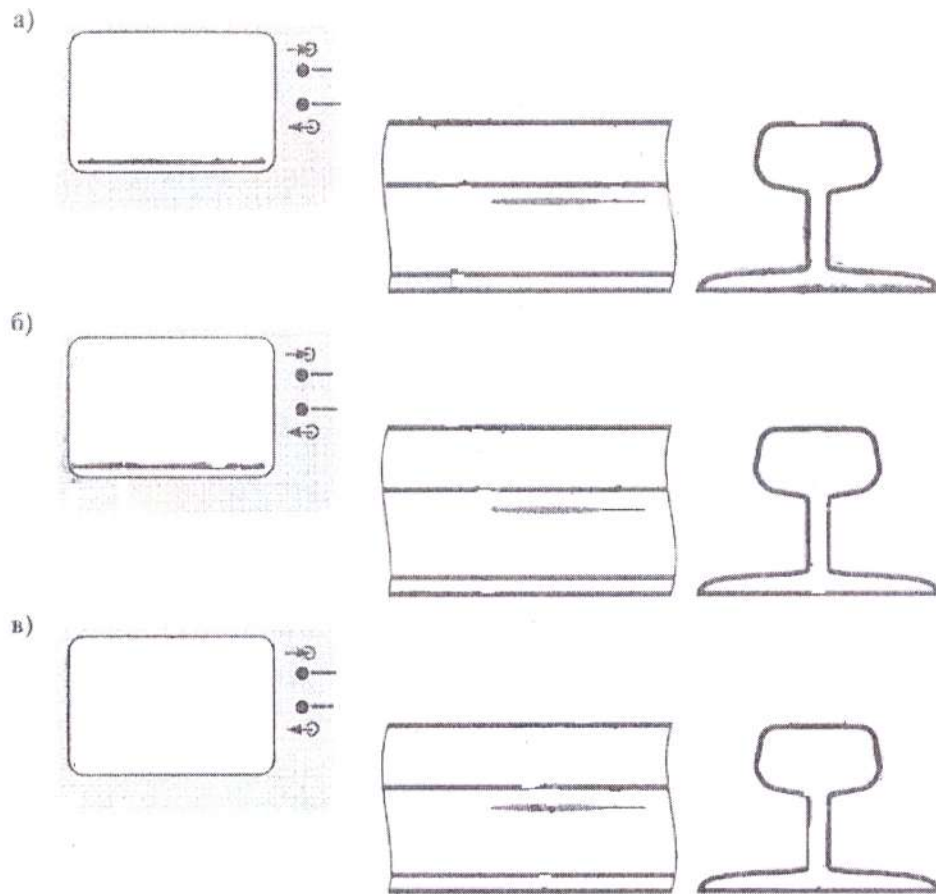


Рис. 2 Обнаружение дефекта кода 52.2 одновременно эхо- и зеркально-теневым методами с помощью раздельно-совмещенного ПЭП

Сочетание двух методов – эхо- и зеркально-теневого, анализ соотношений амплитуд донного и эхо-сигналов от обнаруженного дефекта с учетом координат залегания отражателя повышает достоверность и надежность контроля.

2. Принцип формирования сигналов от типовых дефектов в шейке и подошве рельса в зоне основного металла.

При прохождении прямого ПЭП над дефектом кода 50.1-2 амплитуда донного сигнала _____; если амплитуда донного сигнала упадет _____, определяемого _____, то сработает _____ и данный дефект будет обнаружен _____ методом (рис. 3).

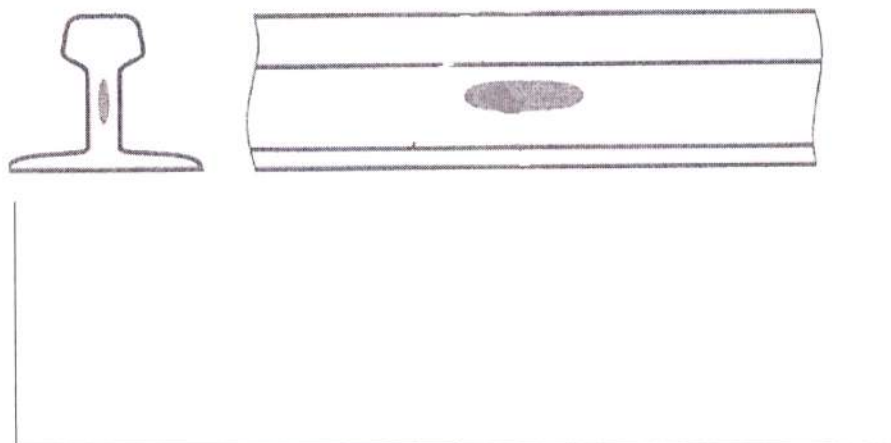


Рис. 3 Формирование сигналов прямым ПЭП над дефектом 50.1-2

Дефект кода 52.1-2 обнаруживается зеркально-теневым методом при _____ в шейку рельса. В головке рельса образуются многократные переотражения сигнала от трещины. При попадании одного из переотраженных сигналов в строб донного сигнала возможен пропуск дефекта.

Дефект кода 55 вызывает _____ амплитуды донного сигнала при прохождении над ним прямого ПЭП. Таким образом дефект данного кода хорошо обнаруживается _____ методом. Кроме ослабления донного сигнала прохождение ПЭП над таким дефектом сопровождается появлением эхо-сигналов, отраженных от краев трещины (рис. 4).

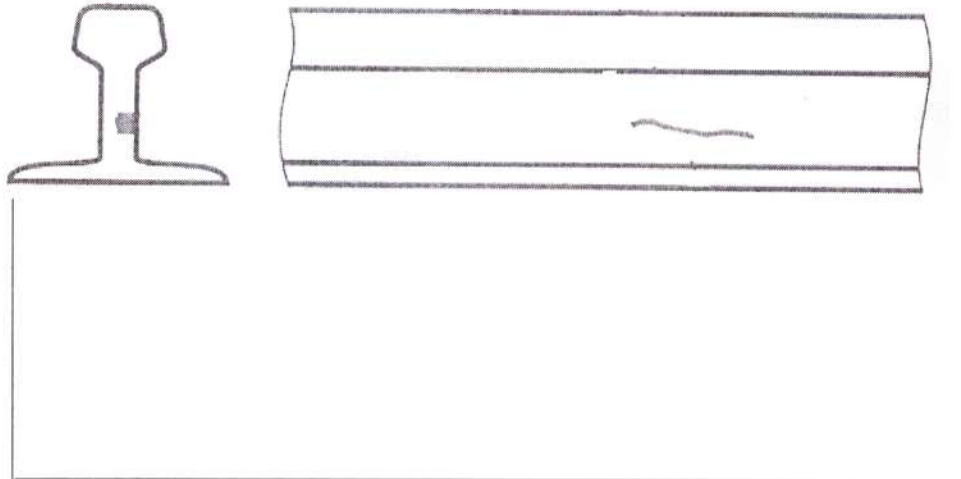


Рис. 4 Формирование сигналов прямым ПЭП над дефектом 55

Также эхо-методом при наклонном вводе акустических колебаний возможно обнаружение ряда дефектов пятой и шестой групп, таких как расслоение шейки рельса (код _____), продольные и поперечные трещины в шейке (код _____), трещины в шейке в зоне сварного стыка (код _____), коррозия подошвы (код _____) и другие.

Вывод: _____

Подпись студента _____
« ____ » _____ 20__ г.

Подпись преподавателя _____
« ____ » _____ 20__ г.

Отчет
по практическому занятию №6
«Формирование сигналов от типовых дефектов в болтовом стыке»

Цель работы: изучить особенности ультразвукового контроля болтового стыка

Оборудование:

- Дефектоскопный тупик
- Ультразвуковой дефектоскоп Поиск-10Э
- Инструкция по эксплуатации дефектоскопа

Для выполнения практического занятия необходимо изучить материал, изложенный в учебном пособии

Марков А.А. Ультразвуковая дефектоскопия рельсов, стр 166-189

Выполнение работы

Болтовой стык подвергается значительным воздействиям, вызываемым _____ . Особенно высокие напряжения возникают _____ . Трещины, проходящие через болтовые отверстия, всегда начинаются _____ и _____ идут _____ . В результате развития такой трещины возможен _____ .

Во всех эксплуатируемых съемных дефектоскопах для обнаружения дефектов в зоне болтового стыка используют _____ метод с _____ ПЭП, работающим в _____ режиме (рис. 1).

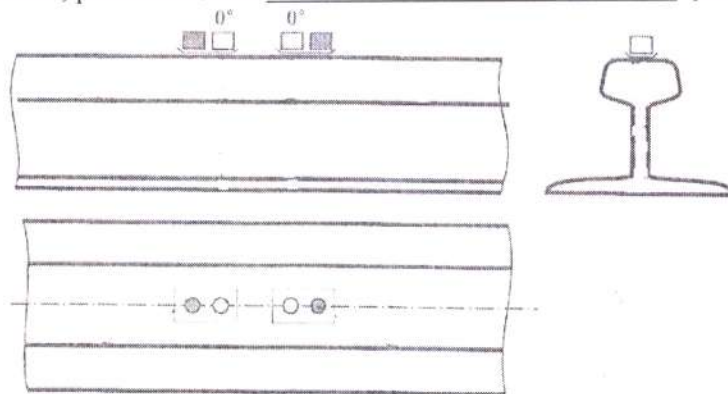


Рис. 1 Схема прозвучивания типового двухниточного дефектоскопа с парой прямых ПЭП для обнаружения дефектов в шейке и продолжении ее в головку и подошву рельса

При прохождении дефектного сечения происходит _____ амплитуды донного сигнала _____ и срабатывание _____ дефектоскопа. Срабатывание звукового индикатора происходит при прохождении _____

_____ . Для упрощения контроля зоны болтового стыка А.К. Гурвичем в 1961 году была предложена схема «ультразвуковой калибр», реализуемая с помощью _____

_____ . Расстояние между преобразователями выбрано _____ диаметра бездефектного болтового отверстия, над которым всегда будет регистрироваться _____ , так как отверстие не перекрывает оба ультразвуковых пучка. При наличии трещины

_____, что приведет к _____, а, следовательно, к срабатыванию _____ (рис. 2).

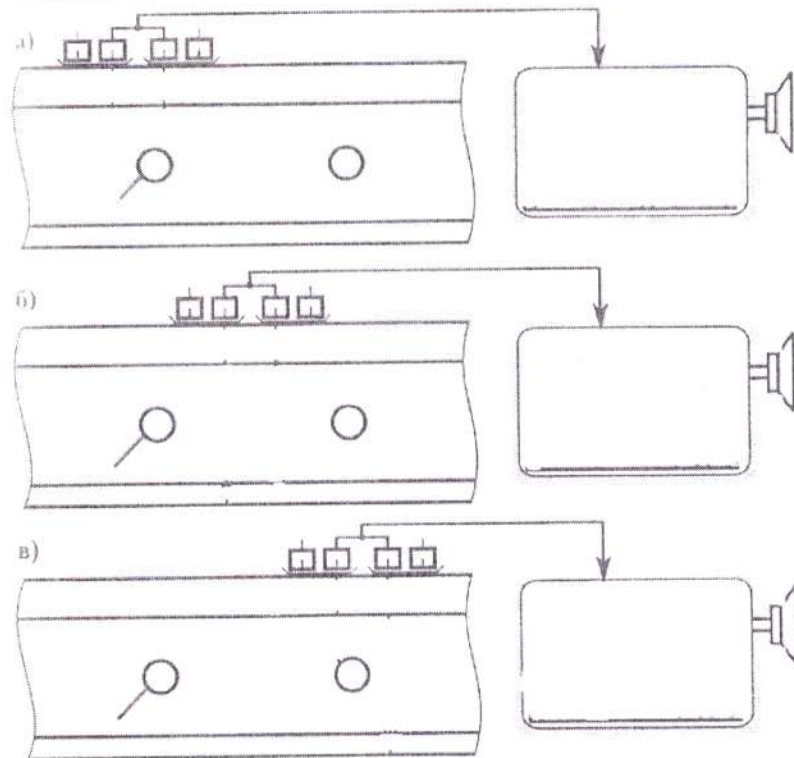


Рис. 2 Работа схемы ультразвуковой калибр при: а – болтового отверстия с трещиной (дефект кода 53.1), б – зоны основного металла, в – бездефектного отверстия

Схема «ультразвуковой калибр» внедрена во всех съемных дефектоскопах. Она включается при проходе болтового стыка нажатием кнопки «_____».

Недостатками данной схемы прозвучивания являются:

- _____

_____;
- _____

_____.

На дефектоскопах с электронно-лучевой трубкой для контроля зоны болтовых стыков может быть предусмотрена более совершенная схема прозвучивания, реализующая с помощью _____ ПЭП ($\alpha=$ ____°, $\gamma=$ ____°) _____ метод контроля. Длительность развертки устанавливается таким образом, чтобы имелась возможность одновременно наблюдать _____ на экране дефектоскопа _____.

_____ . Для этого включают режим «_____», выбирая параметры контролируемого слоя таким образом, чтобы эхосигналы от стенки болтового отверстия появлялись в _____ зоне экрана (рис. 3).

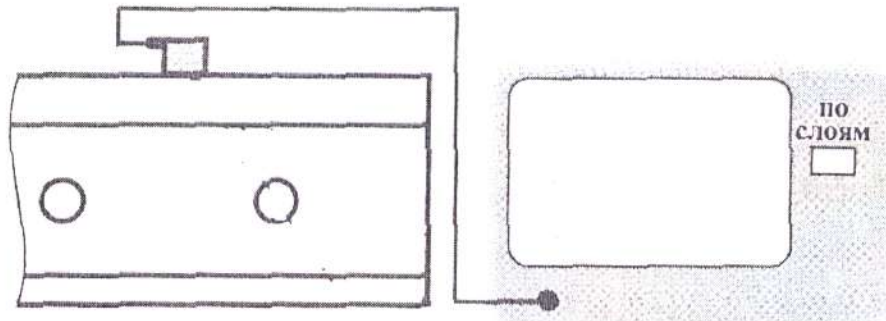


Рис. 3 Озвучивание зоны болтового стыка дефектоскопом Рельс-6

По мере перемещения тележки над стыком последовательно появляются эхо-сигналы от болтовых отверстий, вызывая срабатывание _____. При озвучивании первого от стыка отверстия (при направлении движения ПЭП, противоположном направлению излучения ультразвуковых колебаний) сигнал от подошвы появляется в _____ конце экрана, а после его исчезновения в _____ конце (в начале экрана) появляется эхо-сигнал от болтового отверстия. Причем чувствительность дефектоскопа настраивают таким образом, чтобы эхо-сигнал от подошвы _____ при появлении эхо-сигнала от отверстия.

Если в болтовом отверстии есть трещина, развивающаяся вверх и вправо, а излучение ПЭП направлено вниз и вправо, то на экране ЭЛТ с правой стороны от сигнала от стенки отверстия (ближе к концу развертки экрана) появляется _____ (рис.4).

Если же трещина развивается вниз и влево, а излучение ПЭП направлено вниз и вправо, то на экране ЭЛТ с _____ стороны от эхо-сигнала от отверстия появляется эхо-сигнал от трещины. По мере перемещения ПЭП формируются взаимно накладывающиеся амплитудные огибающие эхо-сигналы от трещины и болтового отверстия (рис. 5).

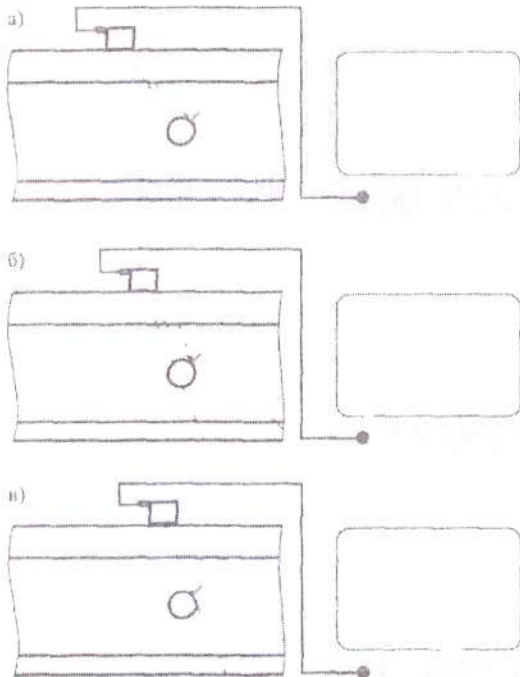


Рис. 4 Эхо-сигналы от стенки болтового отверстия и от трещины, развивающейся вверх и вправо

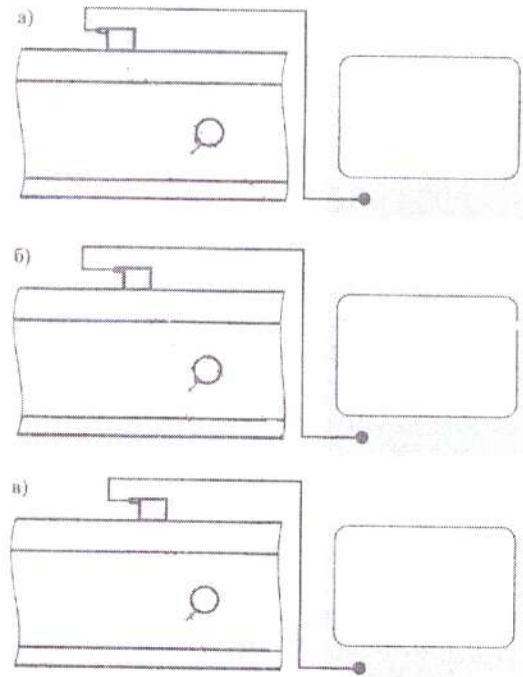


Рис. 5 Эхо-сигналы от стенки болтового отверстия и от трещины, развивающейся вниз и влево

Такое представление эхо-сигналов на экране дефектоскопа позволяет увидеть трещину, а не только надеяться на звуковой индикатор.

Этот способ обладает рядом недостатков:

- _____

 _____;

• _____

_____.

Принцип формирования сигналов от типовых дефектов в зоне болтового стыка.

При контроле рельсов прямым ПЭП возможна одновременная реализация зеркально-теневого и эхо-импульсного методов ультразвуковой дефектоскопии. В большинстве случаев одновременно с пропаданием донного сигнала во временной зоне между зондирующим и донным импульсом появляется эхо-сигнал, отраженный от дефекта.

Рассмотрим формирование сигналов при прохождении ПЭП над бездефектным болтовым отверстием с идеально гладкими стенками. При прохождении ПЭП над отверстием происходит _____ донного сигнала протяженностью, примерно равной _____. Прохождение ПЭП над отверстием сопровождается _____ также _____.

На рисунке 6 показан процесс формирования сигнала при прохождении прямого ПЭП над идеальным болтовым отверстием и отверстием сравнительно малого диаметра, аналогичного отверстию от контактного соединителя.

На рисунке 7 показан процесс формирования сигналов при прохождении прямым ПЭП бездефектного болтового стыка с шестью болтовыми отверстиями и с двумя отверстиями от контактных соединителей.

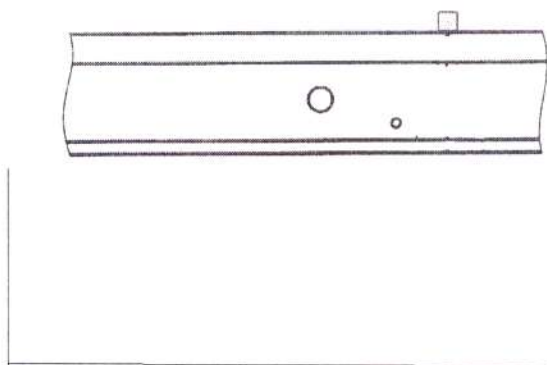


Рис. 6 Формирование сигнала при прохождении прямого ПЭП над отверстиями: а – эхо-сигналы от болтового отверстия; б и в – повторные отражения от болтового отверстия; г – эхо-сигналы от отверстия малого диаметра; д – повторное отражение от отверстия малого диаметра

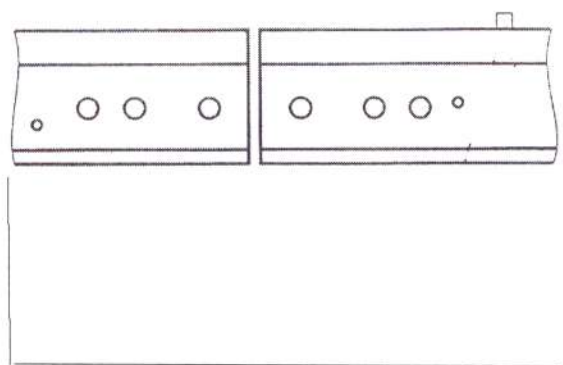


Рис. 7 Формирование сигнала при прохождении прямым ПЭП болтового стыка: а, б, в – отражения от болтовых отверстий; г, д – отражения от левого отверстия контактного соединителя; е, ж, з – отражения от правого отверстия контактного соединителя

Рассмотрим процесс формирования сигналов при прохождении ПЭП над болтовым отверстием с трещиной при различных ее размерах и ориентации. Протяженность пропадания донного сигнала от отверстия с трещиной равна _____.

Таким образом, _____ по сравнению с бездефектным болтовым отверстием может служить признаком наличия в нем трещины.

Формирование сигналов при прохождении прямого ПЭП над болтовыми отверстиями с трещинами различной ориентации демонстрируется на рис. 8, 9.

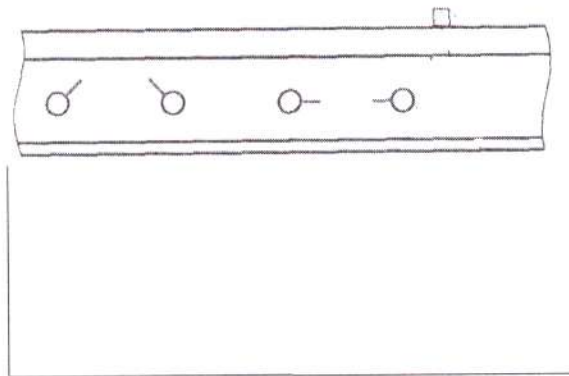


Рис. 8 Формирование сигналов при прохождении прямого ПЭП над болтовыми отверстиями с трещинами различной ориентации: а, б, в – отражения от болтовых отверстий; г – отражения от наклонных трещин; д – отражения от горизонтальных трещин

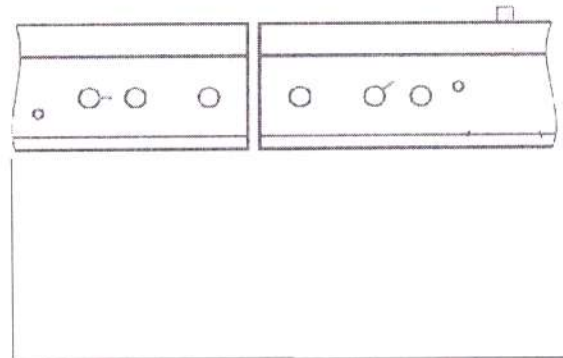


Рис. 9 Формирование сигналов при прохождении прямым ПЭП болтового стыка с двумя дефектными отверстиями и двумя отверстиями от контактных соединителей: а, б, в – отражения от болтовых отверстий; г, д – отражения от наклонной и горизонтальной трещин; е, ж – отражения от правого и левого отверстий от контактных соединителей

При обнаружении дефектов кода 53.1 более эффективными являются ПЭП с углами ввода $\alpha = \text{---}^\circ$, $\gamma = \text{---}^\circ$. При равномерном движении наклонного ПЭП над отверстием формируется пачка импульсов с изменяющейся амплитудой и задержкой. Причем характер этих изменений зависит от соотношения направлений движения ПЭП и максимума его излучения. На рисунке 10 показано формирование сигналов при равномерном движении «наезжающего» наклонного ПЭП над отверстиями разных диаметров (ПЭП называют «наезжающим», если направление максимума излучения ПЭП совпадает в направлении его движения), а на рисунке 11 – при одновременном движении «наезжающего» и «отъезжающего» наклонных ПЭП (ПЭП называют «отъезжающим», если

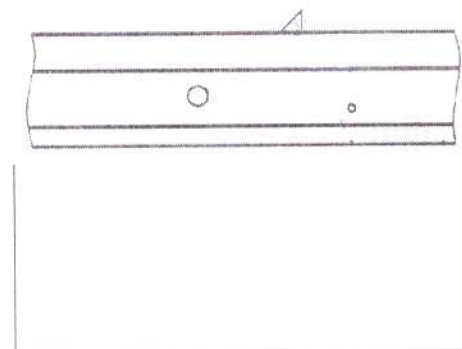


Рис. 10 Формирование сигнала при прохождении наклонного «наезжающего» ПЭП над бездефектными отверстиями разных диаметров

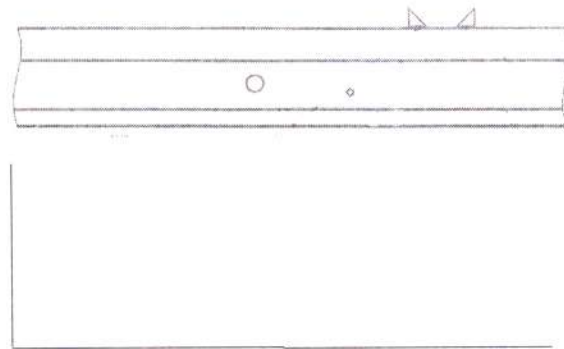


Рис. 11 Формирование сигнала при одновременном прохождении «наезжающего» и «отъезжающего» наклонных ПЭП над бездефектными отверстиями разных диаметров

На рисунке 12 показано формирование эхо-сигналов в наклонных каннах при прохождении ими болтовых отверстий с трещинами различной ориентации.

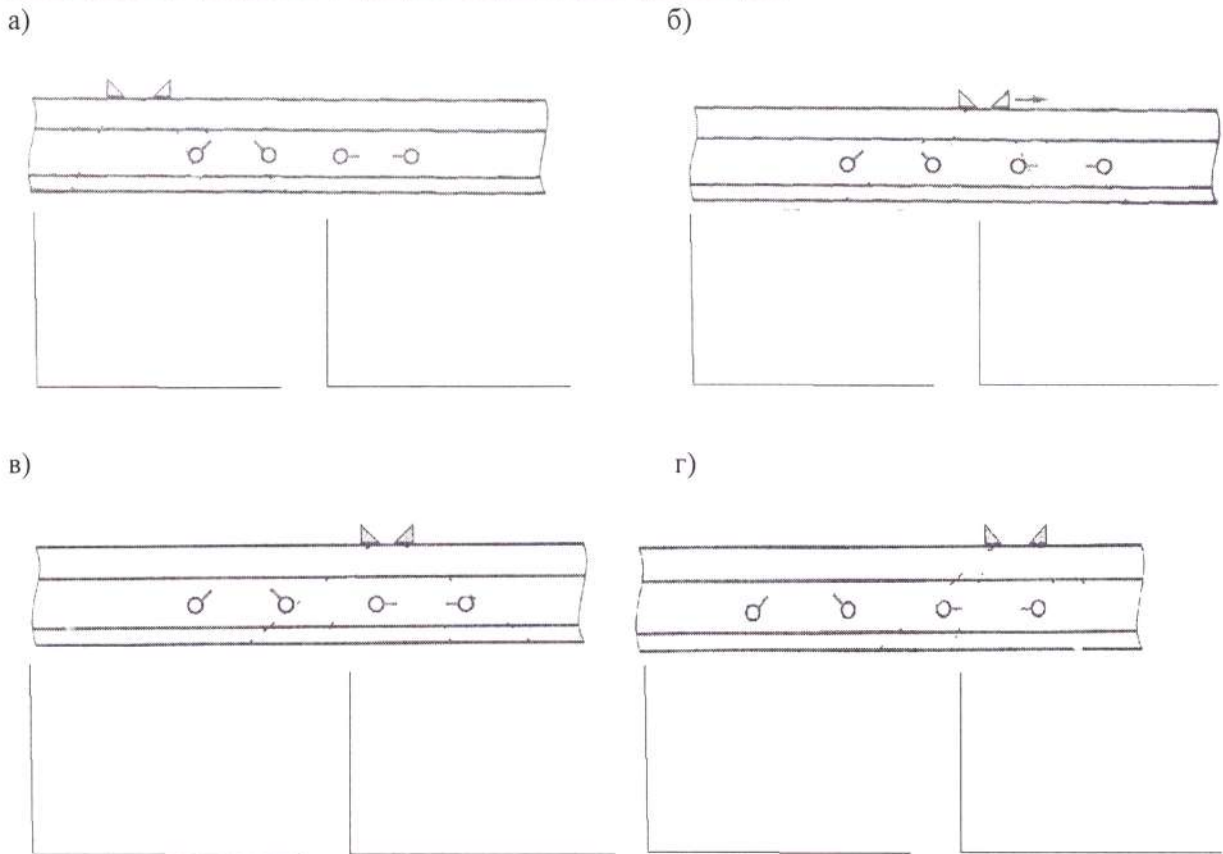


Рис. 98 Формирование сигналов при прохождении болтового отверстия: а – с трещиной, направленной вверх и вправо, «наезжающим» наклонным ПЭП; б – с трещиной, направленной вверх и влево, «отъезжающим» наклонным ПЭП; в – с трещиной, направленной горизонтально влево, «наезжающим» наклонным ПЭП; г – с трещиной, направленной горизонтально вправо, «отъезжающим» наклонным ПЭП

Из приведенных рисунков видно, что трещины в болтовых отверстиях, развивающиеся вверх и вправо, могут быть обнаружены только «_____» наклонным ПЭП, а вверх и влево – только «_____». При этом эхо-сигнал от трещины обладает задержкой большей, чем эхо-сигнал от стенки болтового отверстия. Аналогично можно показать, что трещины, развивающиеся вниз и вправо, могут обнаруживаться только «_____», а вниз и влево – только «_____» наклонными ПЭП. Трещины, развивающиеся горизонтально вправо могут быть обнаружены только «_____», а горизонтально влево – только «_____» наклонными ПЭП. Поскольку разность задержек эхо-сигналов от стенок болтового отверстия и горизонтально расположенных трещин мала, то эти сигналы могут сливаться. Поэтому обнаружение таких трещин затруднено.

Вывод: _____

Подпись студента _____
« ____ » _____ 20 ____ г.

Подпись преподавателя _____
« ____ » _____ 20 ____ г.

ОТЧЕТ
по лабораторной работе №6
«Определение дефектов в рельсе с помощью дефектоскопа РДМ-1.
Анализ показаний приборов»

Цель работы: изучить конструкцию, органы управления, настройку, подготовку к работе дефектоскопа и его работу по контролю рельсов в пути.

Оборудование:

- Ультразвуковой дефектоскоп РДМ-1
- Технический паспорт дефектоскопа
- Стандартный образец СО-1, СО-3Р

Порядок выполнения работы:

1. Изучение назначения и конструкции дефектоскопа
2. Изучение органов управления дефектоскопа
3. Блок-схема дефектоскопа
4. Настройка канала зеркально-теневого метода
5. Настройка канала эхо-импульсного метода
6. Подготовка дефектоскопа к работе
7. Контроль рельсов и элементов стрелочных переводов
8. Вывод

1. Изучение назначения и конструкции дефектоскопа

Дефектоскоп РДМ-1 применяют _____

_____. В дефектоскопе реализованы _____ методы ультразвуковой дефектоскопии. Частота ультразвуковых колебаний, генерируемых импульсами, составляет _____ МГц. Электрическое питание дефектоскопа осуществляется от аккумуляторной батареи с номинальным напряжением _____ В. Количество каналов контроля – _____. Емкость бака для контактирующей жидкости – _____ литра. Масса дефектоскопа в рабочем состоянии без запаса технологической жидкости – не более _____ кг. Скорость перемещения ПЭП – не более _____ м/с.

Конструкция дефектоскопа (рис. 1)

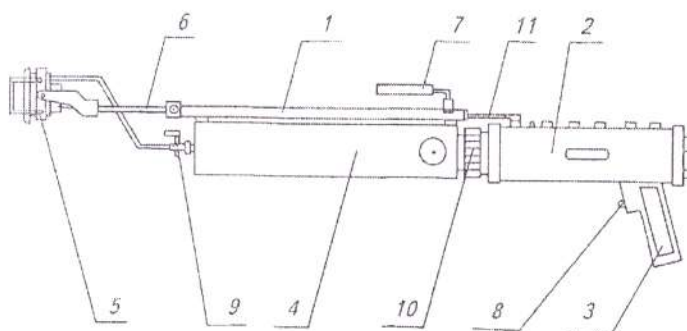


Рис. 1 Конструкция дефектоскопа РДМ-1

- | | |
|------------|-------------|
| 1 – _____; | 8 – _____; |
| 2 – _____; | 9 – _____; |
| 3 – _____; | 10 – _____; |
| 4 – _____; | 11 – _____; |
| 5 – _____; | |
| 6 – _____; | |
| 7 – _____; | |

2. Изучение органов управления дефектоскопа

Электронный блок предназначен для управления всеми тремя каналами цифровой и звуковой индикации одновременно.

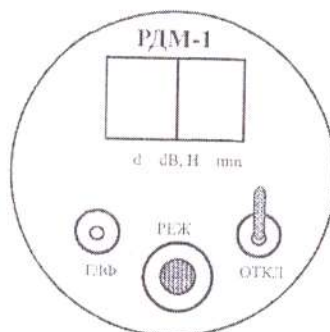


Рис. 2 Вид передней панели электронного блока дефектоскопа

На передней панели расположены:

- тумблер «ОТКЛ» – _____;
- кнопка «РЕЖ» – _____;
- разъем «ТЛФ» – _____;
- цифровой индикатор – _____.

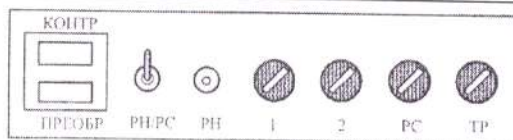


Рис. 3 Вид кожуха электронного блока сверху

На панели электронного блока расположены:

- регуляторы 1, 2, РС – _____;
- регулятор «ТР» – _____;
- тумблер «РН/РС» – _____;
- гнездо «РН» – _____;
- гнездо «ПРЕОБР» – _____;
- гнездо «КОНТР» – _____.

3. Блок-схема дефектоскопа

Блок-схема дефектоскопа представлена на рисунке 4

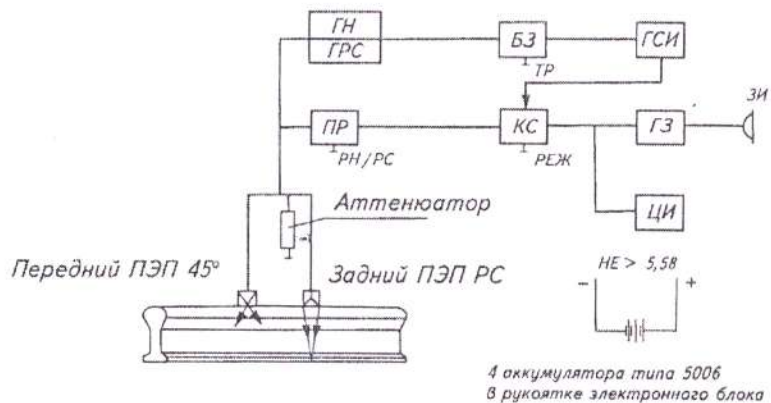


Рис. 4 Блок-схема дефектоскопа

На блок-схеме:

ГН - _____; ГРС - _____
 _____; БЗ - _____
 _____; ГСИ - _____; ПР - _____
 _____; КС - _____
 _____; ГЗ - _____
 _____; ЗИ - _____; ЦИ - _____.

4. Настройка канала зеркально-теневого метода

Устанавливаем дефектоскоп на рельс вне зоны стыка, подключаем _____, включаем дефектоскоп тумблером _____, смачиваем поверхность рельса контактирующей жидкостью. Все регуляторы усиления устанавливаем в _____ положение. Тумблер «РН/РС» – в положение _____, удерживая кнопку _____, добиваемся индикации на табло положения «d3», после этого отпускаем кнопку _____. Регулятором _____ устанавливаем усиление канала «РС» в пределах 25-30 дБ (до появления звука _____ тона в телефоне и прекращения индикации высоты рельса). Нажимаем кнопку «РЕЖ», добиваемся индикации на табло «РС», отпускаем кнопку. Плавно вращая регулятор «ТР», добиваемся прекращения звука низкого тона в головных телефонах.

5. Настройка канала эхо-импульсного метода

Кнопкой «РЕЖ» устанавливаем индикацию «d1» и отпускаем кнопку. Регулятором 1 устанавливаем на табло значение усиления _____ дБ. Блок преобразователей, подключенный к электронному блоку кабелем, устанавливаем на стандартный образец _____ и передним наклонным искателем выявляем максимум эхо-сигнала от отверстия Ø6 мм на глубине 44 мм (в головных телефонах появляется сигнал _____ тона). Фиксируем номинальное значение усиления канала «d1_{ном}» и устанавливаем условную чувствительность эхо-метода канала 1 в дБ путем вращения ручки 1 по часовой стрелке. После настройки канала 1 вывести на табло индикацию «d2» и аналогичным образом произвести настройку второго канала.

6. Подготовка дефектоскопа к работе

Подготовка дефектоскопа к работе состоит из следующих операций:

- _____;
- _____;
- _____;
- _____;
- _____;
- _____;

• _____

_____.

Принцип формирования сигналов от типовых дефектов в зоне болтового стыка.

При контроле рельсов прямым ПЭП возможна одновременная реализация зеркально-теневого и эхо-импульсного методов ультразвуковой дефектоскопии. В большинстве случаев одновременно с пропаданием донного сигнала во временной зоне между зондирующим и донным импульсом появляется эхо-сигнал, отраженный от дефекта.

Рассмотрим формирование сигналов при прохождении ПЭП над бездефектным болтовым отверстием с идеально гладкими стенками. При прохождении ПЭП над отверстием происходит _____ донного сигнала протяженностью, примерно равной _____. Прохождение ПЭП над отверстием сопровождается _____ также _____.

На рисунке 6 показан процесс формирования сигнала при прохождении прямого ПЭП над идеальным болтовым отверстием и отверстием сравнительно малого диаметра, аналогичного отверстию от контактного соединителя.

На рисунке 7 показан процесс формирования сигналов при прохождении прямым ПЭП бездефектного болтового стыка с шестью болтовыми отверстиями и с двумя отверстиями от контактных соединителей.

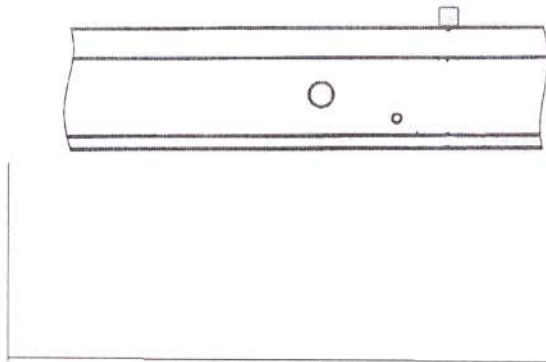


Рис. 6 Формирование сигнала при прохождении прямого ПЭП над отверстиями: а – эхо-сигналы от болтового отверстия; б и в – повторные отражения от болтового отверстия; г – эхо-сигналы от отверстия малого диаметра; д – повторное отражение от отверстия малого диаметра

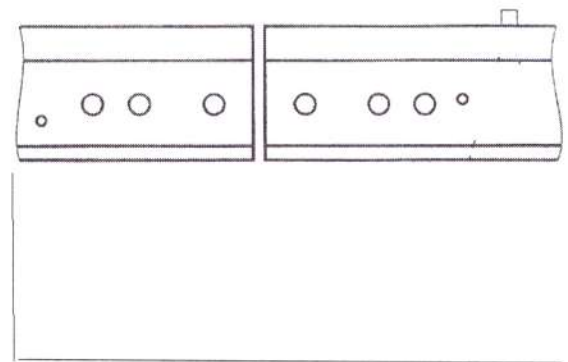


Рис. 7 Формирование сигнала при прохождении прямым ПЭП болтового стыка: а, б, в – отражения от болтовых отверстий; г, д – отражения от левого отверстия контактного соединителя; е, ж, з – отражения от правого отверстия контактного соединителя

Рассмотрим процесс формирования сигналов при прохождении ПЭП над болтовым отверстием с трещиной при различных ее размерах и ориентации. Протяженность пропадания донного сигнала от отверстия с трещиной равна _____.

Таким образом, _____ по сравнению с бездефектным болтовым отверстием может служить признаком наличия в нем трещины.

Формирование сигналов при прохождении прямого ПЭП над болтовыми отверстиями с трещинами различной ориентации демонстрируется на рис. 8, 9.

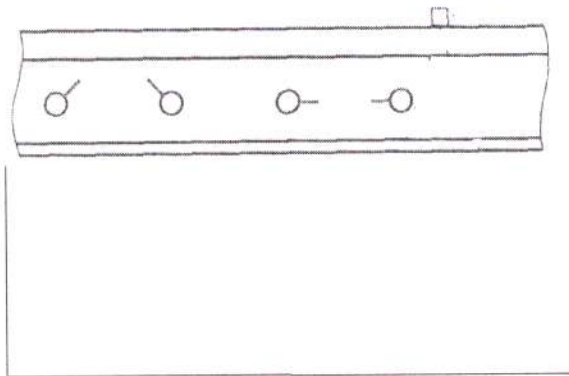


Рис. 8 Формирование сигналов при прохождении прямого ПЭП над болтовыми отверстиями с трещинами различной ориентации: а, б, в – отражения от болтовых отверстий; г – отражения от наклонных трещин; д – отражения от горизонтальных трещин

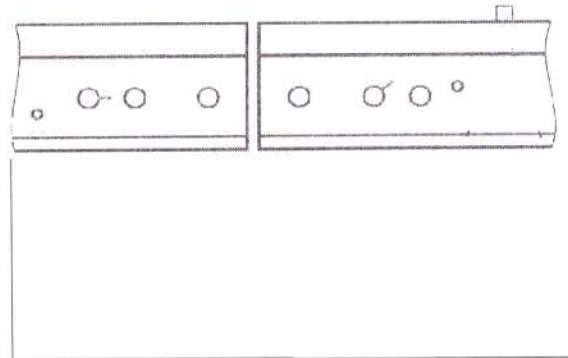


Рис. 9 Формирование сигналов при прохождении прямым ПЭП болтового стыка с двумя дефектными отверстиями и двумя отверстиями от контактных соединителей: а, б, в – отражения от болтовых отверстий; г, д – отражения от наклонной и горизонтальной трещин; е, ж – отражения от правого и левого отверстий от контактных соединителей

При обнаружении дефектов кода 53.1 более эффективными являются ПЭП с углами ввода $\alpha = \text{---}^\circ$, $\gamma = \text{---}^\circ$. При равномерном движении наклонного ПЭП над отверстием формируется пачка импульсов с изменяющейся амплитудой и задержкой. Причем характер этих изменений зависит от соотношения направлений движения ПЭП и максимума его излучения. На рисунке 10 показано формирование сигналов при равномерном движении «наезжающего» наклонного ПЭП над отверстиями разных диаметров (ПЭП называют «наезжающим», если направление максимума излучения ПЭП совпадает в направлении его движения), а на рисунке 11 – при одновременном движении «наезжающего» и «отъезжающего» наклонных ПЭП (ПЭП называют «отъезжающим», если

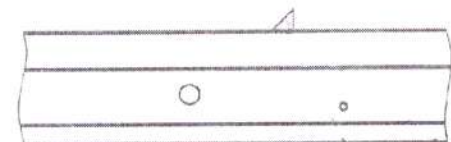


Рис. 10 Формирование сигнала при прохождении наклонного «наезжающего» ПЭП над бездефектными отверстиями разных диаметров

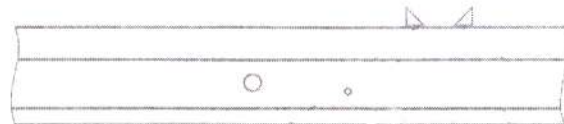


Рис. 11 Формирование сигнала при одновременном прохождении «наезжающего» и «отъезжающего» наклонных ПЭП над бездефектными отверстиями разных диаметров

На рисунке 12 показано формирование эхо-сигналов в наклонных каннах при прохождении ими болтовых отверстий с трещинами различной ориентации.

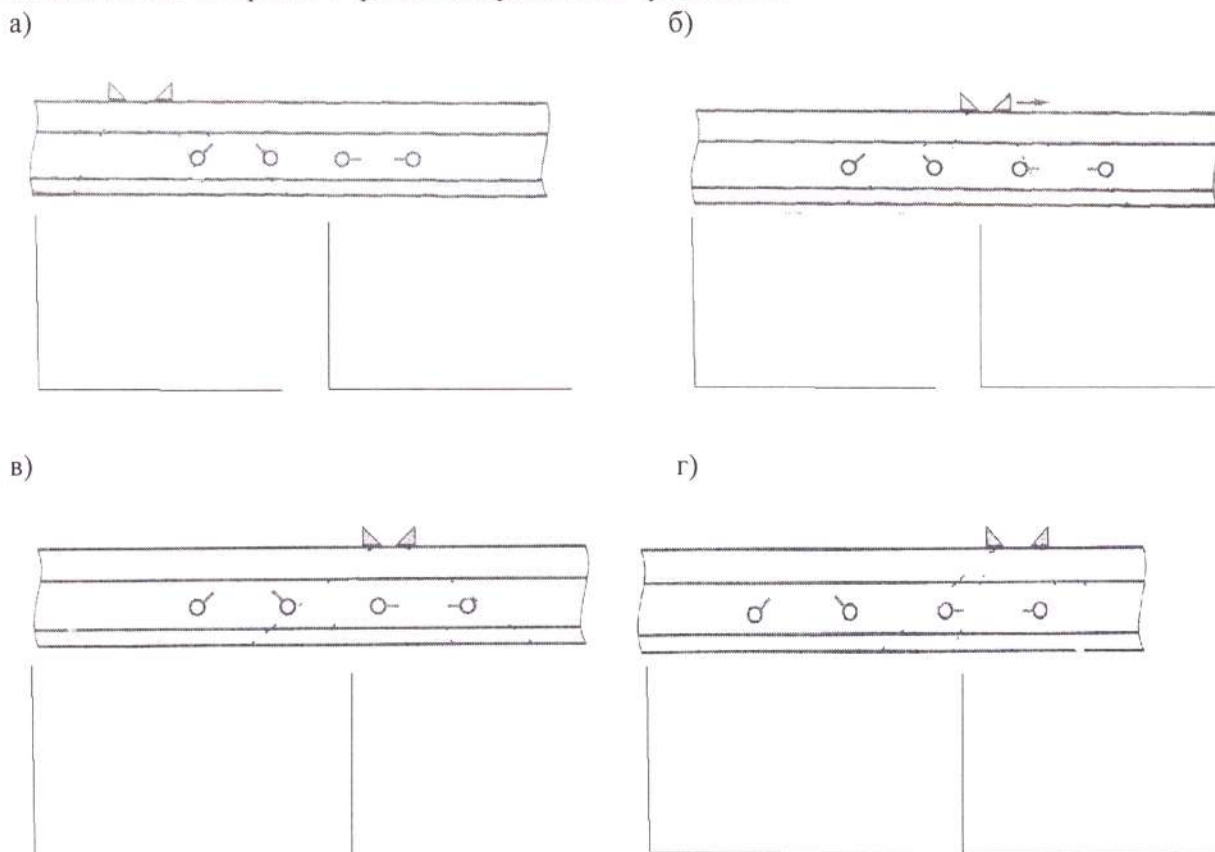


Рис. 98 Формирование сигналов при прохождении болтового отверстия: а – с трещиной, направленной вверх и вправо, «наезжающим» наклонным ПЭП; б – с трещиной, направленной вверх и влево, «отъезжающим» наклонным ПЭП; в – с трещиной, направленной горизонтально влево, «наезжающим» наклонным ПЭП; г – с трещиной, направленной горизонтально вправо, «отъезжающим» наклонным ПЭП

Из приведенных рисунков видно, что трещины в болтовых отверстиях, развивающиеся вверх и вправо, могут быть обнаружены только «_____» наклонным ПЭП, а вверх и влево – только «_____». При этом эхо-сигнал от трещины обладает задержкой большей, чем эхо-сигнал от стенки болтового отверстия. Аналогично можно показать, что трещины, развивающиеся вниз и вправо, могут обнаруживаться только «_____», а вниз и влево – только «_____» наклонными ПЭП. Трещины, развивающиеся горизонтально вправо могут быть обнаружены только «_____», а горизонтально влево – только «_____» наклонными ПЭП. Поскольку разность задержек эхо-сигналов от стенок болтового отверстия и горизонтально расположенных трещин мала, то эти сигналы могут сливаться. Поэтому обнаружение таких трещин затруднено.

Вывод: _____

Подпись студента _____
« ____ » _____ 20 ____ г.

Подпись преподавателя _____
« ____ » _____ 20 ____ г.

ОТЧЕТ
по лабораторной работе №6
«Определение дефектов в рельсе с помощью дефектоскопа РДМ-1.
Анализ показаний приборов»

Цель работы: изучить конструкцию, органы управления, настройку, подготовку к работе дефектоскопа и его работу по контролю рельсов в пути.

Оборудование:

- Ультразвуковой дефектоскоп РДМ-1
- Технический паспорт дефектоскопа
- Стандартный образец СО-1, СО-3Р

Порядок выполнения работы:

1. Изучение назначения и конструкции дефектоскопа
2. Изучение органов управления дефектоскопа
3. Блок-схема дефектоскопа
4. Настройка канала зеркально-теневого метода
5. Настройка канала эхо-импульсного метода
6. Подготовка дефектоскопа к работе
7. Контроль рельсов и элементов стрелочных переводов
8. Вывод

1. Изучение назначения и конструкции дефектоскопа

Дефектоскоп РДМ-1 применяют _____

_____. В дефектоскопе реализованы _____ методы ультразвуковой дефектоскопии. Частота ультразвуковых колебаний, генерируемых импульсами, составляет _____ МГц. Электрическое питание дефектоскопа осуществляется от аккумуляторной батареи с номинальным напряжением _____ В. Количество каналов контроля – _____. Емкость бака для контактирующей жидкости – _____ литра. Масса дефектоскопа в рабочем состоянии без запаса технологической жидкости – не более _____ кг. Скорость перемещения ПЭП – не более _____ м/с.

Конструкция дефектоскопа (рис. 1)

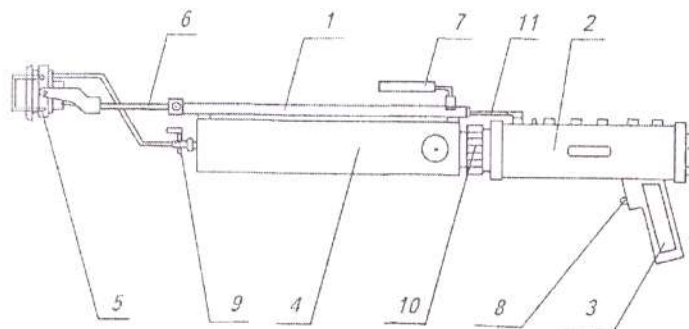


Рис. 1 Конструкция дефектоскопа РДМ-1

- | | |
|-------------|--------------|
| 1 – _____ ; | 8 – _____ ; |
| 2 – _____ ; | 9 – _____ ; |
| 3 – _____ ; | 10 – _____ ; |
| 4 – _____ ; | 11 – _____ ; |
| 5 – _____ ; | |
| 6 – _____ ; | |
| 7 – _____ ; | |

2. Изучение органов управления дефектоскопа

Электронный блок предназначен для управления всеми тремя каналами цифровой и звуковой индикации одновременно.

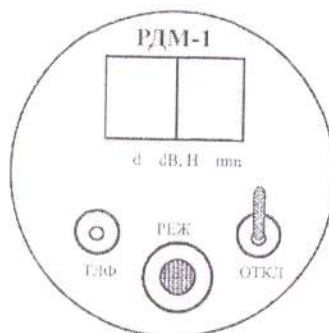


Рис. 2 Вид передней панели электронного блока дефектоскопа

На передней панели расположены:

- тумблер «ОТКЛ» – _____;
- кнопка «РЕЖ» – _____;
- разъем «ГЛФ» – _____;
- цифровой индикатор – _____.

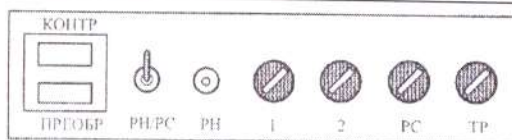


Рис. 3 Вид кожуха электронного блока сверху

На панели электронного блока расположены:

- регуляторы 1, 2, РС – _____;
- регулятор «ТР» – _____;
- тумблер «РН/РС» – _____;
- гнездо «РН» – _____;
- гнездо «ПРЕОБР» – _____;
- гнездо «КОНТР» – _____.

3. Блок-схема дефектоскопа

Блок-схема дефектоскопа представлена на рисунке 4

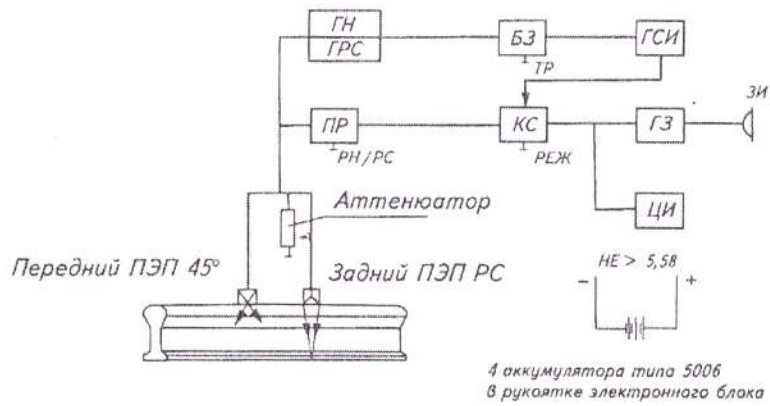


Рис. 4 Блок-схема дефектоскопа

На блок-схеме:

ГН - _____; ГРС - _____
 _____; БЗ - _____
 _____; ГСИ - _____; ПР - _____
 _____; КС - _____
 _____; ГЗ - _____
 _____; ЗИ - _____; ЦИ - _____

4. Настройка канала зеркально-теневого метода

Устанавливаем дефектоскоп на рельс вне зоны стыка, подключаем _____, включаем дефектоскоп тумблером _____, смачиваем поверхность рельса контактирующей жидкостью. Все регуляторы усиления устанавливаем в _____ положение. Тумблер «РН/РС» – в положение _____, удерживая кнопку _____, добиваемся индикации на табло положения «d3», после этого отпускаем кнопку _____. Регулятором _____ устанавливаем усиление канала «РС» в пределах 25-30 дБ (до появления звука _____ тона в телефоне и прекращения индикации высоты рельса). Нажимаем кнопку «РЕЖ», добиваемся индикации на табло «РС», отпускаем кнопку. Плавно вращая регулятор «ТР», добиваемся прекращения звука низкого тона в головных телефонах.

5. Настройка канала эхо-импульсного метода

Кнопкой «РЕЖ» устанавливаем индикацию «d1» и отпускаем кнопку. Регулятором 1 устанавливаем на табло значение усиления _____ дБ. Блок преобразователей, подключенный к электронному блоку кабелем, устанавливаем на стандартный образец _____ и передним наклонным искателем выявляем максимум эхо-сигнала от отверстия Ø6 мм на глубине 44 мм (в головных телефонах появляется сигнал _____ тона). Фиксируем номинальное значение усиления канала «d1_{ном}» и устанавливаем условную чувствительность эхо-метода канала 1 в дБ путем вращения ручки 1 по часовой стрелке. После настройки канала 1 вывести на табло индикацию «d2» и аналогичным образом произвести настройку второго канала.

6. Подготовка дефектоскопа к работе

Подготовка дефектоскопа к работе состоит из следующих операций:

- _____;
- _____;
- _____;
- _____;
- _____;
- _____;

- _____;
- _____;
- _____.

7. Контроль рельсов и элементов стрелочных переводов (ЭСП)

Контроль головки рельсов и ЭСП производится _____ методом с наклонными ПЭП, а шейки и продолжения ее в головку _____ методом с использованием РС ПЭП. Сигнализация о наличии дефектов _____: каналов эхо-метода _____ тона, каналов зеркально-теневого метода _____ тона; индикация глубины залегания дефекта в мм выводится на _____.

В случае выявления дефектов каналом эхо-метода или зеркально-теневого метода необходимо вторично проверить участок рельса с помощью _____ ПЭП, подключив его к разьему _____. Для обнаруженного каналом эхо-метода дефекта с помощью ручного ПЭП определить условные размеры отражателя: _____, _____.

Контроль элементов стрелочных переводов производится только после согласования с дежурным по станции, записи в журнале СЦБ; при контроле стрелки устанавливается _____. Элементы стрелочных переводов контролируются с учетом их конструктивных особенностей:

- рамные и соединительные рельсы – _____;
- усовики – _____;
- остряки – _____.

Не проверяются _____.

8. Вывод _____

Подпись студента _____
«___» _____ 20__ г.

Подпись преподавателя _____
«___» _____ 20__ г.

ОТЧЕТ
по лабораторной работе №7
«Однониточный ультразвуковой дефектоскоп СКАТ»

Цель работы: изучить назначение и состав дефектоскопа СКАТ.

Порядок выполнения работы:

9. Изучение назначения дефектоскопа
10. Изучение состава дефектоскопа
11. Изучение технических характеристик дефектоскопа
12. Вывод

9. Изучение назначения дефектоскопа



Дефектоскоп СКАТ предназначен

В дефектоскопе реализованы _____ методы ультразвуковой дефектоскопии при _____ способе ввода УЗК.

Выявляемые дефекты: _____

Применение микропроцессорной платформы и «гибкого» программного обеспечения позволяет легко комбинировать ПЭП в лыжах, а также использовать разные схемы прозвучивания рельсов с числом каналов не более _____.

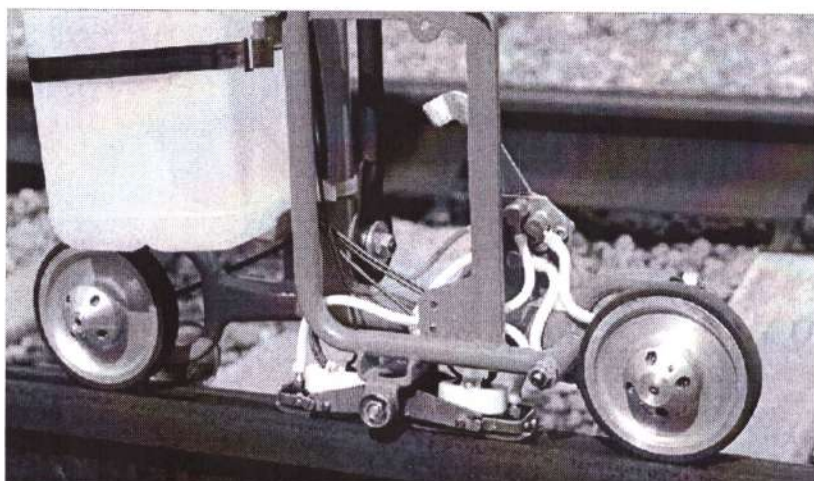
Эхографическая информация выводится на _____ дефектоскопа в виде разверток типа _____.

Для записи и долговременного хранения эхографической и вспомогательной информации в дефектоскопе имеется _____.

10. Изучение состава дефектоскопа

В состав дефектоскопа СКАТ входят:

- _____;
- _____;
- _____;
- _____;
- _____.



11. Изучение технических характеристик дефектоскопа

Технические характеристики:

- диапазон изменения усиления каналов – _____ дБ с шагом _____ дБ;
- количество ультразвуковых каналов – _____;
- рабочая частота – _____ МГц;
- длительность задержки строба – _____ мкс;
- длительность окна строба – _____ мкс;
- допускаемая погрешность измерения координат дефекта Н и L – _____ %;
- емкость памяти для хранения результатов измерения пути – _____ км;
- погрешность путевой координаты – _____ %;
- скорость контроля – _____ км/час;
- напряжение питания – _____ В;
- потребляемый номинальный ток – _____ А;
- время непрерывной работы без подзарядки аккумуляторной батареи – _____ ч;
- масса укомплектованной тележки с микропроцессорным блоком – _____ кг;
- габаритные размеры – _____ мм;
- запас контактирующей жидкости – _____ л;
- рабочий диапазон температур – _____ °С.

12. Вывод

Подпись студента _____

« ____ » _____ 20__ г.

Подпись преподавателя _____

« ____ » _____ 20__ г.

ОТЧЕТ
по лабораторной работе №8
«Определение дефектов в рельсе с помощью дефектоскопа «РДМ-2». Анализ показаний прибора. Определение координат дефектов»

Цель работы: изучить конструкцию, органы управления, настройку, подготовку к работе дефектоскопа и его работу по контролю рельсов в пути.

Оборудование:

- Ультразвуковой дефектоскоп РДМ-2
- Технический паспорт дефектоскопа

Порядок выполнения работы:

1. Изучение назначения и конструкции дефектоскопа
2. Изучение органов управления дефектоскопа
3. Схема прозвучивания дефектоскопа
4. Настройка каналов зеркально-теневого, эхо-импульсного методов и ручного контроля
5. Подготовка дефектоскопа к работе
6. Контроль рельсов в пути
7. Вывод

1. Изучение назначения и конструкции дефектоскопа

Ультразвуковой дефектоскоп РДМ-2 предназначен _____

_____. Виды выявляемых дефектов _____

_____. В дефектоскопе реализованы _____ методы ультразвуковой дефектоскопии.

Конструкция дефектоскопа: _____

2. Изучение органов управления дефектоскопа

Все органы управления в виде регуляторов, переключателей и графических символов с надписями находятся на передней панели электронного блока:

 - _____

_____;

ВКЛ - _____

_____;

ТР - _____

_____;

РАЗВ - _____

_____;

МАРКЕР - _____

_____;

ВРЧ _____ ;

ПО СЛОЯМ и РУЧН _____ ;

ТЛФ _____ ;

РЕЖ-1и РЕЖ-2 _____ ;

ЗВУК _____ ;

ЭЛТ _____ ;

На задней стенке электронного блока расположены кнопки и разъемы:
 кнопка, служащая для запоминания порогового значения условной чувствительности;
 высокочастотные разъемы для подключения ручного наклонного и прямого ПЭП;
 разъемы «Л» и «П» _____ ;

разъем 12V _____ ;

разъем «РЕГ» _____ ;

Под крышкой расположены: _____ ; регуляторы _____ ;

3. Схема прозвучивания дефектоскопа

Задание: Вычертить основную схему прозвучивания дефектоскопа

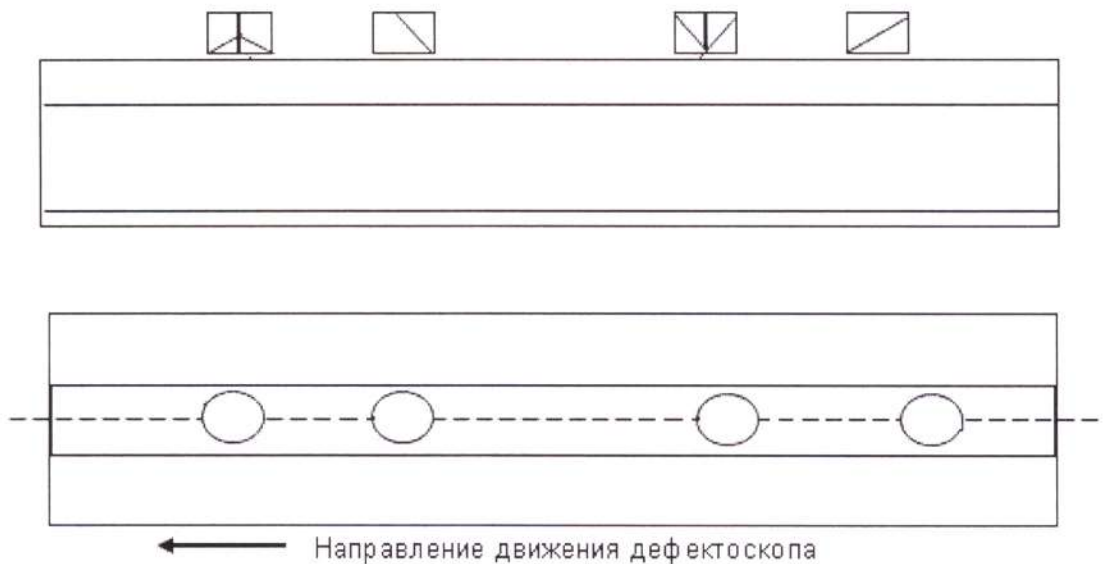


Рис. Л3.1 Основная схема прозвучивания дефектоскопа

4. Настройка каналов эхо-импульсного, зеркально-теневого методов и ручного контроля

Настройка условной чувствительности контроля эхо-каналов:

- установить _____ режим индикации 1-го левого канала, управляя кнопкой _____ ;
- вращая регулятор усиления 1-го канала, установить значение усиления, равное паспортному значению пороговой условной чувствительности 1-го канала соответствующим резонатором, либо по образцу _____ ;
- последовательно выводить на экран ЭЛТ с помощью кнопок _____ и _____ таблицы индикации параметров соответственно левых и правых каналов

_____ ; установить значение _____ чувствительности и занести его в память;

- Вывести на экран ЭЛТ индикацию основной таблицы многоканального режима и вращая _____ соответствующего канала, установить на индикаторе настраиваемого канала значение условной чувствительности в _____, рекомендованное в нормативной документации.

Настройка условной чувствительности контроля канала зеркально-теневого метода:

- установить тележку на рельсы, привести органы управления в требуемое положение, проверить наличие и подачу контактной жидкости. Включить дефектоскоп и кратковременно нажимая кнопку _____ вывести на экран ЭЛТ режим индикации осциллограммы 1-го левого канал;
- установить тележку на заведомо бездефектном участке рельса, получить донное отражение в зоне строб-импульса канала ЗТМ. Регулятором _____ установить параметры превышения порогового значения донного сигнала в пределах 10-14 дБ. При этом звуковой сигнал низкого тона должен _____;
- кратковременно нажав кнопку _____ при индикации на ЭЛТ основной таблицы многоканального режима. Перейти на индикацию осциллограммы 1-го правого канала, работая регулятором _____ и регулятором _____ установить условную чувствительность.

Настройка условной чувствительности ручных преобразователей:

- подключить ручные ПЭП к соответствующим разъемам _____ электронного блока и проверить их работоспособность, включив дефектоскоп в режим ручного контроля тумблером _____;
- угол ввода ПЭП устанавливается кратковременным нажатием кнопки _____;
- Усиление и ВЧР устанавливается _____.

5. Подготовка дефектоскопа к работе

Подготовка дефектоскопа к работе включает в себя следующие операции:

- установка резонаторов в двух блоках преобразователей согласно основной схеме прозвучивания по _____ резонаторов на каждую рельсовую нить или по выбранной схеме; в переднем блоке по ходу движения расположены: 1 – _____, 2 – _____; в заднем блоке 3,4 – _____, 5 – _____; задний блок развернут под углом _____ в _____ грань головки рельса;
- установка органов управления: регуляторы и тумблеры в следующее положение: регуляторы усиления каналов 1, 2, 3, 4, 5, «ЗТМ», «РУЧН», регуляторы «ВРЧ», «РАЗВ» _____; тип рельса «ТР» левого и правого каналов – _____; «МАРКЕР» – _____; тумблеры «РУЧН», «По слоям», «ВКЛ» – _____; «ЭЛТ» – _____;
- подключение соединительных кабелей к блокам «ПЭП» левой стороны к разъему «_____», правой стороны – к разъему «_____» на задней панели электронного блока;
- подключение кабеля питания от аккумулятора к разъему _____ на задней панели электронного блока;
- подключение кабеля головных телефонов к разъему «_____» на задней панели электронного блока;
- включение питания электронного блока тумблером «_____»;
- включение кнопкой «_____» таблицы индикации параметров 1-го левого канала в одноканальном режиме (вторичным нажатием этой кнопки установить таблицу

индикации параметров второго левого канала, затем однократным нажатием включить 3, 4, 5 каналы);

- включение правых каналов 1, 2, 3, 4, 5 кнопкой «_____» (при нажатой кнопке _____) однократным нажатием кнопки;
- настройка условной чувствительности контроля «ЭМ» и «ЗТМ» на контрольном тупике.

6. Контроль рельсов в пути

При контроле рельсов вне зоны стыка установить основной режим индикации на экране ЭЛТ, в котором включены звуковые сигналы всех каналов, а на экран выведена развертка типа А 1-го канала, левого либо правого рельса. В процессе контроля прослушивать в телефонах кратковременные звуковые сигналы _____ тона от каналов 2, 3, 4, 5 или _____ тона от канала 1. Для того, чтобы уточнить место расположения источника звукового сигнала и оценить дефектность рельса по кодовому обозначению, следует повторно прокатить тележку по проверяемому месту.

При подходе к болтовому стыку, первый блок преобразователей находится над началом накладки. Отключить звуковую индикацию каналов 3 и 4 кратковременно нажав кнопки _____ и вместо цифр усиления в этих каналах появятся знаки _____. Прокатить дефектоскоп по болтовому стыку, обращая внимание только на сигналы, идущие от каналов _____, контролирующих головку рельса. При появлении дополнительных сигналов, кроме отражений _____ от _____ торцов _____ рельса, _____ проверка _____ производится _____.

Контроль отдельных участков рельса им сварных стыков производится с помощью _____ с углами ввода 45, 50, 55 (60), 65, 70° или РС, подключенными на задней панели электронного блока, и включенного тумблера _____.

7. Вывод _____

Подпись студента _____
« _____ » _____ 20__ г.

Подпись преподавателя _____
« _____ » _____ 20__ г.

ОТЧЕТ
по лабораторной работе №9
«Определение дефектов в рельсе с помощью дефектоскопа «Авикон-01». Анализ показаний прибора. Определение координат дефектов»

Цель работы: изучить назначение, конструкцию, органы управления, настройку, подготовку к работе и работу с дефектоскопом на контрольном тупике.

Оборудование:

- Дефектоскоп «Авикон-01»
- Регистратор РИ-01
- Стандартный образец СО-3Р
- Техническое описание и инструкция по эксплуатации
- Контрольный тупик с дефектами

Порядок выполнения работы:

1. Изучение назначения и конструкции дефектоскопа
2. Схемы (режимы) прозвучивания рельсов при сплошном контроле
3. Изучение настройки и проверки каналов сплошного контроля
4. Изучение настройки и проверки каналов ручного контроля
5. Подготовка дефектоскопа к работе
6. Контроль рельсов в пути
7. Работа с регистратором РИ-01
8. Работа дефектоскопа в зимних условиях
9. Вывод

1. Изучение назначения и конструкции дефектоскопа

Дефектоскоп «Авикон-01» предназначен _____

_____. Виды выявляемых дефектов _____

_____. В дефектоскопе реализованы _____ методы ультразвуковой дефектоскопии. Дефектоскоп является многоканальной механизированной системой ультразвукового контроля при _____ способе ввода ультразвуковых колебаний. Количество каналов контроля _____.

Дефектоскопная тележка предназначена для _____

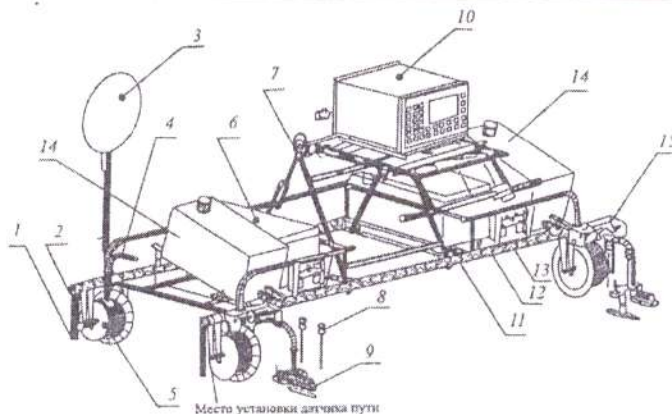


Рис.1 Конструкция дефектоскопной тележки

Наименование позиций:

- 1 – _____;
- 3 – _____;
- 5 – _____;
- 7 – _____;
- 9 – _____;
- 11 – _____;
- 13 – _____;
- 15 – _____;

- 2 – _____;
- 4 – _____;
- 6 – _____;
- 8 – _____;
- 10 – _____;
- 12 – _____;
- 14 – _____;

2. Схемы (режимы) прозвучивания рельсов при сплошном контроле

Задание: Вычертите схемы (режимы) прозвучивания рельсов при сплошном контроле

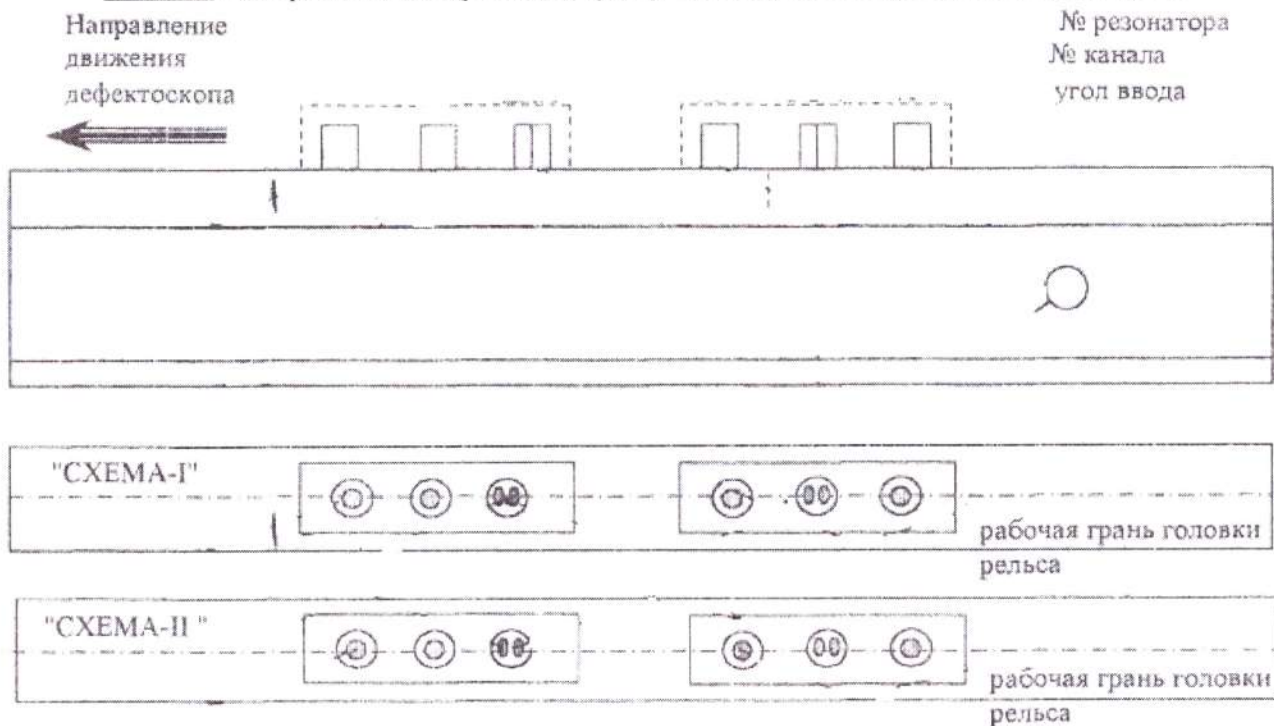


Рис. 2 Схемы (режимы) прозвучивания рельсов при сплошном контроле:
а – вид сбоку; б – вид сверху для режима «СХЕМА I»; в – вид для режима «СХЕМА II»

3. Изучение настройки и проверки каналов сплошного контроля

Настройка каналов сплошного контроля:

- _____;
- _____;
- _____;
- _____;
- _____;
- _____;
- _____;
- _____;
- _____;
- _____;
- _____;

Проверка настройки каналов сплошного контроля осуществляется оп стандартному образцу _____ и контрольном тупике и заключается в следующем:

- _____;
- _____;
- _____;
- _____;
- _____;

4. Изучение настройки и проверки каналов ручного контроля

Настройка каналов ручного контроля:

- _____;
- _____;
- _____;
- _____;
- _____;
- _____;

Проверка настройки каналов ручного контроля осуществляется оп стандартному образцу _____ и контрольном тупике и заключается в следующем:

- _____;
- _____;
- _____;
- _____;
- _____;
- _____;
- _____;
- _____;
- _____;
- _____;

5. Подготовка дефектоскопа к работе

При подготовке дефектоскопа к работе:

- провести внешний осмотр дефектоскопа: _____
_____;
- проверить наличие комплекта инструмента и принадлежностей дефектоскопа: _____


_____;
- подготовить дефектоскопную тележку в следующей последовательности: _____

6. Контроль рельсов в пути

Для реализации сплошного контроля рельсов дефектоскопную тележку необходимо перемещать со скоростью не более _____ км/час по всей длине рельсов. Использовать в качестве индикаторов дефектоскопа _____ (при наличии признака дефекта появляются сигналы одного или нескольких тонов, отдельно для правой и левой рельсовых нитей) и _____. При появлении признака наличия дефекта необходимо выяснить причину срабатывания индикатора, для чего проанализировать пришедшие сигналы в режиме «ОЦЕНКА». Заполнить таблицу «Контролируемые части рельса при сплошном контроле»

Таблица 1 Контролируемые части рельса при сплошном контроле

Контролируемая часть рельса	Канал контроля	Метод контроля	Режим контроля

Контроль болтовых стыков осуществляется при _____ кнопке «». Кнопка должна быть нажата (с удержанием в нажатом состоянии) ориентировочно от 200 до 300 мм до наезда искательной системы на проекцию первого (по ходу движения дефектоскопной тележки) отверстия (болтового или для рельсового соединителя) и отжата ориентировочно от 200 до 300 мм по прошествии искательной системой проекции последнего отверстия в стыке. В случае обнаружения дефекта в виде трещин от болтовых отверстий (дефект кода 53.1) в головных телефонах появится сигнал среднего тона, а на экране дефектоскопа – сигналы от дефекта. Каждый стык с предполагаемым дефектом кода 53.1 должен быть повторно проверен.

Ручной контроль отдельных сечений рельсов осуществляется по _____ (канал «0» ручного контроля) и (или) _____ (каналы «1» - «4») путем сканирования поверхности рельса ручным _____ (прямым РС или наклонным совмещенным ПЭП) (каналы «0» или «1») или _____ (прямым РС или наклонным совмещенным ПЭП) (каналы «2 – «4») ручным ПЭП. Для контроля отдельных сечений рельсов, в том числе сварных стыков, в дефектоскопе предусмотрен специальный режим работы – «_____».

7. Работа с регистратором РИ-01

Регистратор РИ-01 представляет собой внешнее устройство, подключаемое с помощью кабеля к электронному блоку дефектоскопа Авикон-01. Регистратор РИ-01 предназначен:

_____. Перед использованием регистратора на дефектоскопную тележку должен быть установлен _____ . Подготовка к регистрации:

- _____ ;
- _____ ;

- _____;
_____;
- _____;
_____.

При работе на регистраторе срабатывает индикатор. Лампочка загорается и гаснет, горит при рабочей скорости.

8. Работа дефектоскопа в зимних условиях

При работе в зимних условиях дополнительно:

- _____;
_____;
- _____;
_____;
- _____;
_____.

9. Вывод _____ _____ _____

Подпись студента _____
«___»_____ 20__ г.

Подпись преподавателя _____
«___»_____ 20__ г.

ОТЧЕТ

по лабораторной работе №10

«Определение дефектов в рельсе с помощью дефектоскопа «Рельс-6». Анализ показаний прибора. Определение координат дефектов»

Цель работы: изучить назначение, конструкцию, органы управления, настройку и работу дефектоскопа на образце рельса с искусственными дефектами.

Оборудование:

- Дефектоскоп «Рельс-6»
- Стандартные образцы Со-1, СО-3Р
- Образец рельса с искусственными дефектами

Порядок выполнения работы:

1. Изучение назначения, конструкции и органов управления дефектоскопа
2. Изучение подготовки дефектоскопа к работе
3. Настройка дефектоскопа
4. Определение условной протяженности дефекта
5. Вывод

1. Изучение назначения, конструкции и органов управления дефектоскопа

Дефектоскоп «Рельс-6» является переносным прибором с ручными ПЭП 0°, 40°, 50°. Прибор может использоваться стационарно. Ввиду наличия электронно-лучевого и звукового индикаторов дефектоскоп предназначен для выявления дефектов в сварных соединениях, в металлических конструкциях и деталях, в том числе в железнодорожных сварных рельсах на рельсосварочных предприятиях и в пути. Дефектоскоп реализует методы контроля при контактном способе ввода ультразвуковых колебаний, работает в режимах _____, при котором на экране трубки просматривается зона изделия от глубины, установленной на _____, до глубины, установленной регулятором _____, применяется для уточнения координат дефекта.

Конструкция дефектоскопа:

- _____;
- _____;
- _____;
- _____;
- _____;
- _____;

Органы управления дефектоскопа (рис. 1, 2).

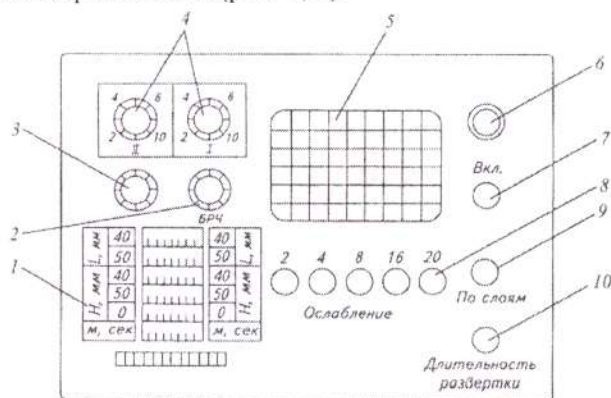


Рис. 1 Передняя стенка панели управления

На передней панели расположены:

1 - _____;
 _____;
 2 - _____;
 _____;
 3 - _____;
 _____;
 4 - _____;
 _____;
 5 - _____;
 _____;

6 - _____;
 _____;
 7 - _____;
 _____;
 8 - _____;
 _____;
 9 - _____;
 _____;
 10 - _____;
 _____.

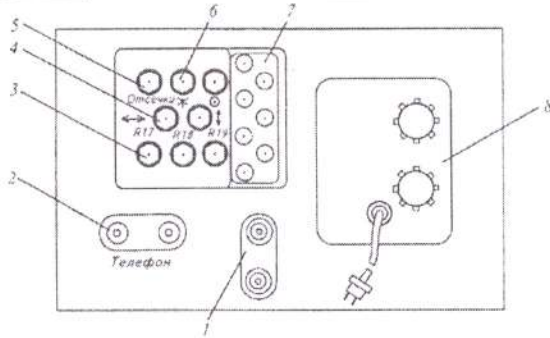


Рис. 2 Задняя стенка дефектоскопа

На задней стенке дефектоскопа расположены:

1 - _____;
 2 - _____;
 3 - _____;
 4 - _____;
 5 - _____;
 6 - _____;
 7 - _____;
 8 - _____.

2. Изучение подготовки дефектоскопа к работе

Порядок подготовки дефектоскопа к работе:

- _____
 _____;
- _____;
- _____;
- _____;

3. Настройка дефектоскопа

Задание: Выполните эскиз образца рельса с искусственными дефектами (рис. 3).

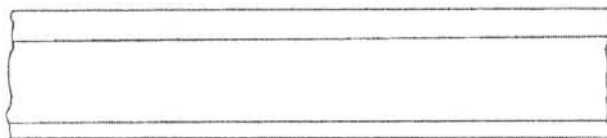


Рис. 3 Образец рельса с искусственными дефектами

Настройка дефектоскопа в режиме «Контроль от поверхности»:

- подключить к дефектоскопу преобразователь с углом ввода _____;
- установить режим работы дефектоскопа в положение _____, кнопка «По слоям» _____;
- включить дефектоскоп;
- установить ручку «Чувствительность» _____, а «ВРЧ» _____, при котором на экране дефектоскопа не видно зондирующего импульса;
- установить по шкале «Н» глубиномера против визирной линии для искателя с углом ввода $\alpha=50^\circ$ высоту образца;
- ручкой глубиномера свести маркерную метку _____;
- установить искатель на образце (рис. Л5. 3) таким образом, чтобы на экране дефектоскопа появился эхо-импульс;
- провести проверку параметров контроля (условную чувствительность по _____, «мертвую» зону по _____).

Настройка дефектоскопа в режиме «Контроль по слоям»:

- ручкой «Координаты дефекта» установить по шкале глубиномера против визирной линии цифру, соответствующую толщине контролируемого слоя для используемого искателя, предварительно убедившись, что тумблер «Контроль от поверхности – контроль по слоям» находится в положении _____ (для искателей 40° и 50° – 30 мм);
- перевести тумблер «Контроль от поверхности – контроль по слоям» в положение _____ и, не трогая ручку «Глубина контроля», установить ручкой «Координаты дефекта» по шкале «Н» глубиномера для выбранного искателя против визирной _____ линии _____ цифру, _____ соответствующую _____ (для Р65 – 90 мм для искателя 40° и 35 мм – для искателя 50°);
- перемещая искатель по поверхности стального образца и наблюдая за экраном ЭЛТ, произвести контроль рельса. При обнаружении дефектов _____;
- для измерения координат дефектов в режиме «Контроль по слоям» подвести ручкой «Координаты дефекта» эхо-импульс к _____; цифры против визирной линии по шкалам «Н» и «L» для выбранного типа искателя показывают координаты дефекта. После каждого отсчета координат ручку «Координаты дефекта» обязательно вернуть в исходное положение.

4. Определение условной протяженности дефекта

Для определения условной протяженности дефекта необходимо:

- Перемещая искатель по поверхности образца, отметить положение искателя, при котором эхо-импульс от отражателя _____;
- С помощью линейки измерить расстояние между указанными положениями искателей, соответствующее условной протяженности отражателя.

5. Вывод _____

Подпись студента _____
« ____ » _____ 20 ____ г.

Подпись преподавателя _____
« ____ » _____ 20 ____ г.

ОТЧЕТ

по лабораторной работе №11

«Определение дефектов в рельсе с помощью дефектоскопа «РДМ-3». Анализ показаний прибора. Определение координат дефектов»

Цель работы: изучить назначение, конструкцию, органы управления, подготовку, настройку и работу дефектоскопа на контрольном тупике

Оборудование:

- Дефектоскоп РДМ-3
- Стандартные образцы СО-1, СО-3Р
- Контрольный тупик с дефектами

Порядок выполнения работы:

1. Изучение назначения, конструкции и органов управления дефектоскопа
2. Подготовка дефектоскопа к работе
3. Настройка и проверка условной чувствительности
4. Проверка погрешностей глубиномера и измерение координат
5. Режимы работы и проведение контроля рельсов в пути
6. Вывод

1. Изучение назначения, конструкции и органов управления дефектоскопа

Дефектоскоп РДМ-3 является переносным прибором с ручным ПЭП 0°, РС, 50°, 65°, 50/65° и предназначен для ультразвукового контроля _____

_____. Дефектоскоп реализует следующие методы ультразвукового контроля – _____

_____ – совмещенными или раздельно-совмещенными ПЭП при контактном способе ввода УЗК. Индикация сигналов, режимов контроля, координат дефектов производится _____, и выявление сигналов в заданной зоне контроля дублируется _____.

_____. Количество каналов контроля – _____.

Конструктивно дефектоскоп состоит из:

- _____;
- _____;
- _____;
- _____;
- _____;
- _____;
- _____;
- _____;
- _____;
- _____;

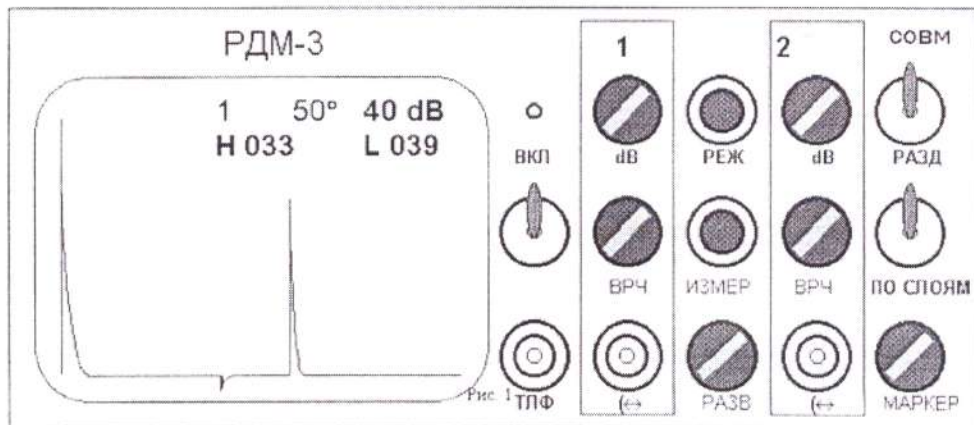


Рис. 1 Передняя панель электронного блока

На передней панели электронного блока расположены:

- dB – _____;
- ВРЧ – _____;
- ТЛФ – _____;
- 1 →, 2 → – _____;
- РАЗВ – _____;
- МАРКЕР – _____;
- СОВМ/РАЗД – _____;
- ПО СЛОЯМ – _____;
- РЕЖ – _____;
- ИЗМЕР – _____;
- ВКЛ – _____.

2. Подготовка дефектоскопа к работе

Подготовка дефектоскопа к работе сводится к проверке _____

_____. Перед началом работы _____

_____. При работе в стационарных условиях подключить блок питания от сети 220В. При работе от автономного источника питания проверить, чтобы оно было не ниже _____. Подключить телефон к разъему _____ на лицевой панели. Подключить кабель ПЭП Ш21-2,5-50 РДМ к розетке «1», к розетке «2» подключить ПЭП, тип которого определяется применяемой методикой контроля. Включить дефектоскоп тумблером _____. На лицевой панели переключатели «СОВМ/РАЗД» и «РАЗВ» и усиление «dB» поставить в _____, а ручку «ВРЧ» – _____. Последовательным кратковременным нажатием кнопки «РЕЖ» вывести на экран различные режимы работ, а кнопкой «ИЗМЕР» установить программу измерения координат при ПЭП 50°, 65°, 0°, РС – измерение расстояния до отражателя в микросекундах.

3. Настройка и проверка условной чувствительности

Настройку и проверку условной чувствительности проводят следующим образом:

- включить дефектоскоп, установить кнопкой «ИЗМЕР» _____;
 - установить преобразователь соответствующего канала на рабочую поверхность стандартного образца _____, предварительно смочив его _____.
- Перемещая преобразователь получить максимальный эхо-сигнал от _____;

- определить номинальную (пороговую) условную чувствительность канала, которая должна быть _____ для преобразователя с углом ввода 50° и _____ для преобразователя с углом ввода 65°, что соответствует условной чувствительности 20мм в стандартном образце Со-1;
- установить необходимую условную чувствительность контроля в зависимости от требований соответствующих инструкций по контролю изделий;
- снять преобразователь со стандартного образца и, не изменяя значения установленного усиления, регулятором ВРЧ соответствующего канала установить уровень шумов в ближней зоне _____;
- проверить «мертвую» зону, выявляя отверстия диаметром 2 мм _____.

4. Проверка погрешностей глубиномера и измерение координат

Погрешность работы глубиномера определяется путем измерения интервалов времени между донными эхо-сигналами при прозвучивании стандартного образца _____ прямым или РС-преобразователями в направлении, указанном стрелкой 20 мкс;

Для проверки погрешности глубиномера:

- подключить прямой или РС-преобразователь и установить программу измерения, руководствуясь указаниями;
- установить преобразователь на стандартный образец и получить _____ от противоположной поверхности;
- совместить маркер глубиномера, вращая регулятор _____, с передним фронтом эхо-импульса и зафиксировать показания по шкале _____. Погрешность глубиномера соответствует требованиям, если измеренные интервалы между донными отражениями составляют _____.

Для проверки погрешности измерения координат:

- подключить преобразователь с углом ввода 50° и установить программу измерения, получить максимальную амплитуду эхо-сигнала от отверстия диаметром 6 мм со стороны большей глубины, совместить маркер глубиномера с _____ и зафиксировать показания по табло _____; Погрешность измерения координат удовлетворяет требованиям, если _____.

5. Режимы работы и проведение контроля рельсов в пути

Режимы работы дефектоскопа приведены в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Режим работы и измерения	Вид индикации
1	Работает первый канал на излучение и прием в _____ режиме с углом ввода УЗК _____, с усилением _____; положение маркера соответствует координатам Н=_____, L=_____	
2	То же, но с углом ввода _____ и усилением _____	
3	То же, но с углом ввода _____, положение маркера соответствует глубине _____	

Продолжение таблицы 1

№ п/п	Режим работы и измерения	Вид индикации
4	То же, но в режиме измерения маркера в _____	
5	Работает первый канал в _____ режиме, который включается тумблером _____. В этом режиме возможен вы-	

	бор _____ вида индикации	
6	Работает второй канал на излучение и прием в _____ режиме с углом ввода УЗК _____, с усилением _____; положение маркера соответствует координатам $H=_____$, $L=_____$. Работа второго канала аналогична работе первого, виды индикации идентичны	
7	Работает первый канал на излучение и прием в _____ режиме с углом ввода _____, с усилением _____, и второй канал на прием с углом ввода _____, с усилением _____	
8	Работают оба канала на излучение и прием в _____ режиме с усилением первого канала _____, второго _____. После букв Э (эхо) и Т (тьнь) появляются цифры 1 и 2 в случае превышения порога срабатывания сигналами каналов в соответствующих зонах. Развертка на экране ЭЛТ разделена на две зоны по _____ для каждого канала	

Контроль сварных соединений и оценка их качества осуществляются по следующим правилам.

При контроле ЭМ наклонными ПЭП применяются режимы _____ (канал 1), режим _____ (канал 2), при контроле прямыми ПЭП применяются режимы _____.

При использовании РС ПЭП или при применении способа контроля «ТАНДЕМ» устанавливается режим _____.

При необходимости проконтролировать изделие одновременно ЭМ и ЗМ применяется режим _____.

При необходимости проконтролировать «шумящие» рельсы с большим количеством неясных индикаций, при возможном наличии в рельсе «зеркальных» отражателей, а также необходимости проконтролировать изделие без «мертвых» зон и других изменений, применяется режим _____.

Вывод _____

Подпись студента _____
« _____ » _____ 20__ г.

Подпись преподавателя _____
« _____ » _____ 20__ г.

ОТЧЕТ
по лабораторной работе №12
«Определение дефектов в рельсе с помощью дефектоскопа «МИГ-УКС»

Цель работы: изучить назначение, конструкцию, органы управления многоканального дефектоскопа для автоматизированного контроля сварных стыков в пути

Оборудование:

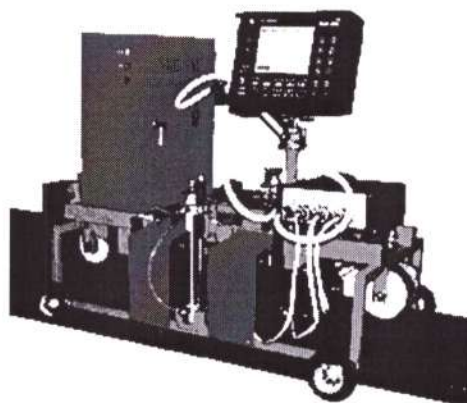
- Дефектоскоп МИГ-УКС
- Методические указания

Порядок выполнения работы:

7. Изучение назначения дефектоскопа
8. Изучение технических характеристик дефектоскопа
9. Изучение схем прозвучивания дефектоскопа
10. Изучение конструкции дефектоскопа
11. Изучение органов управления дефектоскопа
12. Вывод

6. Изучение назначения дефектоскопа

Многоканальный дефектоскоп МИГ-УКС предназначен для контроля _____



Дефектоскоп применяют для ультразвукового контроля по _____
_____ методам при _____ способе ввода
ультразвуковых колебаний.

Дефектоскоп является _____

Отличительные особенности дефектоскопа:

- _____;
- _____;
- _____;
- _____;
- _____;
- _____;
- _____;

- _____;
- _____;

7. Изучение технических характеристик дефектоскопа

Дефектоскоп обеспечивает выявление в сварных стыках следующих дефектов кодов _____.

Дефектоскоп работает при температуре окружающего воздуха _____.

Частота УЗК _____.

Время непрерывной работы дефектоскопа _____.

Масса дефектоскопа без комплекта инструментов и принадлежностей _____.

8. Изучение схем прозвучивания дефектоскопа

Схема прозвучивания дефектоскопа разработана в соответствии с требованием, согласно которому сечение сварного стыка должно контролироваться за две установки искательной системы на _____ рельс: _____.

Схема прозвучивания дефектоскопа реализована резонаторами, установленными в пять блоков резонаторов (рис.1)

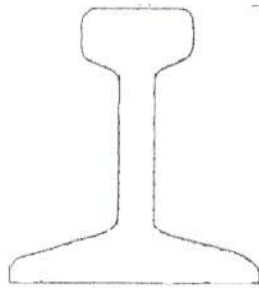


Рис.1 Схема размещения блоков резонаторов установки МИГ-УКС на рельсе

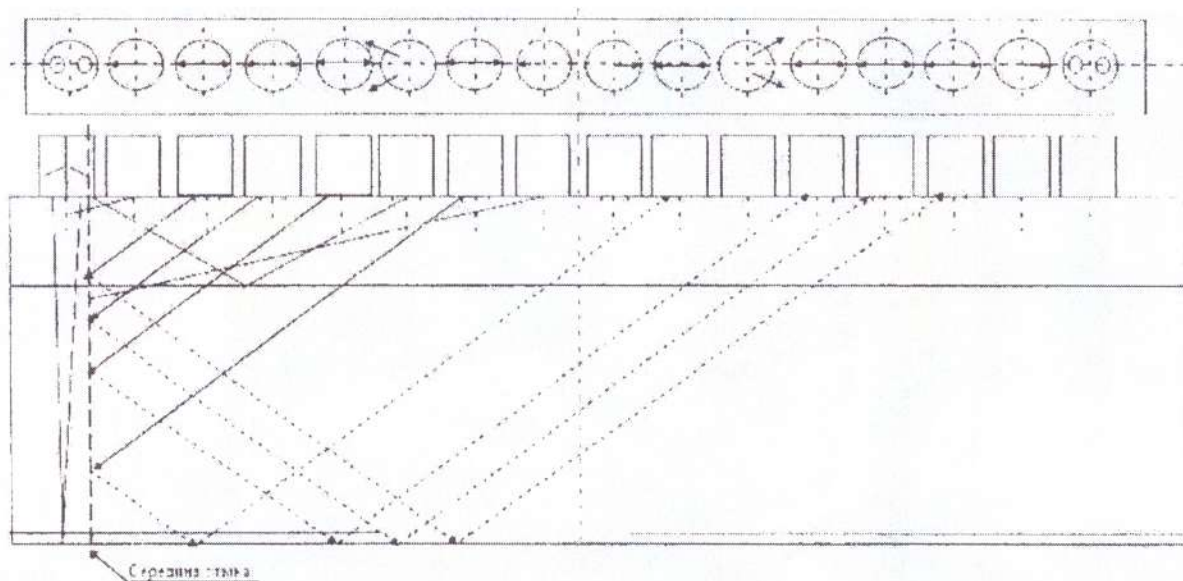
Схема прозвучивания стыка блоком резонаторов №1 приведена на рис.2 (в направлении движения дефектоскопа «вперед» и «назад»). Сварной стык в области шейки рельса и ее продолжения в подошву контролируется по _____ методами.

Для обнаружения горизонтальных трещин в головке и шейке рельса, развивающихся от дефектов сварки, а также поверхностных расслоений головки в зоне стыка применяется _____ резонатор, работающий по _____ (резонатор 1В1 при озвучивании «вперед» и резонатор 1Н1 при озвучивании «назад»). Для обнаружения наклонных трещин в шейке и подошве рельса, дефектов сварки округлой формы, а также плоскостных, имеющих диффузную поверхность, применяют _____ резонаторы с углом ввода _____, работающие по _____ (резонаторы 1В3, 1В4, 1В5, 1В7 при озвучивании «вперед» и 1Н3, 1Н4, 1Н5, 1Н7 при озвучивании «назад»). Для обнаружения вертикальных трещин в шейке и подошве рельса, а также вертикальных плоскостных дефектов сварки, имеющих гладкую зеркальную поверхность, применяется _____ метод контроля, реализованный _____ резонаторами с углом ввода _____.

Для обнаружения дефектов, расположенных в центральной части головки рельса под поверхностью катания применяется _____ резонатор с углом ввода _____, работающий по _____ методу (резонатор 1В1 при озвучивании «вперед» и 1Н2 при озвучивании «назад»), а также двухлучевой резонатор с углом ввода _____ и углами разворота в _____ головки рельса _____, реализующий схему «РОМБ» (резонатор 1В6 при озвучивании «вперед», резонатор 1Н6 при озвучивании «назад»). Для проверки рабочей и нерабочей граней головки рельса также применяются двухлучевые резонаторы 1В6 и 1Н6 с _____, работающие по _____ методу по схеме ЗМЕЙКА. Для обнаружения дефектов, расположенных в области перехода шейки рельса в

подошву, применяется _____ резонатор с углом ввода _____, работающий по _____ (резонатор 1В8 при озвучивании «вперед» и 1Н8 при озвучивании «назад»), а также _____.

а)



б)

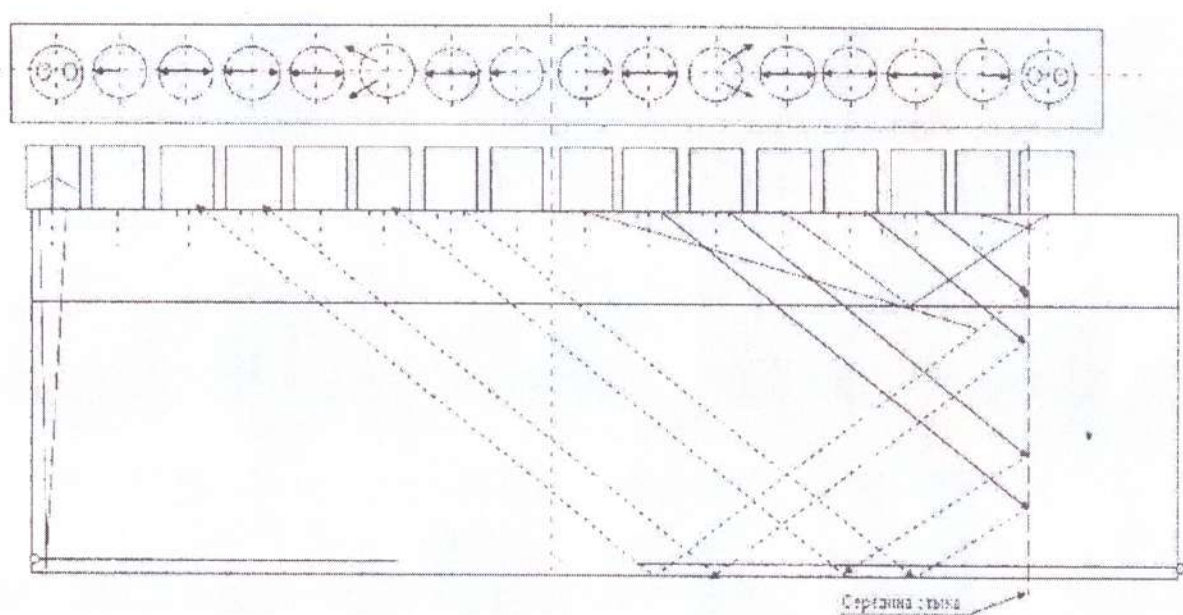


Рис. 2 Схема прозвучивания стыка блоком резонаторов №1
а – в направлении движения дефектоскопа «Вперед», б – в направлении движения дефектоскопа «Назад»

9. Изучение конструкции дефектоскопа

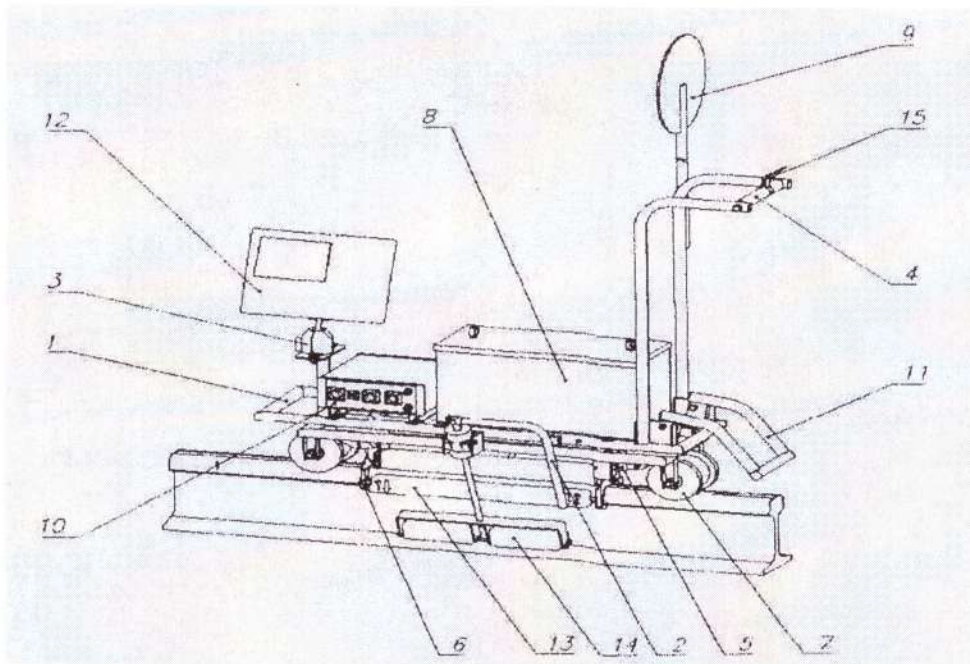


Рис. 3 Состав дефектоскопа МИГ-УКС

Состав дефектоскопа представлен на рис. 3:

1	-	_____	;
2	-	_____	;
3	-	_____	;
4	-	_____	;
5	-	_____	;
6	-	_____	;
7	-	_____	;
8	-	_____	;
9	-	_____	;
10	-	_____	;
11	-	_____	;
12	-	_____	;
13 и 14	-	_____	;
15	-	_____	;

10. Изучение органов управления дефектоскопа

Назначение органов управления, расположенных на передней панели электронного блока (рис. 4), в зависимости от установленного режима работы дефектоскопа приведено в таблице 1.

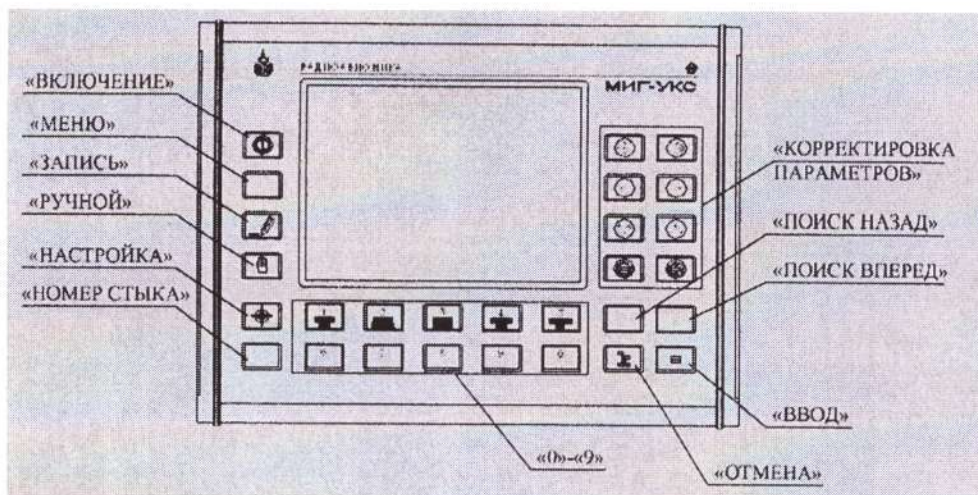






Рис. 4 Передняя панель электронного блока

Таблица 1 – Назначение органов управления электронного блока дефектоскопа МИГ-УКС

Органы управления (кнопки)	Режимы работы дефектоскопа	Функции
«0» и «9»	«Поиск вперед» «Поиск назад» «Настройка»	
	«Ввод номера стыка»	
	«Ввод начальных данных»	
 «ВКЛЮЧЕНИЕ»	Для всех режимов	
 «НАСТРОЙКА»	«Поиск вперед» «Поиск назад»	
 «РУЧНОЙ»	«Поиск вперед» «Поиск назад»	
«МЕНЮ»	Для всех режимов	
 «ЗАПИСЬ»	«Оценка» »Ручной»	
«НОМЕР СТЫКА»	«Ввод начальных данных» «Поиск вперед» «Поиск назад»	
«ПОИСК ВПЕРЕД»	«Ввод номера стыка» «Поиск вперед» «Поиск назад»	
«ПОИСК НАЗАД»	«Ввод номера стыка» «Поиск вперед» «Поиск назад»	
«ОТМЕНА»	«Поиск вперед» «Поиск назад» «Оценка» «Ручной»	

«ВВОД»	«Поиск вперед» «Поиск назад» «Оценка» «Ручной»	
«<<» и «>>» «БОЛЬШЕ 2/ МЕНЬШЕ 2»	«Настройка амплитуд- ных параметров»	
«<» и «>» «БОЛЬШЕ 1/ МЕНЬШЕ 1»	«Оценка» «Ручной» «Настройка временных параметров»	
«ВНИЗ»/ «ВВЕРХ»	«Оценка» «Ручной» «Настройка временных параметров»	
«МИНУС»	«Настройка временных параметров»	
	«Настройка амплитуд- ных параметров» «Ручной»	
«ПЛЮС»	«Оценка»	
	«Настройка временных параметров»	
	«Оценка»	

Вывод _____

Подпись студента _____
« ____ » _____ 20__ г.

Подпись преподавателя _____
« ____ » _____ 20__ г.

ОТЧЕТ
по лабораторной работе №13
«Контроль сварного стыка рельсов»

Цель работы: изучить методику ультразвуковой дефектоскопии сварных стыков рельсов и требования, предъявляемые к контролю этого метода. Уметь настраивать дефектоскопы, работать с ними, определять координаты дефектов и оформлять документацию по итогам проверок.

Оборудование:

- Дефектоскоп РДМ-3 или Рельс-6
- Искатели с углом ввода 40° и 50°
- Стандартные образцы СО-1, СО-2, СО-3, СО-3Р
- Образец рельса с искусственными дефектами

Порядок выполнения работы:

1. Изучение методики ультразвукового контроля сварных стыков
2. Подготовка сварных стыков к ультразвуковому контролю
3. Обязанности оператора-дефектоскописта
4. Подготовка, настройка и работа с дефектоскопом РДМ-3
5. Карта сварного стыка РСП №23. Бланк уведомления на замену острodefектного рельса в дистанции пути
6. Вывод

1. Изучение методики ультразвукового контроля сварных стыков

Сварка рельсов является в настоящее время единственным способом изготовления длинномерных рельсов и рельсовых плетей. Сваривают рельсы стационарно на РСП и в пути. За эксплуатационной стойкостью и надежностью сварных стыков следят весь период эксплуатации рельсов по специально разработанным инструкциям и методикам. Ультразвуковой контроль применяют для выявления в сварных стыках следующих дефектов:

_____. Ультразвуковой контроль сварных и переходных стыков новых и старогодных рельсов, свариваемых на РСП, выполняется в соответствии с Инструкцией по ультразвуковой дефектоскопии сварных стыков на РСП. Для контроля сварных стыков применяются дефектоскопы с _____, дополненные звуковыми индикаторами с _____ величиной звука, снабженные _____ ПЭП, работающие по _____ методу.

Контролю подвергаются сварные стыки после их механической и термической обработок в соответствии с техническими условиями. Температура металла в зоне контроля должна быть _____, а окружающей среды _____. Контроль сварных стыков и переходных сварных стыков рельсов в пути выполняется по той же методике, что и на РСП. Контроль осуществляют вручную при температуре воздуха _____, при любой температуре рельса. Забракованные стыки вырезаются из плети, а рельсы вновь свариваются, обычные рельсы заменяют.

2. Подготовка сварных стыков к ультразвуковому контролю

На РСП перед контролем сварных стыков квалифицированными работниками производится зачистка стыка по всему периметру на расстояние в обе стороны от шва по _____, а затем оператор контрольного поста наносит контактирующую жидкость и проводит контроль. Перед прозвучиванием сварного стыка рельса в пути очищают поверхность рельса по периметру от ржавчины, окалины, песка и мазута, за исключением низа подошвы рельса, на расстояние _____. Монтеры пути снимают клеммные болты, а нанесение контактирующей жидкости _____ производят операторы. Они же проверяют стыки по технологии.

3. Обязанности оператора-дефектоскописта

В обязанности оператора входит:

- проверка прямолинейности рельса в местах сварки по поверхности катания и боковым поверхностям головки линейкой в 1 м. Рельсы, имеющие смятие головки глубиной более 1 мм на базе промера в 1 м, являются _____, причем при смятии от 1 до 2 мм скорость движения _____, от 2 до 3 мм – _____, более 3 мм – _____. Это дефект кода _____;
- внешний осмотр поверхности рельса по всему периметру в пределах _____;
- подготовка к ультразвуковому контролю, настройка аппаратуры и нанесение контактирующей жидкости в зону сканирования;
- проведение контроля;
- маркировка сварного стыка нанесением белой краской полос шириной _____;
- ведение рабочего журнала контроля;
- ведение документации, бланков уведомлений, графика, отчета и др.

4. Подготовка, настройка и работа с дефектоскопом РДМ-3

Подготовка к работе, настройка дефектоскопа РДМ-3 и работа с ним описаны в лабораторной работе №11.

Контроль сварного стыка осуществляет преобразователем с углом ввода _____, частотой _____ в следующей последовательности:

- _____;
- _____;
- _____;
- _____.

Каждую зону прозвучивают с двух сторон рельса вручную у сварного стыка. Переходной стык в подошве прозвучивают _____. При прозвучивании всех зон сварного стыка преобразователь перемещают _____.

При выявлении дефекта определяют _____.

Все рельсы с дефектами в сварных стыках, выявляемые дефектоскопами, являются _____, заменяются _____.

5. Карта сварного стыка РСП №23. Бланк уведомления на замену острodefектного рельса в дистанции пути

Результаты УЗК каждого сварного стыка записывают в рабочий журнал (форма ПУ-27) или журнал контроля сварных стыков. В журнал записывают также результаты осмотра излома забракованного сварного стыка с указанием типа (характера), размеров и места расположения видимых в изломе дефектов.

На каждый дефектный сварной стык заполняют карту дефектного стыка (рис. 1).

Карта дефектного стыка РСП № 23									
Дата контроля	Тип		Температ. воздуха при конт- роле	Угол		Условная чувстви- тельность	Данные излома		/подпись дефектоскописта/
	рельса	РСМ		приз- мы	аво- да		нагрузка в тоннах	стрела прогиба	
/подпись нач. цеха/									

УЗД

Результаты:

Излом

Рис. 1 Карта дефектного стыка

Существует бланк уведомления (рис. 2) на замену острodefектного 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 № _____	ОТРЫВНОЙ ТАЛОН № _____
Дата _____	Дата _____
Перегон _____	Перегон _____
Километр _____	Километр _____
Пикет _____	Пикет _____
Звено № _____ или плеть _____	Звено № _____ или плеть _____
Правая или левая нитка _____	Правая или левая нитка _____
Тип рельса: _____	Тип рельса: _____
Рисунок: _____	Рисунок: _____
Допустимая скорость движения поездов: _____ км/час	Допустимая скорость движения поездов: _____ км/час
Дата и время обнаружения _____	Дата и время обнаружения _____
_____	_____
Дата и время вручения _____	Дата и время вручения _____
_____	_____
Ф.И.О. подпись оператора _____ / _____ /	Ф.И.О. подпись оператора _____ / _____ /
Ф.И.О. подпись ПДС, ПД, ПДБ в получении отрывного талона _____ / _____ /	Ф.И.О. подпись ПДС, ПД, ПДБ в получении отрывного талона _____ / _____ /

Рис. 2 Банк Уведомления

6. Вывод _____

Подпись студента _____
« ____ » _____ 20__ г.

Подпись преподавателя _____
« ____ » _____ 20__ г.

ОТЧЕТ
по практическому занятию №7
«Мобильные средства рельсовой дефектоскопии»

Цель работы: ознакомиться с современными мобильными средствами рельсовой дефектоскопии

Порядок выполнения работы:

7. Общие положения
8. Мобильные средства диагностики (назначение, технические характеристики)
9. Вывод

7. Общие положения

Регулярная и качественная диагностика и своевременное выявление дефектов рельсов на ранней стадии развития являются важнейшим элементом системы управления железнодорожным транспортом.

Одним из основных направлений в развитии технологий проверки рельсов является создание и совершенствование мобильных средств диагностики, позволяющих обеспечить неразрушающий контроль и техническую диагностику рельсов на высоких скоростях. Использование таких средств существенно сокращает издержки на эксплуатацию рельсов за счет меньшей стоимости проверок, повышения их периодичности, и, как следствие – своевременного выявления дефектов. Современные мобильные средства ультразвуковой и магнитной диагностики разрабатываются на базе автомобилей, пассажирских вагонов и автомотрис.

Мобильные средства рельсовой дефектоскопии включают в себя:

- _____ ;
- _____ ;
- _____ ;
- _____ .

8. Мобильные средства диагностики

Вывод: _____

Подпись студента _____
« ____ » _____ 20__ г.

Подпись преподавателя _____
« ____ » _____ 20__ г.

№ п/п	Наименования мобильных средств диагностики рельсов	Назначение	Достоинства	База	Реализуемые методы контроля	Регистрирующая аппаратура	Технические характеристики	
							Наименование показателя	Значение
1	Диагностический комплекс «Интеграл»						Скорость контроля	
							Диапазон рабочих температур	
							Погрешность определения температуры рельсов	
							Погрешность определения габарита приближения строений	
							Погрешность измерения плеча балластной призмы	
	Дефектоскопно-измерительная автомотриса «МТКП»						Скорость УЗ контроля	
							Скорость магн. контроля	
							Основная относительная погрешность определения путейской координаты	
							Ширина колеи	

№ п/п	Наименования мобильных средств диагностики рельсов	Назначение	Достоинства	База	Реализуемые методы контроля	Регистрирующая аппаратура	Технические характеристики	
							Наименование показателя	Значение
	Дефектоскопная лаборатория «ЛДМ» на комбинированном ходу						Транспортная скорость по ж.д.	
							Транспортная скорость по авт. дороге	
							Скорость контроля	
							Тормозной путь на сухих рельсах с max скорости	
							Запас контактной жидкости	
							Диапазон рабочих температур	
							Количество каналов контроля	
	Вагон-дефектоскоп ВД-УМТ-1						Максимальная транспортная скорость	
							Максимальная рабочая скорость	
							Обслуживающий персонал	
							Количество УЗ каналов	
							Количество магн. каналов	
							Запас контактирующей жидкости	

№ п/п	Наименования мобильных средств диагностики рельсов	Назначение	Достоинства	База	Реализуемые методы контроля	Регистрирующая аппаратура	Технические характеристики	
							Наименование показателя	Значение
	Вагон-дефектоскоп-путеизмеритель «Декарт»						Максимальная транспортная скорость	
							Максимальная рабочая скорость	
							Запас контактирующей жидкости	
							Масса вагона	
							Количество УЗ каналов	
							Количество магн. каналов	
	Магнитный вагон-дефектоскоп						Максимальная рабочая скорость	
							Зазор между полюсами электромагнита и рельса	
	Ультразвуковой магнитный вагон-дефектоскоп ВД-ІМТ						Диапазон скоростей движения	
							Рабочая скорость с отдельным локомотивом	

№ п/п	Наименования мобильных средств диагностики рельсов	Назначение	Достоинства	База	Реализуемые методы контроля	Регистрирующая аппаратура	Технические характеристики	
							Наименование показателя	Значение
							Рабочая скорость в составе поезда	
							Транспортная скорость с отдельным локомотивом	
							Транспортная скорость в составе поезда	
							База вагона	
							Запас контактирующей жидкости	
							Основная относительная погрешность определения путейской координаты	
	Совмещенный вагон-дефектоскоп Авикон-03 (Авикон-03М)						Диапазон скоростей движения	
Норма контроля рельсов за один проезд								
Норма контроля рельсов за месяц								
Количество каналов контроля								

№ п/п	Наименования мобильных средств диагностики рельсов	Назначение	Достоинства	База	Реализуемые методы контроля	Регистрирующая аппаратура	Технические характеристики	
							Наименование показателя	Значение
							Максимальная рабочая скорость контроля	
	Автоматическая дефектоскопная АМД-3М						Рабочая скорость УЗ контроля	
Диапазон температуры окружающей среды для УЗ канала								
Количество каналов ультразвукового контроля								
Количество каналов регистрации магнитного канала								
Рабочая скорость контроля магнитного канала								
Диапазон температуры окружающей среды для магнитного канала								

№ п/п	Наименования мобильных средств диагностики рельсов	Назначение	Достоинства	База	Реализуемые методы контроля	Регистрирующая аппаратура	Технические характеристики	
							Наименование показателя	Значение
	Автоматриса дефектоскопная АДЭ=1МТ						Диапазон температур окружающего воздуха	
Диапазон скоростей движения при работе аппаратуры УЗ контроля								
Диапазон скоростей движения при работе аппаратуры магн. контроля								
Диапазон скоростей движения при совместной работе аппаратуры УЗ и магн. контроля								
Контактирующая жидкость: летом зимой								

ОТЧЕТ
по практическому занятию №8
«Составление графика работы дефектоскопных средств»

Цель работы: изучить порядок планирования и организации работы по контролю состояния рельсового хозяйства в дистанции пути, научиться определять потребное количество средств дефектоскопии на дистанции пути

Порядок выполнения работы:

1. Определение развернутой длины рельсового хозяйства дистанции пути
2. Определение необходимого количества дефектоскопных средств
3. Вывод

Исходные данные:

	Главный ход						Широтный ход			
	участки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Средний выход рельсов										
Протяженность участка L										
Количество стрелочных переводов										
Длина приемо-отправочных путей										
Варианты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Главный ход: вариант 1-10: рельсы – Р75, класс пути – 1 вариант 11-20: рельсы – Р65, класс пути – 2 вариант 21-30: рельсы – Р50, класс пути – 3										
Участок 1										
Протяженность участка	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
Средний выход рельсов	0,5	0,6	1,0	1,0	1,5	1,6	1,7	1,9	2,1	2,3
Участок 2										
Протяженность участка	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
Средний выход рельсов	1,9	2,3	2,5	1,9	3,5	4,0	4,3	4,7	0,1	0,2
Участок 3										
Протяженность участка	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50
Средний выход рельсов	4,0	3,0	1,9	2,5	0,2	2,5	0,2	0,1	4,1	3,7
Широтный ход: четные варианты: рельсы – Р50, класс пути – 3 нечетные варианты: рельсы – Р65, класс пути – 3										
Участок 4										
Протяженность участка	89	88	87	86	85	84	83	82	81	80
Средний выход рельсов	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0
Участок 5										
Протяженность участка	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
Средний выход рельсов	4,0	3,8	3,6	3,4	3,2	3,0	2,8	2,6	2,4	2,2
Кол-во стрелочных переводов	620	720	740	760	780	800	820	840	860	880
Длина приемо-отправочных путей	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50

1. Определение развернутой длины рельсового хозяйства дистанции пути

Протяженность главного хода по заданию _____
 Количество стрелочных переводов по заданию $P_{ст}$ = _____
 Длина приемо-отправочных путей по заданию _____

Определение развернутой длины главных путей главного хода

$$L_{зл} = P_1 \cdot l_1 + P_2 \cdot l_2 + P_3 \cdot l_3,$$

где P – норма периодичности контроля рельсов средствами дефектоскопии в зависимости от среднего выхода рельсов (таблица);

l_1, l_2, l_3 – протяженность первого, второго и третьего участков соответственно

$$L_{зл} =$$

Таблица. Нормы периодичности контроля рельсов средствами дефектоскопии

Классы путей	Тип рельсов	Средний выход рельсов	Минимальная периодичность проверки		
			Ультразвуковыми съемными дефектоскопами	Вагонами-дефектоскопами	
				магнитными	ультразвуковыми
1, 2	P-65, P-75	До 0,3 вкл.	2 раза в месяц	2 раза в квартал	2 раза в квартал
		Св. 0,3 до 2 вкл.	3 раза в месяц	1 раз в месяц	1 раз в месяц
		Св. 2 до 5 вкл.	4 раза в месяц	1 раз в месяц	1 раз в месяц
		Св. 5	5 раз в месяц	1 раз в месяц	1 раз в месяц
3,4	P-50	До 0,3 вкл.	2 раза в месяц	2 раза в квартал	2 раза в квартал
		Св. 0,3 до 2 вкл.	3 раза в месяц	1 раз в месяц	1 раз в месяц
		Св. 2 до 5 вкл.	4 раза в месяц	1 раз в месяц	1 раз в месяц
		Св. 5	5 раз в месяц	1 раз в месяц	1 раз в месяц
3,4	P-65, P-75	До 0,3 вкл.	2 раза в месяц	2 раза в квартал	2 раза в квартал
		Св. 0,3 до 2 вкл.	3 раза в месяц	1 раз в месяц	1 раз в месяц
		Св. 2 до 5 вкл.	3 раза в месяц	1 раз в месяц	1 раз в месяц
		Св. 5	4 раза в месяц	1 раз в месяц	1 раз в месяц

Определение развернутой длины главных путей широтного хода

$$L_{ш} = P_4 \cdot l_4 + P_5 \cdot l_5$$

$$L_{ш} =$$

Определение развернутой длины стрелочных переводов

$$L_{сн} = \Pi_{сн} : 4$$

Один стрелочный перевод приравнивается к 250 м развернутого пути.

$$L_{сн} =$$

Определение развернутой длины приемо-отправочных путей

$$L_{но} = L : 2$$

$$L_{но} =$$

Развернутая длина рельсового хозяйства дистанции пути

$$L = L_{зл} + L_{ш} + L_{сн} + L_{но}$$

$$L =$$

2. Определение необходимого количества дефектоскопных средств

Необходимое количество двухниточных дефектоскопов для выполнения периодичности контроля:

$$D=L:120,$$

где 120 – месячные нормы проверки рельсов ультразвуковыми дефектоскопами в зимний период

$$D=$$

Необходимое количество однониточных дефектоскопов для проверки стрелочных переводов:

$$D_1=П_{сн}:230,$$

где 230 – месячные нормы проверки стрелочных переводов ультразвуковыми дефектоскопами в зимний период

$$D_1=$$

3. **Вывод:** С учетом 25% резерва необходимо $1,25 \cdot D =$ _____ ультразвуковых дефектоскопов, $1,25 \cdot D_1 =$ _____ однониточных ультразвуковых дефектоскопов.

Подпись студента _____
« ____ » _____ 20__ г.

Подпись преподавателя _____
« ____ » _____ 20__ г.

ОТЧЕТ
по практическому занятию №9
«Выполнение технического обслуживания и ремонта дефектоскопов»

Цель работы: ознакомиться с видами технического обслуживания и ремонта дефектоскопов

Порядок выполнения работы:

4. Общие положения
5. Техническое обслуживание
6. Текущий ремонт
7. Средний ремонт
8. Вывод

4. Общие положения

Система технического обслуживания и планово-предупредительных ремонтов дефектоскопов составляет комплекс организационно-технических мероприятий, направленных на:

- _____;
- _____;
- _____.

Предусмотрены следующие виды планово-предупредительного ремонта дефектоскопов:

_____.

Плановая система предусматривает выполнение технического обслуживания и ремонтов в зависимости от отработанного дефектоскопом времени (таблица 1)

Таблица 1 – Виды и периодичность выполнения технических обслуживаний

Вид обслуживания	Норма эксплуатации	Простой при обслуживании
Ежесменное техническое обслуживание		
Периодическое техническое обслуживание		
Текущий ремонт и поверка		
Средний ремонт и поверка		

При внезапном отказе дефектоскопов необходимо выполнять _____ ремонт, средняя продолжительность которого _____.

5. Техническое обслуживание

Техническое обслуживание дефектоскопов состоит из комплекса мероприятий

_____.

В соответствии с периодичностью и объемом работ техническое обслуживание длится на:

- _____;
- _____.

Ежесменное техническое обслуживание выполняют операторы дефектоскопов

_____.

Включает в себя процессы:

- _____
_____;
- _____
_____;
- _____
_____;
- _____
_____;
- _____
_____.

Периодическое техническое обслуживание выполняют операторы дефектоскопа с участием, при необходимости, ремонтной службы через _____ работы дефектоскопов. При техническом обслуживании следует выполнить все мероприятия, предусмотренные ежемесячным техническим обслуживанием, а также просвети следующие работы:

- _____;
- _____;
- _____;
- _____;
- _____;
- _____;
- _____;
- _____;
- _____;
- _____.

Результаты осмотра с указанием выполненных работ заносят в _____.

6. Текущий ремонт

Текущий ремонт заключается в _____

_____. Текущий ремонт производится _____. При текущем ремонте производят следующие работы:

- _____
_____;
- _____
_____;
- _____
_____;
- _____
_____.

• _____
_____.

О выполнении текущего ремонта делается соответствующая запись в _____.

7. Средний ремонт

Средний ремонт заключается в _____
_____. Средний ремонт производит _____.

_____. Состав работы при среднем ремонте аналогичен составу работ при _____
подлежат замене _____.

_____. Средний ремонт включает в себя также работы _____

_____. Данные о ремонте и модернизации дефектоскопа заносят в _____.

5. Вывод: _____

Подпись студента _____
«___» _____ 20__ г.

Подпись преподавателя _____
«___» _____ 20__ г.