

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

Ожерельевский ж.д. колледж - филиал ПГУПС

СОГЛАСОВАНО

Методист

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

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

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

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ**

по дисциплине Неразрушающий контроль узлов и деталей

специальность 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава
железных дорог

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка	4
2. Перечень лабораторных работ	6
3. Требования к выполнению лабораторных работ	7
4. Лабораторные работы	
4.1 Проведение магнитопорошкового контроля оси колесной пары	8
4.2 Проведение феррозондового контроля автосцепного устройства СА-3	10
4.3 Проведение вихретокового контроля деталей тележки вагона	12
4.4 Проведение ультразвукового контроля оси колесной пары	13
4.5 Технология проведения контроля капиллярным методом	15
4.6 Прогнозирование технического состояния объекта	16
4.7 Измерение сопротивления изоляции	17
4.8 Выполнение диагностирования буксовых узлов	18
4.9 Выполнение диагностирования колесных пар	19
4.10 Выполнение диагностирования литых деталей тележек вагонов	21
4.11 Выполнение диагностирования автосцепки СА-3	23
4.12 Оказание помощи человеку при электротравме	25
 Библиографический список	 26

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине Неразрушающий контроль узлов и деталей составлены в соответствии с требованиями ФГОС СПО к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников СПО по специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог.

С целью овладения видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся

должен уметь:

–определять конструктивные особенности узлов и деталей подвижного состава;

–обнаруживать неисправности, регулировать и испытывать оборудование подвижного состава;

–определять соответствие технического состояния оборудования подвижного состава требованиям нормативных документов; выполнять основные виды работ по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава;

–управлять системами подвижного состава в соответствии с установленными требованиями;

знать:

–конструкцию, принцип действия и технические характеристики оборудования подвижного состава;

–нормативные документы по обеспечению безопасности движения поездов;

–систему технического обслуживания и ремонта подвижного состава

Результатом освоения программы темы является овладение обучающимися профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

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

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

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

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

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

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

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

ПК 1.1. Эксплуатировать подвижной состав железных дорог.

ПК 1.2. Производить техническое обслуживание и ремонт подвижного состава железных дорог в соответствии с требованиями технологических процессов

ПК 1.3. Обеспечивать безопасность движения подвижного состава.

Рабочая программа темы предусматривает 30 часов лабораторных занятий.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Название работы	Объем часов
Проведение магнитопорошкового контроля оси колесной пары	2
Проведение феррозондового контроля автосцепного устройства СА-3	2
Проведение вихретокового контроля деталей тележки вагона	2
Проведение ультразвукового контроля оси колесной пары	4
Технология проведения контроля капиллярным методом	2
Прогнозирование технического состояния объекта	2
Измерение сопротивления изоляции	2
Выполнение диагностирования буксовых узлов	2
Выполнение диагностирования колесных пар	2
Выполнение диагностирования литых деталей тележек вагонов	2
Выполнение диагностирования автосцепки СА-3	4
Оказание помощи человеку при электротравме	4
ИТОГО	30

3 ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

При выполнении лабораторных и практических работ студенты используют инструкционные карты, которые включают в себя: тему и цель работы, используемое оборудование и аппаратуру, порядок выполнения работы, чертежи и схемы, таблицы для заполнения, а также, требования к отчету.

Все студенты являются в лабораторию с бланком отчета. Бланки отчетов разработаны по всем лабораторным работам.

К выполнению лабораторных работ допускаются обучающиеся, прошедшие инструктаж по правилам безопасности.

Лабораторные работы выполняются бригадами из 3-4-х человек.

При выполнении лабораторных работ требуется неукоснительное выполнение правил техники безопасности.

По окончании работы каждый студент в бланке отчета должен получить пометку преподавателя о правильности результатов работы и разрешение на разборку схемы. В случае неправильного выполнения работы студент повторно делает её, добиваясь положительных результатов.

К следующему занятию каждый обучающийся должен представить отчет о предыдущей выполненной работе по установленной форме.

Пропущенные лабораторные работы отрабатываются во внеурочное время согласно установленному графику.

4 ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

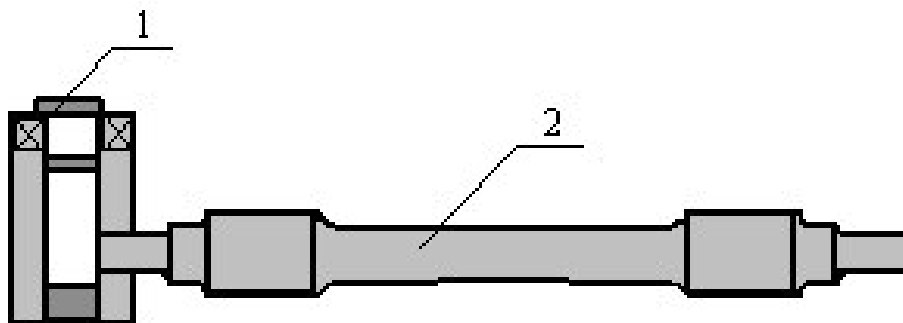
4.1 ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1 ПРОВЕДЕНИЕ МАГНИТОПОРОШКОВОГО КОНТРОЛЯ ОСИ КОЛЕСНОЙ ПАРЫ

1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ: научиться определять дефекты с помощью магнитного порошка.

2. ИЗМЕРИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ: Дефектоскоп МД-12ПС с СНУ.



3. ОБЪЕКТ КОНТРОЛЯ:



1. Седлообразное намагничивающее устройство; 2. Ось колесной пары.

4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТЫ:

- 4.1 Подготовить деталь к проведению контроля.
- 4.2 Подготовить средства контроля.
- 4.3 намагничивание объекта контроля.
- 4.4 Нанесение магнитного индикатора на контролируемую поверхность.
- 4.5 Осмотр контролируемой поверхности с целью обнаружения дефектов.
- 4.6 Размагничивание и очистка детали (при необходимости).

5. ОЦЕНКА И ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЯ:

Наименование и номер дефектоскопа	Дата проверки	Результаты проверки технического состояния, необходимые мероприятия по устранению неисправностей, сроки выполнения	Подписи лиц, проводивших проверку
1	2	3	4

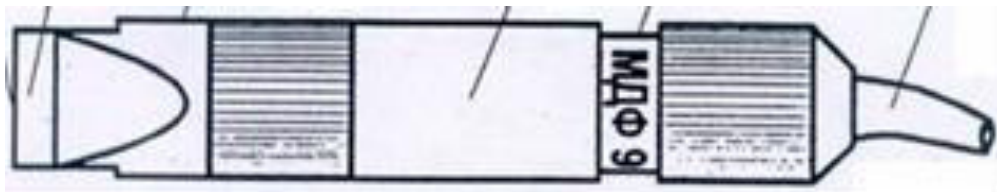
6. СДЕЛАТЬ ВЫВОДЫ И ОТВЕТИТЬ НА ВОПРОСЫ:

- 6.1 Поясните какими способами проводился данный метод неразрушающего контроля.
- 6.2 Какой дефектоскопический материал используется при проведении контроля?
- 6.3 Что включает в себя проверка средств контроля?

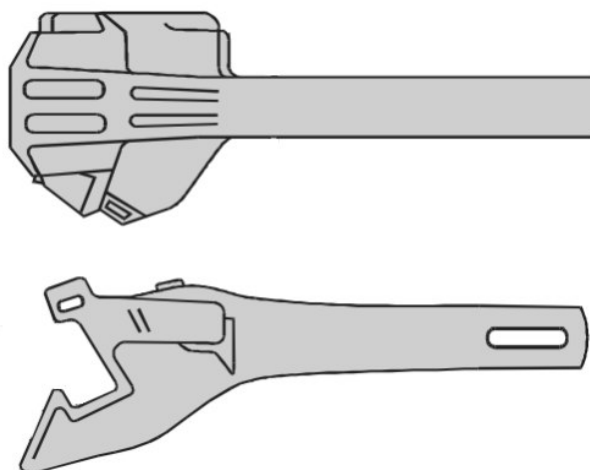
4.2 ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

ПРОВЕДЕНИЕ ФЕРРОЗОНДОВОГО КОНТРОЛЯ АВТОСЦЕПНОГО УСТРОЙСТВА СА-3

1. **ЦЕЛЬ РАБОТЫ:** научиться использовать феррозондовый метод неразрушающего контроля.
2. **ИЗМЕРИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ:** Устройство приставное намагничивающее МСН14



3. **ОБЪЕКТ КОНТРОЛЯ:** Автосцепное устройство СА-3



4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТЫ:

- 4.1 Подготовка дефектоскопа.
- 4.2 Подготовка намагничивающих устройств .
- 4.3 Подготовка детали к проведению контроля.
- 4.4 Намагничивание детали.
- 4.5 Обнаружение дефектов с помощью Феррозондового преобразователя.
- 4.6 Оценка и оформление результатов контроля.

5. ОЦЕНКА И ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЯ:

Наименование и номер детали	Дата проверки	Результаты проверки технического состояния, необходимые мероприятия по устранению неисправностей, сроки выполнения	Подписи лиц, проводивших проверку
1	2	3	4

6. СДЕЛАТЬ ВЫВОДЫ И ОТВЕТИТЬ НА ВОПРОСЫ:

5.1 Что понимается под определением сканирование детали?

5.2 Определение поле рассеяние дефектов?

4.3 ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

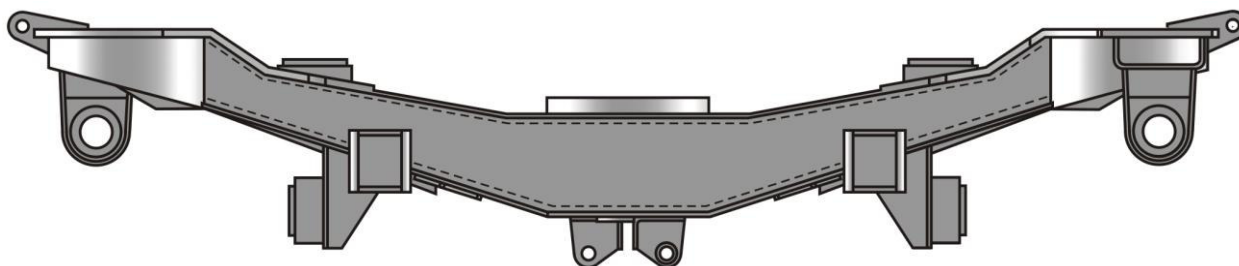
ПРОВЕДЕНИЕ ВИХРЕТОКОВОГО КОНТРОЛЯ ДЕТАЛЕЙ ТЕЛЕЖКИ ВАГОНА

1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ: научиться определять дефекты деталей тележек вагона с помощью вихретокового метода.

2. ИЗМЕРИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ: дефектоскоп ВД-113



3. ОБЪЕКТ КОНТРОЛЯ: Надрессорная балка безлюлочной тележки модели 68-4096



4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТЫ:

- 4.1 Подготовка дефектоскопа.
- 4.2 Подготовка детали.
- 4.3 Обнаружение дефектов путем перемещения вихретокового преобразователя.
- 4.4 Оценка и оформление результатов контроля.

5. ОЦЕНКА И ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЯ:

Наименование и номер детали	Дата проверки	Результаты проверки технического состояния, необходимые мероприятия по устранению неисправностей, сроки выполнения	Подписи лиц, проводивших проверку
1	2	3	4

6. СДЕЛАТЬ ВЫВОДЫ И ОТВЕТИТЬ НА ВОПРОСЫ:

- 6.1 Максимальный угол наклона преобразователя к поверхности контролируемой детали?
- 6.2 На чем основан электромагнитный вид неразрушающего контроля?

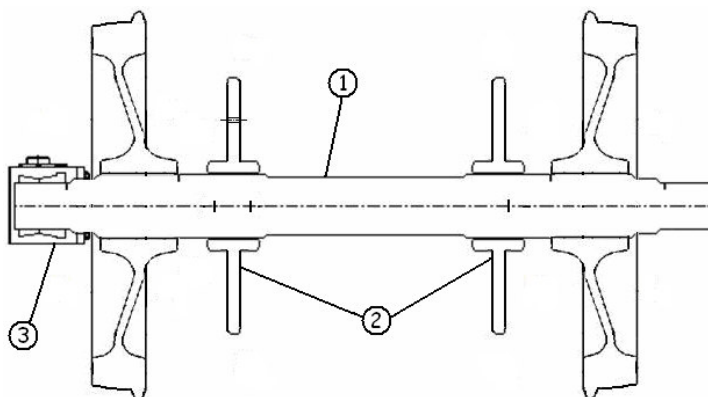
4.4 ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4 ПРОВЕДЕНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЯ ОСИ КОЛЕСНОЙ ПАРЫ

1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ: научиться определять дефекты с помощью метода ультразвукового контроля.

2. ИЗМЕРИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ: Дефектоскоп «Пеленг»



3. ОБЪЕКТ КОНТРОЛЯ: Колесная пара с дисковым тормозом



1. ось колесной пары; 2. Тормозные диски; 3. Буксовый узел.

4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТЫ:

- 4.1 Подготовка средств ультразвукового контроля.
- 4.2 Подготовка объекта ультразвукового контроля.
- 4.3 Нанесение контактных жидкостей на поверхность объекта контроля.
- 4.4 Определение дефектов путем сканирования пьезоэлектрическим преобразователем.
- 4.5 Оценка и оформление результатов контроля

5. ОЦЕНКА И ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЯ:

Наименование и номер детали	Дата проверки	Результаты проверки технического состояния, необходимые мероприятия по устранению неисправностей, сроки выполнения	Подписи лиц, проводивших проверку
1	2	3	4

6. СДЕЛАТЬ ВЫВОДЫ И ОТВЕТИТЬ НА ВОПРОСЫ:

6.1 Наименование контактных жидкостей?

6.2 На чем основан акустический вид неразрушающего контроля?

4.5 ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ КОНТРОЛЯ КАПИЛЛЯРНЫМ МЕТОДОМ

1.ЦЕЛЬ РАБОТЫ: научиться использовать капиллярный метод неразрушающего контроля.

2.ОБЪЕКТ КОНТРОЛЯ: Соединительные сварные швы деталей и узлов.

3.ПРОВЕДЕНИЕ КАПИЛЛЯРНОГО КОНТРОЛЯ:

- 3.1 Изучение технологических карт контроля.
- 3.2 Визуальный осмотр контролируемого участка.
- 3.3 Приготовление дефектоскопических материалов.
- 3.4 Проверка дефектоскопических материалов на их пригодность.
- 3.5 Подготовка рабочего места для проведения контроля.
- 3.6 Подготовка поверхности контролируемого объекта к контролю.
- 3.7 Нанесение дефектоскопического материала на контролируемую поверхность.
- 3.8 Нанесение проявителя.
- 3.9 Оценка и оформление результатов контроля.

4.ОЦЕНКА И ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЯ:

Наименование и номер детали	Дата проверки	Результаты проверки технического состояния, необходимые мероприятия по устранению неисправностей, сроки выполнения	Подписи лиц, проводивших проверку
1	2	3	4

5. СДЕЛАТЬ ВЫВОДЫ И ОТВЕТИТЬ НА ВОПРОСЫ:

- 5.1 Чем в данном методе выступает проявляющая жидкость?
- 5.2 На чем основан вакуумный метод?

4.6 ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6 ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОБЪЕКТА

1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ: научиться использовать различные методы диагностики.

2. ОБЪЕКТ КОНТРОЛЯ: Подвижной состав.

3. ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ:

Методы диагностирования.

4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТЫ:

4.1 Выбор объекта (деталь или узел) диагностирования.

4.2 Выбор метода для диагностики.

4.3 Прогнозирование технического состояния объекта диагностирования.

4.4 Оформление результатов контроля.

5. ОЦЕНКА И ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЯ:

Наименование и номер детали	Дата проверки	Результаты проверки технического состояния, необходимые мероприятия по устранению неисправностей, сроки выполнения	Подписи лиц, проводивших проверку
1	2	3	4

4.7 ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7 ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ

1.ЦЕЛЬ РАБОТЫ: изучить методы и средства контроля изоляции

2.МЕТОДЫ И СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ

Визуальный контроль.

Метод акустической эмиссии.

Ультразвуковая импульсная дефекто- и структурометрия.

Сквозное прозвучивание.

3.ОПИСАНИЕ МЕТОДОВ И СРЕДСТВ КОНТРОЛЯ ИЗОЛЯЦИИ

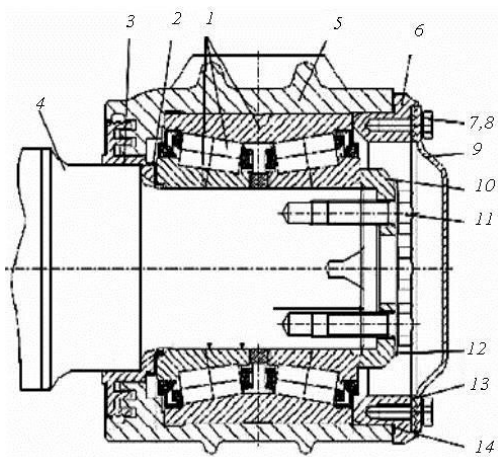
4.ВЫБОР ОДНОГО ИЗ МЕТОДОВ КОНТРОЛЯ

5.ОЦЕНКА И ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЯ.

4.8 ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №8 ВЫПОЛНЕНИЕ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ БУКСОВЫХ УЗЛОВ

1.ЦЕЛЬ РАБОТЫ: научиться определять техническое состояние буксовых узлов по внешним признакам.

2.ОБЪЕКТ КОНТРОЛЯ: буксовый узел



3.ИЗМЕРИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ: визуальный метод контроля

4.ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ:

- 4.1 Определение признаков неисправности буксового узла.
- 4.2 Осмотр с проверкой основных узлов буксового узла.
- 4.3 Определение степени неисправности и вынесение диагноза.

5.Оценка и оформление отчета:

Номер ко- лесной пары	Дата про- верки	Результаты проверки технического со- стояния, необходимые мероприятия по устранению неисправностей	Подписи лиц, проводивших проверку
1	2	3	4

6.Вывод:

4.9 ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 9 ВЫПОЛНЕНИЕ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ КОЛЕСНЫХ ПАР ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

1.ЦЕЛЬ РАБОТЫ: научиться определять техническое состояние колесных пар, используя средства диагностирования.

2.ОБЪЕКТ КОНТРОЛЯ: колесная пара пассажирского вагона



3.ИЗМЕРИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ: дефектоскоп «Пеленг-автомат»



4.ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ:

4.1 Подготовка колесной пары к контролю.

4.2 Подготовка измерительного оборудования.

4.3 Проведение контроля.

4.4 Получение результата и оформление отчета.

5.Оценка и оформление отчета:

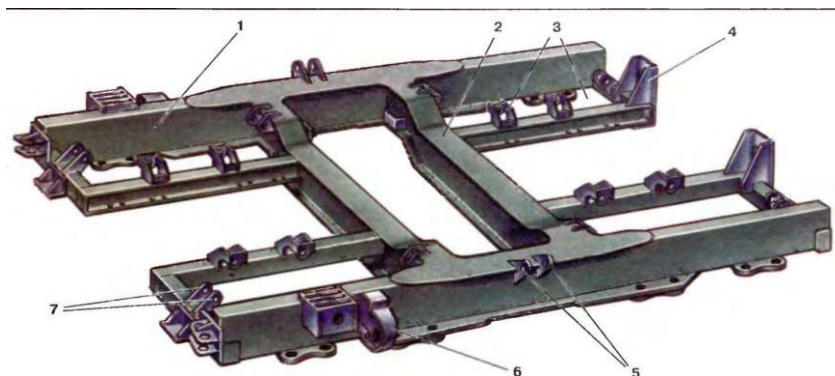
Номер колесной пары	Дата проверки	Результаты проверки технического состояния, необходимые мероприятия по устранению неисправностей	Подписи лиц, проводивших проверку
1	2	3	4

6.Вывод:

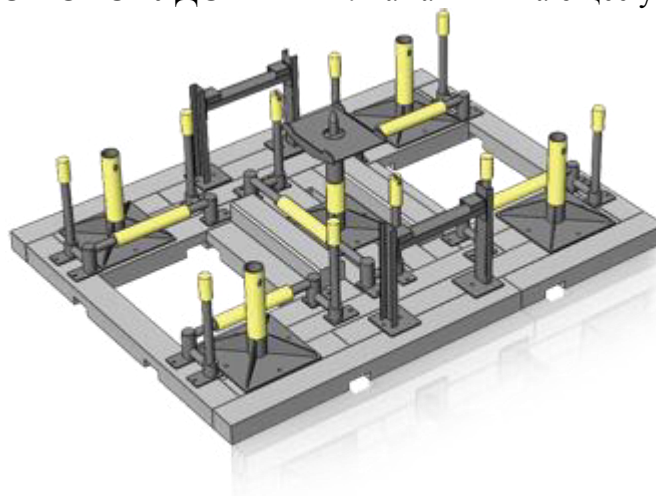
4.10 ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 10 ВЫПОЛНЕНИЕ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ЛИТЫХ ДЕТАЛЕЙ ТЕЛЕЖЕК ВАГОНОВ

1.ЦЕЛЬ РАБОТЫ: научиться определять техническое состояние литых деталей тележек на примере рамы тележки КВЗ-ЦНИИ, феррозондовым методом неразрушающего контроля.

2.ОБЪЕКТ КОНТРОЛЯ: рама тележки КВЗ-ЦНИИ



3.ИЗМЕРИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ: намагничивающее устройство МСН-21



4.ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ:

- 4.1 Очистить поверхность объекта контроля.
- 4.2 Установить объект на намагничивающее устройство.
- 4.3 Произвести визуальный осмотр на предмет выявления дефектов, в целях исключения ложного срабатывания преобразователя.
- 4.4 Включить намагничивающее устройство МСН-21.
- 4.5 Намагнитить объект контроля.
- 4.6 Произвести сканирование преобразователем объекта вдоль сварных соединений.
- 4.7 Оценить и оформить отчет о результатах контроля.

5. Оценка и оформление отчета:

Номер детали	Дата проверки	Результаты проверки технического состояния, необходимые мероприятия по устранению неисправностей	Подписи лиц, проводивших проверку
1	2	3	4

6. Сделать выводы и ответить на вопросы:

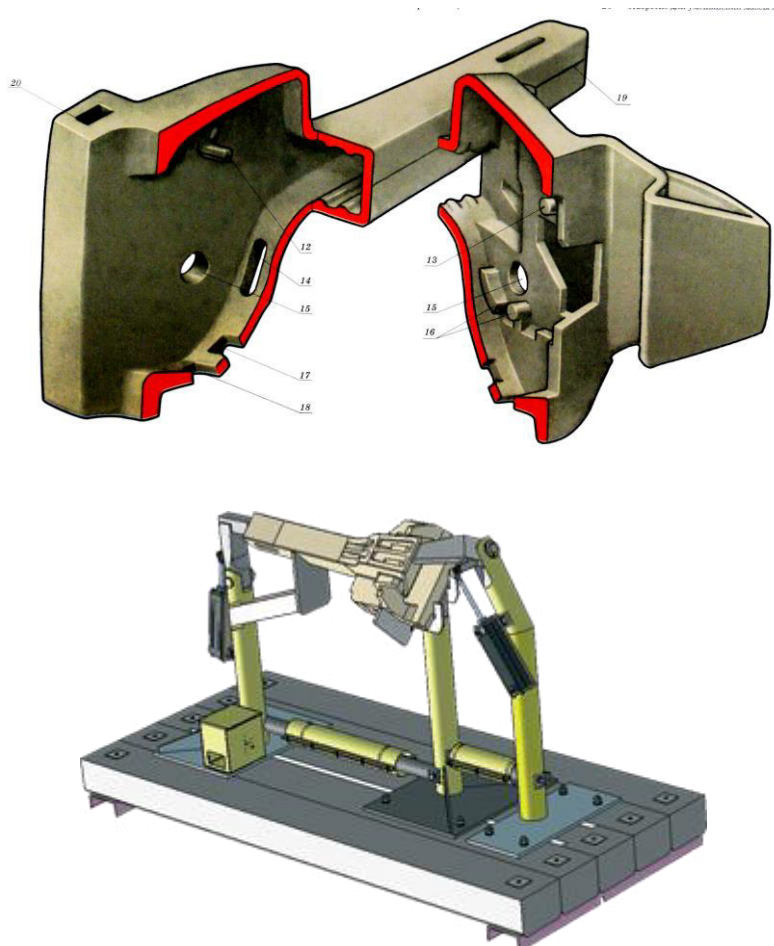
6.1 Чему равен шаг сканирования при проведении данного контроля?

6.2 Что такое база феррозондового преобразователя?

4.11 ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 11 ВЫПОЛНЕНИЕ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ АВТОСЦЕПНОГО УСТРОЙСТВА СА-3

1.ЦЕЛЬ РАБОТЫ: научиться определять дефекты автосцепного устройства с помощью намагничивающего устройства.

2.ОБЪЕКТ КОНТРОЛЯ: автосцепное устройство СА-3



3.ИЗМЕРИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ: намагничивающее устройство МСН-17

4.ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ:

- 4.1 Настроить порог срабатывания дефектоскопа с помощью настроечного образца.
- 4.2 Установить автосцепку СА-3 на намагничивающее устройство.
- 4.3 Произвести визуальный осмотр с целью выявления видимых дефектов и недопущения ложного срабатывания дефектоскопа.
- 4.4 Намагнитить объект.
- 4.5 Произвести сканирование преобразователем.
- 4.6 Произвести оценку и оформление отчета по результатам проверки.

5.Оценка и оформление отчета:

Номер авто-сцепного устройства	Дата проверки	Результаты проверки технического состояния, необходимые мероприятия по устранению неисправностей	Подписи лиц, проводивших проверку
1	2	3	4

6.Вывод:

4.12 ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 12 ОКАЗАНИЕ ПОМОЩИ ЧЕЛОВЕКУ ПРИ ЭЛЕКТРОТРАВМЕ

1.ЦЕЛЬ РАБОТЫ: научиться оказывать первую доврачебную помощь при электротравмах.

2.ОБЪЕКТ КОНТРОЛЯ: пострадавший при ударе электрическим током



3.ПОРЯДОК И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ДЕЙСТВИЙ ПРИ ОКАЗАНИИ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ

- 3.1 Освободить пострадавшего от внешнего поражающего фактора.
- 3.2 Оценить состояние пострадавшего, наличие пульса, дыхания, кровотечения.
- 3.3 Восстановить дыхание, работу сердца, сильное кровотечение.
- 3.4 Оказать первую доврачебную медицинскую помощь, в зависимости от вида явных повреждений организма.

4.ОКАЗАНИЕ ПЕРВОЙ ДОВРАЧЕБНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Основная литература:

<https://e.lanbook.com/book>

Дополнительная литература:

Быков Б.В. Неразрушающий контроль деталей вагонов феррозондовым способом [Электронный ресурс]: учеб. пособие. -М. ФГОУ УМЦ ЖДТ, 2016.

<https://e.lanbook.com/book>