

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МОСТОВ И ДЕФЕКТОСКОПИИ

КОНТРОЛЬНЫЙ
ЭКЗЕМПЛЯР

УТВЕРЖДАЮ:

Первый заместитель начальника Департамента

пути и сооружений ОАО РЖД"



/ В.П. Конаков /

28.07.2004 г.

РУКОВОДСТВО
ПО УЛЬТРАЗВУКОВОМУ КОНТРОЛЮ
КОЛЕСНЫХ ПАР ПУТЕВЫХ МАШИН

РД 07.37 - 2004

Директор НИИ мостов

кандидат технических наук

/ В.В. Кондратов /

10 2004 г.



Руководитель темы

доктор технических наук, профессор

/ Г.Я. Дымкин /

" 28 " 10 2004 г.

ИНВ № 58

Санкт-Петербург

2004 г.

ПРЕДИСЛОВИЕ

РАЗРАБОТАНО:

Федеральное государственное унитарное предприятие
научно-исследовательский институт мостов и дефектоскопии

Директор Кондратов В.В.

Исполнители: Лохов В.П.(руководитель работы), Дымкин Г.Я.,
Рождественский С.А.

УТВЕРЖДЕНО и ВВЕДЕНО В ДЕЙСТВИЕ Департаментом пути и
сооружений ОАО «РЖД» 15 ноября 2004г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	Стр. 4
2. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	5
3. ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ	7
4. ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ	8
5. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	9
6. ОБОРУДОВАНИЕ, МАТЕРИАЛЫ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ	12
7. ПОРЯДОК И МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕНИЯ КОНТРОЛЯ	13
8. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЯ	18
9. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	19
ПРИЛОЖЕНИЕ А - Перечень элементов и деталей колесных пар, подлежащих ультразвуковому контролю.	20
ПРИЛОЖЕНИЕ Б - Технологическая инструкция по ультразвуковому контролю осей колесных пар путевых машин СМ-5, МПД, МПД-2, УК-25/9, УК-25/9-18, АС-1А, АГМ-1 ^У . ТИ 07.37.01-2003	24
ПРИЛОЖЕНИЕ В - Технологическая инструкция по ультразвуковому контролю осей колесных пар путевых машин МПТ, МПТ-4, АДМ, ПМГ, РОМ-3, ДГК ^У , ДГК ^У -5. ТИ 07.37.02-2003	52
ПРИЛОЖЕНИЕ Г - Технологическая инструкция по ультразвуковому контролю осей колесных пар путевых машин АГД-1А, АГД-1М, АРВ-1, ПБ-01, ВПР-02, ВПР-1200, ВПРС- 02, ВПРС-500, ДСП, АС-4, UNIMAT 08-16, RM-76, RM-80, DUOMATIC 09-32, СПЕНО RR-48HP-1, RR-16PDR, UNIMAT 08-475/49. ТИ 07.37.03-2003	79
ПРИЛОЖЕНИЕ Д - Технологическая инструкция по ультразвуковому контролю осей колесных пар дефектоскопных тележек вагонов-дефектоскопов. ТИ 07.37.04-2004	104
ПРИЛОЖЕНИЕ Е - Технологическая инструкция по ультразвуковому контролю зубчатых колес колесных пар путевых машин. ТИ 07.37.05-2004	128
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж - Формы рабочих журналов ультразвукового контроля.	143

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящее "Руководство по ультразвуковому контролю колесных пар путевых машин" (далее - Руководство) распространяется на неразрушающий контроль (НК) ультразвуковым методом следующих элементов и деталей колесных пар: осей колесных пар путевых машин (ПМ) всех типов, осей колесных пар дефектоскопных тележек вагонов дефектоскопов, зубчатых колес колесных пар путевых машин на предприятиях, занимающихся формированием, освидетельствованием и ремонтом колесных пар и устанавливает

- порядок применения ультразвукового контроля (УЗК);
- перечень оборудования, материалов и вспомогательных приспособлений для УЗК;
- порядок проведения УЗК;
- общие требования к оценке качества по результатам УЗК;
- требования безопасности при проведении УЗК.

С вводом в действие настоящего Руководства в области его применения утрачивают силу:

- "Временное руководство по ультразвуковому контролю осей и бандажей колесных пар электровозов и тепловозов. ЦТГ-10, 1964"
- "Руководство по ультразвуковому контролю вагонных колесных пар на базе использования серийной аппаратуры" ВНИИЖТ, М., 1989;

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей Инструкции использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 3.1102-81 Единая система технологической документации. Стадии разработки и виды документов

ГОСТ 3.1502-85 Единая система технологической документации. Форма и правила оформления документов на технический контроль

ГОСТ 3.1105-84 Единая система технологической документации. Формы и правила оформления документов общего назначения

ПР 50.2.002-94 ГСИ. Порядок осуществления государственного метрологического надзора за выпуском, состоянием и применением средств измерений, аттестованными методиками выполнения измерений, эталонами и соблюдением метрологических правил и норм

ГОСТ 8.315-97 Государственная система обеспечения единства измерений. Стандартные образцы состава и свойств веществ и материалов. Основные положения

ГОСТ 12.0.004-90 Организация обучения безопасности труда. Общие положения

ГОСТ 12.1.003-83 Шум. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.1.005-88 Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.1.019-79 Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты

ГОСТ 12.1.004-91 Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.2.007.0-75 Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.020-80 Процессы перемещения грузов на предприятиях. Общие требования безопасности

ГОСТ 166-89 Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 25706-83 Лупы. Типы, основные параметры. Общие технические требования.

ГОСТ 4835-80 Колесные пары для вагонов магистральных железных дорог колеи 1520 (1524) мм. Технические условия

ГОСТ 22780-93 Оси для вагонов железных дорог колеи 1520 (1524) мм. Типы, параметры и размеры

ГОСТ 982-80 Масла трансформаторные. Технические условия

ГОСТ 2789-73 Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики

ГОСТ 10084-73 Машины ручные электрические. Общие технические условия

ГОСТ 12633-90 Машины ручные пневматические вращательного действия. Общие технические условия

ГОСТ 14782-86 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые

РД 32.76-97 Метрологическое обеспечение. Организация и порядок проведения поверки, ремонта, метрологического контроля и списания средств измерений

РД 32.77-97 Метрологическое обеспечение. Порядок разработки, аттестации, утверждения и регистрации отраслевых стандартных образцов для неразрушающего контроля объектов железнодорожного транспорта

ИТМ1-В Классификация неисправностей вагонных колесных пар и их элементов

ПР 07.07-99 НИИМ Типовое положение об организации работ по неразрушающему контролю на предприятиях, производящих ремонт и модернизацию вагонов всех типов и осности

ЦП/486 Инструкция по формированию, освидетельствованию, ремонту и осмотру колесных пар путевых машин

РД 07.09-97 Руководство по комплексному ультразвуковому контролю колесных пар вагонов

ЦТрм-17/2 Инструкция по ультразвуковому контролю деталей тепловозов ЧМЭ-3 (всех модификаций)

ЦТэр-13/1 Инструкции по ультразвуковому контролю деталей электровозов серий ВЛ

ЦТэр-13/2 Инструкции по ультразвуковому контролю деталей электровозов ЧС-2, ЧС-2т

ЦТэр-13/3 Инструкции по ультразвуковому контролю деталей электровозов ЧС-4, ЧС-4т, ЧС-7

3 ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

ОАО «РЖД»	– Открытое Акционерное Общество «Российские Железные Дороги»
НК	– неразрушающий контроль
УЗК	– ультразвуковой контроль
РД	– руководящий документ
ТИ	– технологическая инструкция
ТК	– технологическая карта
СО	– стандартный образец
СОП	– стандартный образец предприятия
ПКО	– комплект преобразователей осевой
ПЭП	– пьезоэлектрический преобразователь
ЭЛТ	– электронно-лучевая трубка
БЦО	– блок цифрового отсчета
ПМ	– путевые машины

4 ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящем Руководстве использованы следующие основные термины с соответствующими определениями:

4.1 СО - средство измерений в виде определенного количества вещества или материала, предназначенное для воспроизведения и хранения размеров величин, характеризующих состав или свойства этого вещества (материала), значения которых установлены в результате метрологической аттестации, используемое для передачи размера единицы при поверке, калибровке, градуировке средств измерений, аттестации методик выполнения измерений и утвержденное в качестве стандартного образца в установленном порядке.

4.2 СОП стандартный образец, утвержденный руководителем предприятия (организации) и применяемый в соответствии с требованиями нормативных документов (далее — НД) предприятия (организации), утвердившего СО.

4.3 Эталонный отражатель - элемент конструкции или модель дефекта, выполненные в стандартном или контрольном образце и используемые для проверки и (или) настройки значений основных параметров аппаратуры.

4.4 Поисковая чувствительность - значение чувствительности, при котором осуществляют поиск дефектов при УЗК.

4.5 Браковочная чувствительность - значение чувствительности, при котором осуществляют сравнение амплитуды эхо-импульса от предполагаемого дефекта с пороговым уровнем, установленным в технологической документации на УЗК, для принятия решения о наличии или возможном отсутствии дефекта в изделии.

5 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

5.1 Руководство устанавливает систему организации и порядок выполнения УЗК колесных пар с демонтажем и без демонтажа элементов колесных пар ПМ при их формировании, освидетельствовании и ремонте.

5.2 Руководство распространяется на УЗК:

5.2.1 Осей колесных пар следующих ПМ: МПТ, МПТ-4, АДМ, ПМГ, РОМ-3, ДГК^У, ДГК^У-5, СМ-5, МПД, МПД-2, УК-25/9, УК-25/9-18, АС-1А, АГМ-1^У, АГД-1А, АГД-1М, АРВ-1, ПБ-01, ВПР-02, ВПР-1200, ВПРС-02, ВПРС-500, ДСП, АС-4, UNIMAT 08-16, RM-76, RM-80, DUOMATIC 09-32, СПЕНО RR-48HP-1, RR-16PDR, UNIMAT 08-475/49.

5.2.2 Осей колесных пар дефектоскопных тележек.

5.2.3 Зубчатых колес колесных пар ПМ типа МПД-2, СМ-5, МПД, УК-25/9, УК-25/9-18, АС-4, ВПР-02, ВПРС-02, ДСП, АС-4, ОТ-400, RM-76, RM-80, DUOMATIC 09-32, СПЕНО RR-48HP-1, RR-16PBR.

УЗК колесных пар других типов ПМ может выполняться на основании настоящего Руководства, в которое внесены изменения в части установки масштаба развертки, границ зон контроля и чувствительности различных частей оси.

5.3 Руководство регламентирует зоны и методики УЗК колесных пар согласно приложению А.

5.3.1 При обыкновенном и полном освидетельствовании осей колесных пар выполняют УЗК шеек, предподступичных, подступичных, средней части, в том числе части под ступицей зубчатого колеса, осей колесных пар.

5.3.2 При формировании колесных пар после напрессовки колес выполняют УЗК осей на "прозвучиваемость".

5.4 При УЗК осей колесных пар применяют следующие технические средства - дефектоскоп, пьезоэлектрические преобразователи (ПЭП) и устройства:

- ультразвуковой дефектоскоп типа УД2-12 (ЩЮ2.068.136);
- ультразвуковые ПЭП, входящие в комплект дефектоскопа, или ПЭП из комплектов ПКО (ТУ 32ЦШ-4537-89) или ПРИЗ-Д5.

Допускается, по согласованию с ОАО "РЖД", применение ультразвуковых дефектоскопов и ПЭП других типов, прошедших сертификацию или испытания в установленном порядке, функциональные возможности и параметры которых соответствуют перечисленным, при наличии соответствующих ТИ и (или) технологических карт (ТК) на контроль.

5.5 Ультразвуковые дефектоскопы должны проходить поверку (калибровку) в органах Госстандарта России, метрологических службах железных дорог ОАО "РЖД" или других организациях, аккредитованных в установленном порядке на право поверки (калибровки) средств НК, а также ежедневную проверку

работоспособности в соответствии с прилагаемыми ТИ на УЗК конкретных элементов колесной пары.

5.6 Применение предусмотренных Инструкцией технических средств в соответствии с прилагаемыми к Инструкции ТИ обеспечивает обнаружение в осях колесных пар внутренних и поверхностных усталостных трещин и несплошностей, соотношение отражающих свойств которых с отражающими свойствами эталонных отражателей в стандартных образцах предприятия (СОП) установлено в соответствующих ТИ на УЗК осей колесной пары.

Перечень типов дефектов в осях колесных пар, а также размеров эталонных отражателей, выявляемых при УЗК по настоящей Инструкции, приведен в приложении А.

5.7 Требования к персоналу по НК

5.7.1 К проведению УЗК осей колесных пар могут быть допущены дефектоскописты по ультразвуковому контролю 6-8 разряда, прошедшие начальную подготовку или повышение квалификации (практическое обучение) в установленные сроки от даты введения настоящего ТИ) по программам, утвержденным ОАО "РЖД", выдержавшие установленные испытания и назначенные приказом руководителя предприятия.

5.7.2 Начальная подготовка дефектоскопистов по УЗК осей колесных пар проводится в дорожных технических школах, техникумах или других образовательных учреждениях, получивших соответствующую лицензию в порядке, установленном ОАО "РЖД".

5.7.3 Дефектоскописты по УЗК осей колесных пар обязаны проходить повышение квалификации (практическое обучение) один раз в два года в отраслевом или региональных (дорожных) учебных центрах, утвержденных ОАО "РЖД".

5.7.4 Испытания на право выполнения УЗК осей колесных пар, а также ежегодные проверочные испытания проводит экзаменационная комиссия в составе: главного инженера предприятия (председатель), начальника отдела технического контроля, руководителя подразделения НК, инспектора-приемщика ОАО «РЖД».

5.7.5 Ответственные руководители подразделений НК (ответственные за НК) предприятий, осуществляющих НК осей колесных пар, обязаны проходить повышение квалификации по НК один раз в пять лет.

5.7.6 Руководитель подразделения НК (ответственный за НК) предприятия должен иметь II-ой уровень квалификации — по всем видам НК, применяемым при НК колесных пар ПМ.

5.8 Организация и ответственность за выполнение работ по НК колесных пар

5.8.1 Организация работ по НК колесных пар на предприятиях осуществляется в соответствии с Положением, разрабатываемым и утверждаемым в установленном порядке.

5.8.2 Для обеспечения нормальных условий работы дефектоскописта УЗК должен выполняться при температуре не ниже $+5^{\circ}\text{C}$ и не выше $+45^{\circ}\text{C}$ при условии соответствия параметров применяемых дефектоскопов и устройств требованиям настоящего Руководства.

5.8.3 Ответственность за организацию и обеспечение работ по УЗК колесных пар в соответствии с требованиями настоящего Руководства возлагается на главного инженера предприятия (депо, завода).

5.8.4 Ответственность за выполнение и оформление результатов УЗК в соответствии с ТИ на УЗК элементов и деталей колесных пар ПМ возлагается на дефектоскописта.

6 ОБОРУДОВАНИЕ, МАТЕРИАЛЫ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ

6.1 Перечень дефектоскопического оборудования необходимого для проведения УЗК осей колесных пар:

- а) дефектоскоп ультразвуковой типа УД2-12 (ЩЮ2. 068.136 РЭ);
- б) стандартный образец СО-2 по ГОСТ 14782;
- в) прямой ПЭП (частота - 2,5 МГц, угол ввода - 0°);
- г) наклонный ПЭП (частота - 2,5 МГц, угол ввода - 18°);
- д) наклонный ПЭП (частота - 2,5 МГц, угол ввода - 50°);
- е) раздельно-совмещенные ПЭП (частота - 2,5 МГц, угол ввода 90°).

Перечни СОП для проверки и настройки основных параметров УЗК приводятся в прилагаемых ТИ на УЗК колесных пар конкретных типов ПМ.

6.2 В качестве материалов и вспомогательного инструмента при проведении УЗК колесных пар применяются:

гипоидная смазка по ГОСТ 23652-79, машинное масло или любые жидкие среды без механических примесей;

рулетка металлическая Р5УЗК (0-5000 мм) по ГОСТ 7502-89 или другие измерительные инструменты, предусмотренные соответствующей ТИ;

металлическая щетка или скребок;

волосяная щетка;

обтирочный материал (ветошь) по ТУ 63-178-77-82;

шлифовальная шкурка;

мелки или краска;

переносная лампа напряжением 36 В;

лупа ЛП-1-6х.

6.3 Устройство, принцип действия, технические характеристики и органы управления дефектоскопа типа УД2-12 описаны в руководстве по эксплуатации дефектоскопа.

6.4 На рабочем месте дефектоскописта (позиции дефектоскопирования) должен быть обеспечен удобный доступ к участкам колесных пар, подлежащим осмотру и контролю. В зависимости от условий и наличия площадей могут использоваться мостовой кран, кран-балка, подъемник, кран-укосина или другие типы грузоподъемных механизмов, а также поворотное устройство.

6.5 На рабочем месте дефектоскописта должны находиться ТК на контроль элементов колесных пар.

6.6 Рабочее место дефектоскописта должно быть оборудовано шкафами или стеллажами для хранения дефектоскопов, устройств, ПЭП, материалов, вспомогательного инструмента.

6.7 Оборудование рабочего места дефектоскописта по контролю колесных пар должно соответствовать требованиям раздела 9 настоящего Руководства.

7 ПОРЯДОК И МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕНИЯ КОНТРОЛЯ

7.1 УЗК элементов и деталей колесных пар должен проводиться в соответствии с настоящим Руководством, ТИ на контроль осей колесных пар различных типов ПМ и вагонов-дефектоскопов, а также зубчатых колес ПМ, являющимися приложением к Руководству, и разработанными на их основе ТК. Типовые ТК на контроль элементов и деталей колесных пар включены в соответствующие ТИ.

7.2 ТК должны определять последовательность технологических операций при проведении УЗК колесных пар с учетом фактического состояния и условий контроля.

ТК утверждается руководителем (главным инженером) предприятия по представлению руководителя подразделения НК или работника, выполняющего его функции.

7.3 Методики УЗК осей колесных пар

7.3.1 Методики УЗК осей колесных пар выполняют с применением дефектоскопа УД2-12 в соответствии с пунктами 7.3.2, 7.3.3, 7.3.4, 7.3.5, а также ТИ по ультразвуковому контролю осей колесных пар конкретных типов ПМ, приведенными в приложениях Б, В, Г.

7.3.2 УЗК осей на "прозвучиваемость"

Выполняют путем установки комбинированного ПЭП из комплекта ПКО или прямого ПЭП (частота - 2,5 МГц, угол ввода - 0°) на торец (в резьбовую канавку) оси.

Ось колесной пары считают непригодной к эксплуатации (бракуют), если разность между амплитудами (в дБ) эхо-сигналов от донной поверхности в СО-2 и от противоположного торца оси превышает 46 дБ.

7.3.3 УЗК осей колесных пар ПМ: СМ-5, МПД, МПД-2, УК-25/9, УК-25/9-18, АС-1А, АГМ-1^У, МПТ, МПТ-4, АДМ, ПМГ, РОМ-3, ДГК^У, ДГК^У-5

7.3.3.1 Без снятия колец подшипников

7.3.3.1.1 УЗК средней части и дальней подступичной части оси, кроме зоны под внешней кромкой ступицы

Выполняют путем сканирования комбинированным ПЭП из комплекта ПКО или прямым ПЭП (частота - 2,5 МГц, угол ввода - 0°) по торцу (резьбовой канавке) оси.

Браковочная чувствительность соответствует выявлению эталонного отражателя - поперечного пропила глубиной 4,0 мм на расстоянии 1710-1770 мм от поверхности сканирования.

7.3.3.1.2 УЗК ближних шейки и предподступичной части оси

Выполняют путем сканирования комбинированным ПЭП из комплекта ПКО или прямым ПЭП (частота - 2,5 МГц, угол ввода - 0°) по торцу (резьбовой канавке) оси.

Браковочная чувствительность соответствует выявлению эталонного отражателя - поперечного пропила глубиной 3,0 мм на расстоянии 150-165 мм от поверхности сканирования.

7.3.3.1.3 УЗК ближней подступичной части оси в зоне под внешней кромкой ступицы

Выполняют путем сканирования наклонным или комбинированным ПЭП из комплекта ПКО (частота - 2,5 МГц, угол ввода - 18°) по торцу (зарезбовой канавке) оси.

Браковочная чувствительность соответствует выявлению эталонного отражателя - поперечного пропила глубиной 3,0 мм на расстоянии 280-330 мм от поверхности сканирования.

7.3.3.2 УЗК осей колесных пар со снятыми кольцами подшипников

7.3.3.2.1 УЗК средней части и дальней подступичной части оси, кроме зоны под внешней кромкой ступицы

Выполняют в соответствии с указаниями п. 7.3.3.1.1.

7.3.3.2.2 УЗК ближних шейки и предподступичной части оси

Выполняют путем сканирования комбинированным ПЭП из комплекта ПКО или прямым ПЭП (частота - 2,5 МГц, угол ввода - 0°) по торцу (зарезбовой канавке) оси.

Браковочная чувствительность соответствует выявлению эталонного отражателя - поперечного пропила глубиной 1,0 мм на расстоянии 150-165 мм от поверхности сканирования.

7.3.3.2.3 УЗК подступичной части оси в зоне под внешней кромкой ступицы

Выполняют путем сканирования наклонным ПЭП (частота - 2,5 МГц, угол ввода - 50°) по цилиндрической поверхности шейки оси.

Браковочная чувствительность соответствует выявлению эталонного отражателя - поперечного пропила глубиной 1,5 мм.

7.3.3.3 УЗК части оси под ступицей зубчатого колеса

Выполняют путем сканирования наклонным ПЭП (частота - 2,5 МГц, угол ввода - 50°) по цилиндрической поверхности шейки оси.

Браковочная чувствительность соответствует выявлению эталонного отражателя - поперечного пропила глубиной 3,0 мм.

7.3.4 УЗК осей колесных пар ПМ: АГД-1А, АГД-1М, АРВ-1, ПБ-01, ВПР-02, ВПР-1200, ВПРС-02, ВПРС-500, ДСП, АС-4, UNIMAT 08-16, RM-76, RM-80, DUOMATIC 09-32, СПЕНО RR-48HP-1, RR-16PDR, UNIMAT 08-475/49.

7.3.4.1 Без снятия колец подшипников

7.3.4.1.1 УЗК подступичной части оси под внешней кромкой ступицы колеса

Выполняют путем сканирования комбинированным ПЭП из комплекта ПКО или прямым ПЭП (частота - 2,5 МГц, угол ввода - 0°) по торцу оси или путем сканирования наклонным ПЭП (частота - 2,5 МГц, угол ввода - 50°) по цилиндрической поверхности средней части оси.

Браковочная чувствительность соответствует выявлению эталонного отражателя - поперечного пропила глубиной 4,0 мм на расстоянии 150-165 мм от поверхности сканирования.

7.3.4.1.2 УЗК ближних шейки и предподступичной части оси

Выполняют путем сканирования комбинированным ПЭП из комплекта ПКО или прямым ПЭП (частота - 2,5 МГц, угол ввода - 0°) по торцу оси.

Браковочная чувствительность соответствует выявлению эталонного отражателя - поперечного пропила глубиной 3,0 мм на расстоянии 150-165 мм от поверхности сканирования.

7.3.4.1.3 УЗК ближней подступичной части оси в зоне под внутренней кромкой ступицы

Выполняют путем сканирования наклонным или комбинированным ПЭП из комплекта ПКО (частота - 2,5 МГц, угол ввода - 18°) по торцу оси или путем сканирования наклонным ПЭП (частота - 2,5 МГц, угол ввода - 50°) по цилиндрической поверхности средней части оси.

Браковочная чувствительность соответствует выявлению эталонного отражателя - поперечного пропила глубиной 3,0 мм на расстоянии 280-330 мм от поверхности сканирования.

7.3.4.2 УЗК осей колесных пар со снятыми кольцами подшипников

7.3.4.2.1 УЗК подступичной части оси под внешней кромкой ступицы колеса

Выполняют в соответствии с указаниями п. 7.3.4.1.1.

7.3.4.2.2 УЗК ближних шейки и предподступичной части оси

Выполняют путем сканирования комбинированным ПЭП из комплекта ПКО или прямым ПЭП (частота - 2,5 МГц, угол ввода - 0°) по торцу оси.

Браковочная чувствительность соответствует выявлению эталонного отражателя - поперечного пропила глубиной 1,0 мм на расстоянии 150-165 мм от поверхности сканирования.

7.3.4.2.3 УЗК ближней подступичной части оси в зоне под внутренней кромкой ступицы

Выполняют в соответствии с указаниями п. 7.3.4.1.1.

7.3.4.3 УЗК части оси под ступицей зубчатого колеса

Выполняют путем сканирования наклонным или комбинированным ПЭП из комплекта ПКО (частота - 2,5 МГц, угол ввода - 18°) по торцу оси или путем сканирования наклонным ПЭП (частота - 2,5 МГц, угол ввода - 50°) по цилиндрической поверхности средней части оси.

Браковочная чувствительность соответствует выявлению эталонного отражателя - поперечного пропила глубиной 3,0 мм на расстоянии 150-165 мм от поверхности сканирования.

7.3.5 УЗК осей колесных пар дефектоскопных тележек вагонов-дефектоскопов

7.3.5.1 Без снятия колец подшипников

7.3.5.1.1 УЗК средней части и дальней подступичной части оси, кроме зоны под внешней кромкой ступицы

Выполняют путем сканирования комбинированным ПЭП из комплекта ПКО или прямым ПЭП (частота - 2,5 МГц, угол ввода - 0°) по торцу (зарезбовой канавке) оси.

Браковочная чувствительность соответствует выявлению эталонного отражателя - поперечного пропила глубиной 4,0 мм на расстоянии 1710-1770 мм от поверхности сканирования.

7.3.5.1.2 УЗК ближних шейки и предподступичной части оси
Выполняют путем сканирования комбинированным ПЭП из комплекта ПКО или прямым ПЭП (частота - 2,5 МГц, угол ввода - 0°) по торцу (зарезьбовой канавке) оси.

Браковочная чувствительность соответствует выявлению эталонного отражателя - поперечного пропила глубиной 3,0 мм на расстоянии 150-165 мм от поверхности сканирования.

7.3.5.1.3 УЗК ближней подступичной части оси в зоне под внешней кромкой ступицы

Выполняют путем сканирования наклонным или комбинированным ПЭП из комплекта ПКО (частота - 2,5 МГц, угол ввода - 18°) по торцу (зарезьбовой канавке) оси.

Браковочная чувствительность соответствует выявлению эталонного отражателя - поперечного пропила глубиной 3,0 мм на расстоянии 280-330 мм от поверхности сканирования.

7.3.5.2 УЗК осей колесных пар со снятыми кольцами подшипников

7.3.5.2.1 УЗК средней части и дальней подступичной части оси, кроме зоны под внешней кромкой ступицы.

Выполняют в соответствии с указаниями п. 7.3.5.1.1.

7.3.5.2.2 УЗК ближних шейки и предподступичной части оси
Выполняют путем сканирования комбинированным ПЭП из комплекта ПКО или прямым ПЭП (частота - 2,5 МГц, угол ввода - 0°) по торцу (зарезьбовой канавке) оси.

Браковочная чувствительность соответствует выявлению эталонного отражателя - поперечного пропила глубиной 1,0 мм на расстоянии 150-165 мм от поверхности сканирования.

7.3.5.2.3 УЗК подступичной части оси в зоне под внешней кромкой ступицы

Выполняют путем сканирования наклонным ПЭП (частота - 2,5 МГц, угол ввода - 50°) по цилиндрической поверхности шейки оси.

Браковочная чувствительность соответствует выявлению эталонного отражателя - поперечного пропила глубиной 1,5 мм.

7.3.5.3 УЗК части оси под ступицей зубчатого колеса

Выполняют путем сканирования наклонным ПЭП (частота - 2,5 МГц, угол ввода - 50°) по цилиндрической поверхности шейки оси.

Браковочная чувствительность соответствует выявлению эталонного отражателя - поперечного пропила глубиной 3,0 мм.

7.3.6 С целью уточнения результатов УЗК, выполненного в соответствии с указаниями п.п. 7.3.3.1.1, 7.3.3.1.3, 7.3.4.1.1, 7.3.4.1.3, 5.1.1, 7.3.5.1.3 или для обеспечения повышенной достоверности контроля средней и подступичной частей оси УЗК выполняют путем

сканирования наклонным ПЭП (частота - 2,5 МГц, угол ввода - 50°) по цилиндрической поверхности средней части оси.

Браковочная чувствительность соответствует выявлению эталонного отражателя - поперечного пропила глубиной 1,5 мм, выполненного в контролируемой зоне.

7.3.7 УЗК зубчатых колес колесных пар ПМ

Выполняют путем установки ПЭП (частота 2,5 МГц, угол ввода 90°) поочередно в три точки: вплотную к торцам межзубной впадины и посередине ее.

Браковочная чувствительность соответствует выявлению эталонного отражателя - продольного пропила глубиной 1 мм, выполненного в контролируемой зоне.

8 ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЯ

8.1 Оценку качества (состояния) колесных пар производят по результатам внешнего осмотра, измерений и контроля неразрушающими методами, в том числе УЗК.

8.2 Оценку качества (состояния) колесных пар по результатам НК производит дефектоскопист с привлечением, при необходимости, руководителя подразделения НК или работника, выполняющего его функции, а также контрольного мастера или начальника отдела технического контроля, инспектора МПС.

8.3 Оси колесной пары подлежат браковке, если:

- отсутствует сигнал от противоположного торца оси при сквозном прозвучивании (ослабление сигнала от противоположного торца оси (донного эхо-сигнала) относительно донного эхо-сигнала, измеренного на СО-2 минус 46 дБ и менее);

- в зоне контроля при браковочной чувствительности имеется сигнал, превышающий среднюю линию экрана ЭЛТ, в соответствии с нормами браковки, указанными в соответствующей ТИ (ТК) на контроль и сведенными в таблицу приложения А.

8.4 Зубчатые колеса подлежат браковке, если амплитуда прошедшего сигнала при браковочной чувствительности меньше средней линии экрана ЭЛТ, в соответствии с нормами браковки, указанными в соответствующей ТИ (ТК) на контроль и сведенными в таблицу приложения А.

Результаты УЗК заносят в рабочий журнал по форме приложения Д, журнал учета или другие технологические журналы, форма которых утверждена главным инженером предприятия.

9 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

9.1 Все виды работ при подготовке и проведении УЗК должны проводиться при строгом соблюдении правил техники безопасности, промышленной санитарии и пожарной безопасности.

9.2 К проведению УЗК могут быть допущены дефектоскописты, прошедшие обучение и инструктаж по безопасности труда в соответствии с ГОСТ 12.0.004-90.

9.3 Оборудование участков и рабочих мест УЗК дефектоскопами, вспомогательными устройствами и механизмами, а также их обслуживание должно осуществляться в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.1.019-79, Правилами устройства электроустановок потребителей и Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей, утвержденными Госэнергонадзором 01.06.85 г. и 21.12.84 г. соответственно.

9.4 Размещение, хранение, транспортирование и использование дефектоскопических и вспомогательных материалов и отходов производства должно проводиться с соблюдением требований защиты от пожаров по ГОСТ 12.1.004-90.

9.5 На участке должна быть вывешена на видном месте местная инструкция по технике безопасности и пожарной безопасности, утвержденная главным инженером предприятия.

9.6 Рабочее место УЗК должно быть оборудовано подъемно-транспортными механизмами по ГОСТ 12.3.020-80, которые должны удовлетворять требованиям действующих Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов от 23 июля 1974 г. и Инструкции по безопасному ведению работ для стропальщиков, обслуживающих грузоподъемные краны от 23 июля 1974 г.

9.7 Переносные электрические светильники должны иметь напряжение питания не более 36 В.

9.8 Освещенность рабочего места дефектоскописта должна соответствовать действующим нормам за счет общего освещения и переносной лампы с защитным устройством и быть не менее 500 лк.

9.9 Ветошь должна храниться в специальных металлических ящиках с плотно закрывающимися крышками.

9.10 Использованная ветошь должна собираться в металлический ящик с крышкой и отправляться на утилизацию.

Приложение А (обязательное)
**ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ И ДЕТАЛЕЙ КОЛЕСНЫХ ПАР,
ПОДЛЕЖАЩИХ УЛЬТРАЗВУКОВОМУ КОНТРОЛЮ**

№п/п	Зона контроля. - Дефекты, подлежащие выявлению	Метод, схема прозвучивания	Нормы на отбраковку, эталонный отражатель
1	2	3	4
1. Оси путевых машин типа СМ-5, МПД, МПД-2, УК-25/9, УК-25/9-18, АС-1А, АГМ-1 ^у , МПТ, МПТ-4, АДМ, ЦМГ, РОМ-3, ДГК ^у , ДГК ^у -5			
1	Изменения структуры металла (контроль оси на прозвучиваемость)	Зеркально-теневой метод. С торца оси.	При отношении амплитуды эхо-сигнала от торца оси к амплитуде донного эхо-сигнала в СО-2 (ГОСТ 14782) – минус 46 дБ и менее
2	Средняя часть оси. Трещины (дефект типа 53)	Эхо-метод. С торца, резьбовой канавки оси	При обнаружении дефектов, амплитуда эхо-сигнала от которых больше, чем от пропила глубиной 4 мм
		Эхо-метод. С цилиндрической поверхности средней части оси	При обнаружении дефектов, амплитуда эхо-сигнала от которых больше, чем от пропила глубиной 1,5 мм
3	Шейка оси, предподступичная часть оси. Трещины (дефекты типов 50, 51)	Эхо-метод. С торца, резьбовой канавки оси (без снятия колец подшипников)	При обнаружении дефектов, амплитуда эхо- сигнала от которых больше, чем от пропила глубиной 3 мм
		Эхо-метод. С торца, резьбовой канавки оси (после снятия колец подшипников)	При обнаружении дефектов, амплитуда эхо- сигнала от которых больше, чем от пропила глубиной 1 мм
4	Подступичная часть оси, кроме зоны под внешней кромкой ступицы. Трещины (дефект типа 52)	Эхо-метод. С торца, резьбовой канавки оси	При обнаружении дефектов, амплитуда эхо- сигнала от которых больше, чем от пропила глубиной 4 мм

1	2	3	4
		Эхо-метод. С цилиндрической поверхности средней части оси	При обнаружении дефектов, амплитуда эхо-сигнала от которых больше, чем от пропила глубиной 1,5 мм
		Эхо-метод. С торца, резьбовой канавки оси (без снятия колец подшипников)	При обнаружении дефектов, амплитуда эхо-сигнала от которых больше, чем от пропила глубиной 3 мм
		Эхо-метод. С цилиндрической поверхности шейки оси (после снятия колец подшипников)	При обнаружении дефектов, амплитуда эхо-сигнала от которых больше, чем от пропила глубиной 1,5 мм
		Эхо-метод. С цилиндрической поверхности средней части оси	При обнаружении дефектов, амплитуда эхо-сигнала от которых больше, чем от пропила глубиной 1,5 мм
5	Часть оси под ступицей зубчатого колеса	Эхо-метод. С цилиндрической поверхности средней части оси	При обнаружении дефектов, амплитуда эхо-сигнала от которых больше, чем от пропила глубиной 3 мм
2. Оси путевых машин типа АГД-1А, АГД-1М, АРВ-1, ПБ-01, ВПР-02, ВПР-1200, ВПРС-02, ВПРС-500, ДСП, АС-4, UNIMAT 08-16, RM-76, RM-80, DUOMATIC 09-32, СПЕНО RR-48HP-1, RR-16PDR, UNIMAT 08-475/49.			
1	Изменения структуры металла (контроль оси на прозвучиваемость)	Зеркально-теневой метод. С торца оси.	При отношении амплитуды эхо-сигнала от торца оси к амплитуде донного эхо-сигнала в СО-2 (ГОСТ 14782) – минус 46 дБ и менее
2	Шейка оси. Трещины (дефекты типов 50, 51)	Эхо-метод. С торца оси (без снятия колец подшипников)	При обнаружении дефектов, амплитуда эхо-сигнала от которых больше, чем от пропила глубиной 3 мм

1	2	3	4
		Эхо-метод. С торца оси (после снятия колец подшипников)	При обнаружении дефектов, амплитуда эхо- сигнала от которых больше, чем от пропила глубиной 1 мм
3	Подступичная часть оси под внутренней кромкой ступицы. Трещины (дефект типа 52)	Эхо-метод. С торца оси.	При обнаружении дефектов, амплитуда эхо- сигнала от которых больше, чем от пропила глубиной 3 мм
4	Подступичная часть оси под внешней кромкой ступицы. Трещины (дефект типа 52)	Эхо-метод. С торца оси	При обнаружении дефектов, амплитуда эхо- сигнала от которых больше, чем от пропила глубиной 4 мм
5	Часть оси под ступицей зубчатого колеса	Эхо-метод. С цилиндрической поверхности средней части оси	При обнаружении дефектов, амплитуда эхо-сигнала от которых больше, чем от пропила глубиной 3 мм
3. Оси колесных пар дефектоскопных тележек вагонов- дефектоскопов.			
1	Изменения структуры металла (контроль оси на прозвучиваемость)	Зеркально-теневой метод. С торца оси.	При отношении амплитуды эхо-сигнала от торца оси к амплитуде донного эхо- сигнала в СО-2 (ГОСТ 14782) – минус 46 дБ и менее
2	Шейка оси: Трещины (дефекты типов 50, 51)	Эхо-метод. С торца оси (без снятия колец подшипников)	При обнаружении дефектов, амплитуда эхо- сигнала от которых больше, чем от пропила глубиной 3 мм

1	2	3	4
		Эхо-метод. С торца оси (после снятия колец подшипников)	При обнаружении дефектов, амплитуда эхо- сигнала от которых больше, чем от пропила глубиной 1 мм
3	Подступичная часть оси под внутренней кромкой ступицы. Трещины (дефект типа 52	Эхо-метод. С торца оси	При обнаружении дефектов, амплитуда эхо- сигнала от которых больше, чем от пропила глубиной 3 мм
5	Подступичная часть оси под внешней кромкой ступицы. Трещины (дефект типа 52	Эхо-метод. С торца оси	При обнаружении дефектов, амплитуда эхо- сигнала от которых больше, чем от пропила глубиной 4 мм
	Часть оси под ступицей зубчатого колеса	Эхо-метод. С цилиндрической поверхности средней части оси	При обнаружении дефектов, амплитуда эхо-сигнала от которых больше, чем от пропила глубиной 3 мм
4. Зубчатые колеса колесных пар ПМ типа МПД-2, СМ-5, МПД, УК-25/9, УК-25/9-18, АС-4, ВПР-02, ВПРС-02, ДСП, АС-4, ОТ-400, RM-76, RM-80, DUOMATIC 09-32, СПЕНО RR-48HP-1, RR-16PBR.			
	межзубная впадина зубчатого колеса	Теневой метод, с поверхности зубьев.	При отсутствии сигнала на экране или малой его высоте (менее четверти вертикальной шкалы)

МИНИСТЕРСТВО ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Научно-исследовательский институт мостов и дефектоскопии
МПС России

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ИНСТРУКЦИЯ
ПО УЛЬТРАЗВУКОВОМУ КОНТРОЛЮ ОСЕЙ КОЛЕСНЫХ ПАР
ПУТЕВЫХ МАШИН ТИПА
СМ-5, МПД, МПД-2, УК-25/9, УК-25/9-18, АС-1А, АГМ-1^у

ТИ 07.37.01-2004

ПРЕДИСЛОВИЕ

1. РАЗРАБОТАНО:

Научно-исследовательским институтом мостов и дефектоскопии
МПИС России

(Исполнители - Лохов В.П. (руководитель работы), Дымкин Г.Я.
Рождественский С.А.)

2. УТВЕРЖДЕНО и ВВЕДЕНО В ДЕЙСТВИЕ:

Департаментом пути и сооружений ОАО «РЖД» 15 ноября 2004г.
(Первый заместитель начальника- В.П.Конаков)

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	27
2. ОБОРУДОВАНИЕ, МАТЕРИАЛЫ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ	27
3. ПОДГОТОВКА К КОНТРОЛЮ	30
4. ПРОВЕДЕНИЕ КОНТРОЛЯ	33
5. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЯ	42
6. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	42
7. ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ КОНТРОЛЯ	44

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая технологическая инструкция (далее - ТИ) распространяется на неразрушающий контроль (НК) ультразвуковым методом осей колесных пар путевых машин (ПМ) типа СМ-5, МПД-2 (черт. №36-11.02.02.101), УК-25/9, УК-25/19-18, (черт. №748-113А-101), УК-25/9, УК-25/19-18, МПД (черт. №748-112-101, МП.11.20Д.04), АС-1А (черт. №2205.2095.03.02.101), АГМ-1^у (черт. №2205.69-012К-02) на предприятиях, занимающихся их ремонтом, и регламентирует порядок выполнения ультразвукового контроля (УЗК) осей колесных пар при их формировании, освидетельствовании и ремонте.

1.2 Для выполнения УЗК осей колесных пар должен быть обеспечен доступ к торцевым поверхностям осей.

1.3 Выполнение УЗК по настоящей ТИ обеспечивает выявление "непрозвучиваемых" осей, а также обнаружение в осях колесных пар усталостных трещин и внутренних несплошностей, эквивалентных или больших по своим отражающим свойствам искусственным отражателям в стандартном образце предприятия (СОП), используемым для настройки чувствительности УЗК соответствующей части оси.

1.4 Основные типы дефектов, выявляемых в оси колесной пары при контроле по настоящей ТИ:

- 50 - трещины на цилиндрических поверхностях шеек и предподступичных частей;
- 51 - трещины в галтелях шеек и предподступичных частей;
- 52 - трещины в подступичной части;
- 53 - поперечные трещины в средней части.

1.5 Ответственность за выполнение и оформление результатов УЗК в соответствии с ТИ на УЗК конкретных типов осей колесных пар возлагается на дефектоскописта

2 ОБОРУДОВАНИЕ, МАТЕРИАЛЫ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

2.1 Комплект оборудования, необходимые материалы и вспомогательные инструменты для УЗК осей колесных пар приведен в п. 6 Руководства.

2.2 Для проверки работоспособности, а также настройки дефектоскопа на рабочем месте дефектоскописта (позиции дефектоскопирования) должен быть размещен СОП.

СОП изготавливаются в соответствии с эскизами, приведенными на рисунках П.Б.1 и П.Б.2 и аттестуются в установленном порядке.

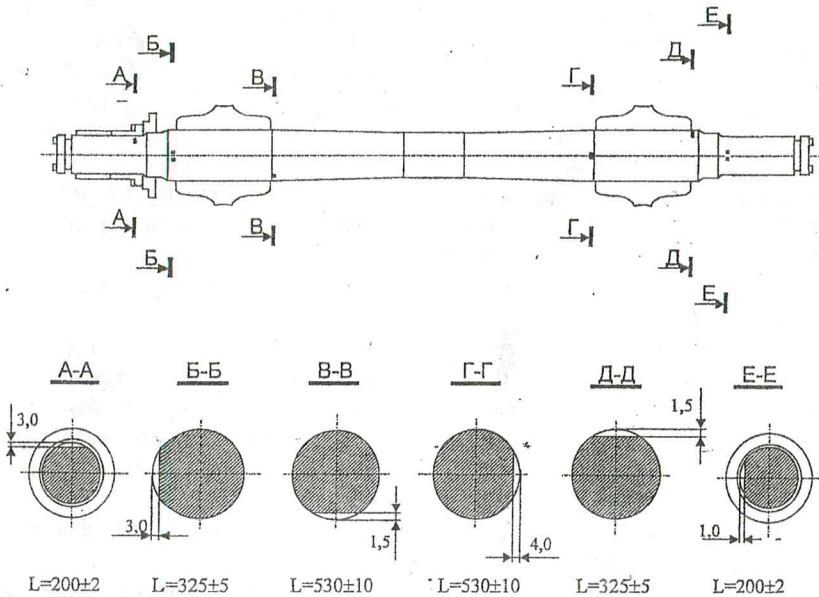


Рисунок П.Б.1 - СОП типа 07.37.01-РУ1

ПРИМЕЧАНИЯ:

1 Линейно-угловые размеры оси должны соответствовать требованиям чертежа оси типа РУ1. Шероховатость поверхности торца шейки оси, должна соответствовать $Rz = 10-20$ мкм.

2 Ось должна удовлетворять требованиям "прозвучиваемости" и отсутствия дефектов, выявляемых при ультразвуковом контроле.

3 Ширина пропилов должна быть 2 ± 1 мм. Пропилы должны быть перпендикулярны к продольной оси колесной пары.

4 Пропилы на подступичной части оси должны быть выполнены рядом со ступицей без распрессовки колес.

5 Расстояние от начала подступичной части оси до пропилов в сечении Б-Б и Д-Д должно быть не менее 20 ± 5 мм

6 На шейку оси с моделью дефекта в сечении А-А должны быть надеты кольца роликовых подшипников.

7 Размеры L указаны относительно ближнего к пропилу торца оси.

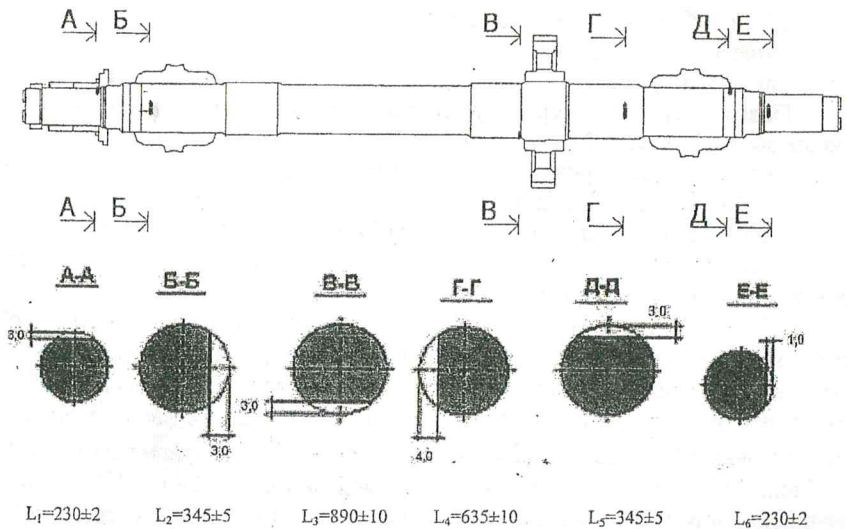


Рисунок П.Б.2 - СОП типа 07.37.02 - СМ-5.

ПРИМЕЧАНИЯ:

1 Линейно-угловые размеры оси должны соответствовать требованиям чертежа оси ПМ типа СМ-5. Шероховатость поверхности торца шейки оси, должна соответствовать $R_z = 10-20$ мкм.

2 Ось должна удовлетворять требованиям "прозвучиваемости" и отсутствия дефектов, выявляемых при ультразвуковом контроле.

3 Ширина пропилов должна быть 2 ± 1 мм. Пропилы должны быть перпендикулярны к продольной оси колесной пары.

4 Пропилы на подступичной части оси должны быть выполнены рядом со ступицей без распрессовки колес.

5 Расстояние от начала подступичной части оси до пропилов в сечении Б-Б и Д-Д должно быть не менее 20 ± 5 мм

6 На шейку оси с моделью дефекта в сечении А-А должны быть надеты кольца роликовых подшипников.

7 Размеры L указаны относительно ближнего к пропилу торца оси.

3 ПОДГОТОВКА К КОНТРОЛЮ

3.1 Подготовка к контролю включает:

- подготовку аппаратуры;
- подготовку оси.

Подготовку аппаратуры осуществляют в начале смены или в течение смены после замены дефектоскопа или ПЭП.

Подготовку оси проводят непосредственно перед контролем.

3.2 Подготовка аппаратуры

3.2.1 Подготовка дефектоскопа к работе

3.2.1.1 Установить органы управления дефектоскопа в исходные положения в соответствии с таблицей П.Б.1.

3.2.1.2 Установить с помощью регулятора горизонтального смещения " $\leftrightarrow$ " на блоке А5 передний фронт первого зондирующего импульса на нулевую вертикальную линию масштабной сетки экрана ЭЛТ. Настроить яркость и четкость линии развертки с помощью регулятора фокусировки " $\odot$ ", а также регуляторов яркости " $\times$ " и астигматизма " $\otimes$ " на блоке А5. С помощью регулятора вертикального смещения " $\uparrow$ " линию развертки установить на нулевую горизонтальную линию масштабной сетки экрана ЭЛТ (примерный вид экрана ЭЛТ дефектоскопа приведен на рисунке П.Б.3).

ПРИМЕЧАНИЕ:

При несоответствии вида экрана ЭЛТ дефектоскопа требованиям, изложенным в данном пункте, следует повторить операции п.п. 3.2.1.1 и 3.2.1.2. При повторном несоответствии дефектоскоп применять для контроля ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

3.2.2 Установка масштаба развертки

При контроле осей колесных пар прямым ПЭП значение масштаба развертки М (прод) устанавливают равным 250 мм/дел.

Для установки масштаба развертки следует:

а) установить прямой ПЭП на резьбовую канавку СОП соответствующего типа, для чего:

- нанести на рабочую поверхность ПЭП или на резьбовую канавку контактную смазку;
- установить ПЭП на резьбовую канавку СОП;

ПРИМЕЧАНИЕ: В дальнейшем смазку следует наносить перед каждой установкой ПЭП.

При установке ПЭП следует слегка прижимать его к поверхности СОП для создания равномерного и тонкого слоя контактной смазки под всей рабочей поверхностью ПЭП.

б) уменьшить кнопками аттенюатора амплитуды полученных сигналов до величины, равной высоте масштабной сетки на экране ЭЛТ дефектоскопа;

Таблица П.Б.1 - Подготовка дефектоскопа УД2-12 к работе при УЗК осей колесных пар путевых машин

Операция	Орган управления или коммутации	Расположение органа управления на корпусе
1. Заземлить корпус дефектоскопа	Клемма "1" защитного заземления	Задняя панель
2. Проверить наличие и соответствие предохранителей номиналу	Предохранители 1А и 0.5А или 2А (в зависимости от напряжения сети)	Задняя панель
3. Подключить кабель питания к сети	Кабель питания	Задняя панель
4. Установить режим внутренней синхронизации	нажать кнопку "ВНЕШ/ВНУТР"	Задняя панель
5. Установить частоту следования зондирующих импульсов	нажать кнопки "x2" и "125Hz/500Hz"	Задняя панель
6. Установить органы управления дефектоскопа в следующие положения	а) все кнопки на верхней панели дефектоскопа установить в отпущенное положение, кроме кнопки "x10" на блоке	Верхняя панель
	А6 и кнопки "АСА"  "на блоке А10;	Верхняя панель
	б) регуляторы границ стробов  и  на блоках А8 и А10 установить в крайнее левое положение;	Верхняя панель
	в) установить все прочие плавные регуляторы в крайнее правое положение (кроме блока А5);	Верхняя панель
	г) установить ручку  на передней панели в крайнее левое положение;	Передняя панель
	кнопки аттенуатора отжать;	Передняя панель
	д) нажать кнопку "НАКАЛ", затем "РАБОТА";	Передняя панель
	е) регуляторами "↔", "↑", "✕", "⊗" и "⊙" установить линию развертки на нулевую линию горизонтальной шкалы ЭЛТ дефектоскопа, начало линии совместить с левой границей шкалы и получить четкое изображение	Верхняя панель, блок А5
7. Установить требуемую частоту ультразвука (2,5 МГц)	Нажать кнопки "2,5"	Верхняя панель, блоки А7 и А9
8. Подключить прямой ПЭП	Разъемы "(<" и "(>"	Передняя панель

в) установить максимальный сигнал между первым и вторым зондирующими импульсами (эхо-сигнал от противоположного торца СОП) регулятором  на блоке А6 на следующее деление горизонтальной шкалы:

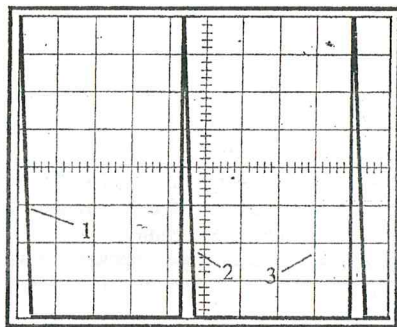
- для осей ПМ типа СМ-5, МПД-2 (черт. № 36-11.02.02.101), АС-1А (черт. №2205.2095.03.02.101), АГМ-1^у (черт. №2205.69-012К-02) - "9,2";

- для осей ПМ типов УК-25/9, УК-25/19-18, (черт. №748-113А-101, 748-112-101) и МПД (черт. №МП.11.20Д.04) - "9,4";

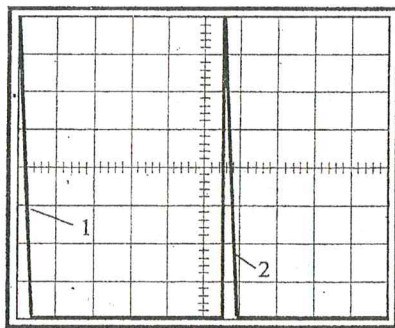
г) довести кнопками аттенюатора амплитуду эхо-сигнала от противоположного торца СОП до середины экрана ЭЛТ;

д) занести в рабочий журнал показание аттенюатора N_0 , при котором величина эхо-сигнала от противоположного торца СОП достигала середины экрана ЭЛТ;

ПРИМЕЧАНИЕ: Установленный масштаб развертки дефектоскопа $M(\text{прод})=250$ мм/дел при контроле осей поперечными волнами соответствует масштабу развертки $M(\text{поп})=140$ мм/дел.
е) отжать кнопку "х2" на задней панели.



а)



б)

1, 2, 3 - зондирующие импульсы

Рисунок П.Б.3 - Примерный вид экрана ЭЛТ дефектоскопа

3.2.3 Определение значений браковочной чувствительности.

3.2.3.1 Значения браковочной чувствительности определяют по

эталонным отражателям в СОП оси (рисунки П.Б.1 и П.Б.2) для каждой методики (схемы прозвучивания).

3.2.3.2 Схемы прозвучивания, типы применяемых ПЭП, размеры эталонных отражателей (пропилов) в СОП, а также границы зон контроля по оси и горизонтальной шкале дефектоскопа экрана ЭЛТ для всех частей осей различного типа приведены в таблице П.Б.2.

3.2.3.3 Для определения браковочной чувствительности следует:

а) установить ПЭП на СОП в соответствии с применяемой методикой (схемой прозвучивания);

б) перемещая ПЭП, установить его в положение, при котором амплитуда эхо-сигнала от соответствующего эталонного отражателя (пропила) максимальна;

в) кнопками аттенюатора довести амплитуду эхо-сигнала от пропила до средней линии экрана ЭЛТ;

г) занести в рабочий журнал показания аттенюатора - N, соответствующее значению браковочной чувствительности для данной схемы прозвучивания оси;

д) повторить операции по п.п. а)-г) для каждой из схем прозвучивания, применяемых в данном технологическом процессе.

ПРИМЕЧАНИЕ: Значения браковочной чувствительности определяются на СОП по эталонным отражателям и фиксируют в журнале для каждого дефектоскопа и ПЭП ежедневно в начале смены или в течение смены в случае замены вышедших из строя дефектоскопа или ПЭП.

3.3 Подготовка оси

3.3.1 Очистить контактную поверхность от масла и грязи.

3.3.2 Убедиться визуально в отсутствии поверхностных дефектов.

4 ПРОВЕДЕНИЕ КОНТРОЛЯ

4.1 В зависимости от вида работ по ремонту и формированию колесных пар выполняют УЗК осей колесных пар.

4.1.1 При формировании колесных пар УЗК осей на "прозвучиваемость" выполняют после напрессовки колес путем установки комбинированного ПЭП из комплекта ПКО (частота - 2,5 МГц, угол ввода - 0°) в зарезьбовую канавку.

Ось колесной пары считается непригодной к эксплуатации (бракуется), если ослабление эхо-сигнала от противоположного торца оси (донного эхо-сигнала) N_0 (дБ) относительно донного эхо-сигнала, измеренного на СО-2 по ГОСТ14782, превышает 46 дБ: $|N_{CO-2}| - |N_0| > 46 \text{ дБ}$.

4.1.2 УЗК осей колесных пар узла без снятия колец подшипников

4.1.2.1 УЗК средней части и дальней подступичной части оси, кроме зоны под внешней кромкой ступицы, выполняют поочередно с каждого торца оси путем сканирования комбинированным ПЭП из комплекта ПКО (частота - 2,5 МГц, угол ввода - 0°) по зарезьбовой канавке.

Таблица П.Б.2 - Зоны контроля осей колесных пар путевых машин

Контролируемая часть оси	Эталонный отражатель	Обоз. брак. чувст.	Тип ПЭП и схема прозвучивания	Границы зон контроля оси	
				от дальности вдоль оси от точки ввода, мм	по горизонтальной шкале экрана ЭЛТ, дел.
1. Ось ("прозвучиваемость")	Донная поверхность СО2	N ₀ [дБ]	Прямой ПЭП; с торца	2362	9,5
2. Средняя и дальняя подступичная части оси, кроме зоны под внешней кромкой ступицы.	Пропил глубиной 4 мм рядом с внутренней кромкой ступицы колеса	N ₁ [дБ]	Прямой ПЭП; с торца	1180-1970	4,7-7,9
3. Ближняя шейка и предподступичная часть оси (кольца надеты)	Пропил глубиной 3 мм на шейке под вторым внутренним кольцом подшипника	N ₂ [дБ]	Прямой ПЭП; с торца	100-340	0,4-1,4
4. Ближняя шейка и предподступичная часть оси (кольца сняты)	Пропил глубиной 1 мм на шейке	N ₄ [дБ]	Прямой ПЭП; с торца	100-340	0,4-1,4
5. Ближняя подступичная часть оси под внешней кромкой ступицы (кольца надеты)	Пропил глубиной 3 мм рядом с внешней кромкой ступицы колеса	N ₃ [дБ]	Наклонный ПЭП (угол ввода - 18°); с торца	340-390	1,3-1,6
6. Ближняя подступичная часть оси под внешней кромкой ступицы (кольца сняты)	Пропил глубиной 3 мм рядом с внешней кромкой ступицы колеса	N ₅ [дБ]	Наклонный ПЭП (угол ввода - 50°); с цилиндрической поверхности шейки	258	1,6-2,0
7. Часть оси под ступицей зубчатого колеса	Пропил глубиной 3 мм рядом со ступицей зубчатого колеса	N ₆ [дБ]	Наклонный ПЭП (угол ввода - 50°); с цилиндрической поверхности оси	258	1,6-2,0

Браковочная чувствительность N_1 (дБ) соответствует выявлению эталонного отражателя - поперечного пропила глубиной 4 мм на расстоянии 1710-1770 мм от поверхности сканирования.

4.1.2.2 УЗК ближних шейки и предподступичной части оси выполняют поочередно с каждого торца оси путем сканирования комбинированным ПЭП из комплекта ПКО (частота - 2,5 МГц, угол ввода - 0°) по резьбовой канавке.

Браковочная чувствительность N_2 (дБ) соответствует выявлению эталонного отражателя - поперечного пропила под кольцами роликовых подшипников глубиной 3 мм на расстоянии 150-165 мм от поверхности сканирования.

4.1.2.3 УЗК ближней подступичной части оси в зоне под внешней кромкой ступицы выполняют поочередно с каждого торца оси путем сканирования наклонным или комбинированным ПЭП из комплекта ПКО (частота - 2,5 МГц, угол ввода - 18°) по резьбовой канавке.

Браковочная чувствительность N_3 (дБ) соответствует выявлению эталонного отражателя - поперечного пропила глубиной 3 мм на расстоянии 280-330 мм от поверхности сканирования.

4.1.3 УЗК осей колесных пар со снятыми кольцами подшипников

4.1.3.1 УЗК средней части и дальней подступичной части оси, кроме зоны под внешней кромкой ступицы, выполняют в соответствии с указаниями п. 4.1.2.1.

4.1.3.2 УЗК ближних шейки и предподступичной части оси выполняют поочередно с каждого торца оси путем сканирования комбинированным ПЭП из комплекта ПКО (частота - 2,5 МГц, угол ввода - 0°) по резьбовой канавке.

Браковочная чувствительность N_4 (дБ) соответствует выявлению эталонного отражателя - поперечного пропила эталонного глубиной 1 мм на расстоянии 150-165 мм от поверхности сканирования.

4.1.3.3 УЗК подступичной части оси в зоне под внешней кромкой ступицы выполняют поочередно с каждой шейки оси путем сканирования наклонным ПЭП (частота - 2,5 МГц, угол ввода - 50°) по цилиндрической поверхности шейки оси.

Браковочная чувствительность N_5 (дБ) соответствует выявлению эталонного отражателя - поперечного пропила глубиной 1,5 мм.

4.1.4 С целью уточнения результатов УЗК или для повышения достоверности обнаружения дефектов в средней и подступичной частях оси применяют прозвучивание отдельных зон с цилиндрических поверхностей шеек или со средней части оси наклонным ПЭП (частота - 2,5 МГц, угол ввода - 50°).

Браковочная чувствительность N_6 (дБ) соответствует выявлению в контролируемой зоне (под внутренней или внешней кромкой ступицы колеса) эталонного отражателя - поперечного пропила глубиной 1,5 мм.

4.2 УЗК осей колесных пар на "прозвучиваемость"

Зона контроля по горизонтальной шкале экрана ЭЛТ приведена в

Для выполнения УЗК следует:

а) установить прямой ПЭП на СО-2 по ГОСТ 14782 (рисунок П.Б.4);

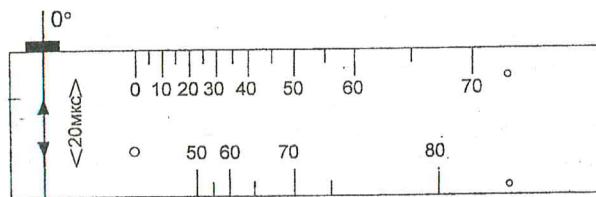


Рисунок П.Б.4- Схема установки ПЭП

б) кнопками аттенюатора довести амплитуду донного эхо-сигнала до средней линии экрана ЭЛТ; показание аттенюатора N_{CO-2} занести в рабочий журнал;

в) установить прямой ПЭП на резьбовую канавку оси соответствующего типа;

г) кнопками аттенюатора довести амплитуду эхо-сигнала от противоположного торца оси до средней линии экрана ЭЛТ; показание аттенюатора N_0 занести в рабочий журнал; в процессе измерений ПЭП следует последовательно установить не менее чем в четырех точках резьбовой поверхности оси.

Величину ослабления эхо-сигнала в оси колесной пары определяют как разность показаний аттенюатора:

$$|N_{CO-2}| - |N_0|.$$

4.3 УЗК средней части и дальней подступичной части оси, кроме зоны под внешней кромкой ступицы.

Зона контроля по горизонтальной шкале экрана ЭЛТ приведена в таблице П.Б.2.

Для выполнения УЗК следует:

а) нанести на рабочую поверхность ПЭП или на резьбовую канавку контактную смазку;

б) установить прямой ПЭП на резьбовую канавку оси;

в) установить, при необходимости, регулятором "4" на блоке А6 эхо-сигнал от противоположного торца оси на соответствующее деление горизонтальной шкалы экрана ЭЛТ для данного типа оси (см. п. 3.2.2);

г) кнопками аттенюатора довести амплитуду эхо-сигнала от противоположного торца оси до средней линии экрана ЭЛТ;

д) показание аттенюатора N_0' занести в журнал;

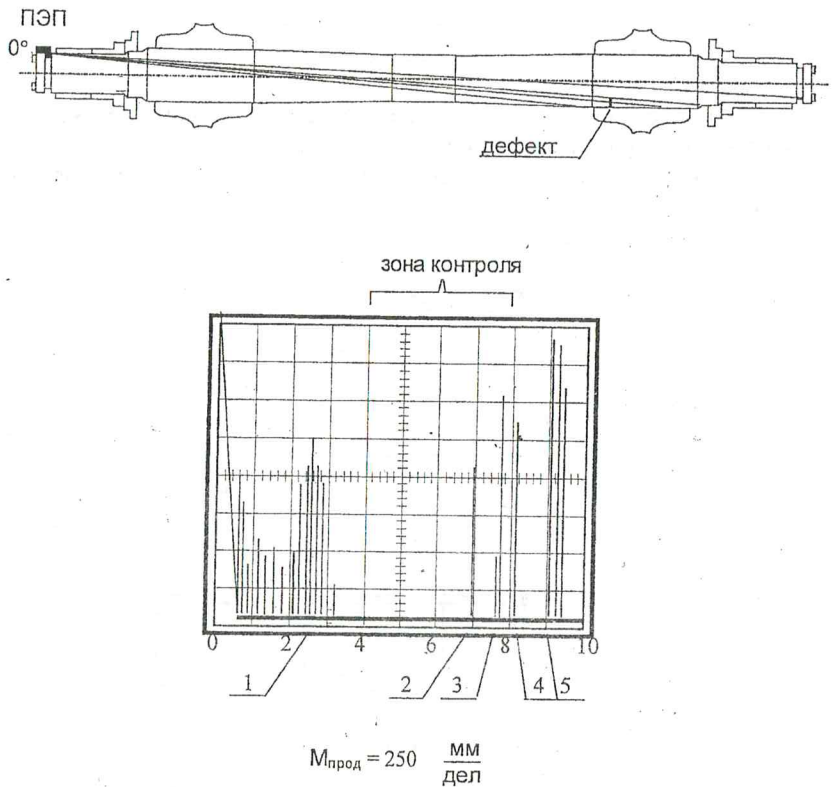
е) установить на аттенюаторе значение браковочной чувствительности N_1 (дБ);

ж) установить поисковую чувствительность, уменьшив показание аттенюатора на 6-8 дБ;

з) выполнить сканирование, перемещая ПЭП по резьбовой канавке;

и) при появлении в зоне контроля одиночного эхо-сигнала уменьшить чувствительность до браковочной.

Схема прозвучивания оси и вид экрана ЭЛТ приведены на рисунке П.Б.5



1 — мешающие эхо-сигналы от кромок колеса; 2 — эхо-сигнал от дефекта под внутренней кромкой ступицы; 3 — эхо-сигнал от внешней кромки ступицы колеса; 4 — эхо-сигнал от галтелей; 5 — донный эхо-сигнал.

Рисунок П.Б.5- Схема прозвучивания средней части и дальней подступичной части оси и вид экрана ЭЛТ

4.4 УЗК ближней шейки и предподступичной части оси

Зона контроля по горизонтальной шкале масштабной сетки экрана ЭЛТ приведена в таблице П.Б.2.

Для выполнения УЗК следует:

а) нанести на рабочую поверхность ПЭП или на зарезьбовую канавку контактную смазку;

б) установить прямой ПЭП на зарезьбовую канавку оси;

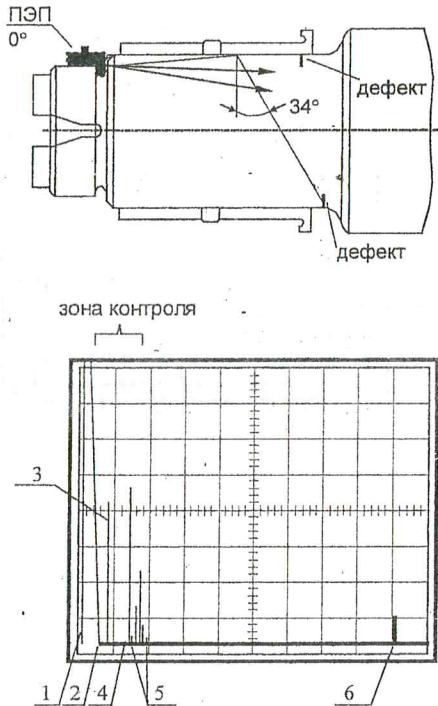
в) установить на аттенюаторе значение браковочной чувствительности N_3 (дБ), если внутренние кольца подшипников надеты и N_4 (дБ) если внутренние кольца подшипников сняты;

г) установить поисковую чувствительность, уменьшив показание аттенюатора на 6-8 дБ;

д) выполнить сканирование, перемещая преобразователь по резьбовой канавке;

е) при появлении в зоне контроля одиночного эхо-сигнала уменьшить чувствительность до браковочной.

Схема прозвучивания оси и вид экрана ЭЛТ приведены на рисунке П.Б.6



$$M_{\text{прод}} = 250 \frac{\text{мм}}{\text{дел}}$$

1 – передний фронт зондирующего импульса; 2 – задний фронт зондирующего импульса; 3 – эхо-сигнал прямого луча от дефекта в галтели шейки оси; 4 – эхо-сигнал трансформированного луча от модели дефекта в галтели шейки оси; 5 – мешающие эхо-сигналы от кромок колец роликоподшипников; 6 – донный эхо-сигнал.

Рисунок П.Б.6- Схема прозвучивания оси и вид экрана ЭЛТ при контроле ближней шейки оси

4.5 УЗК ближней подступичной части оси в зоне под внешней кромкой ступицы без снятия колец подшипников

Зона контроля по горизонтальной шкале экрана ЭЛТ приведена в таблице П.Б.2.

Для выполнения УЗК следует:

а) нанести на рабочую поверхность ПЭП или на резьбовую канавку контактную смазку;

б) установить наклонный ПЭП (18°) на резьбовую канавку;

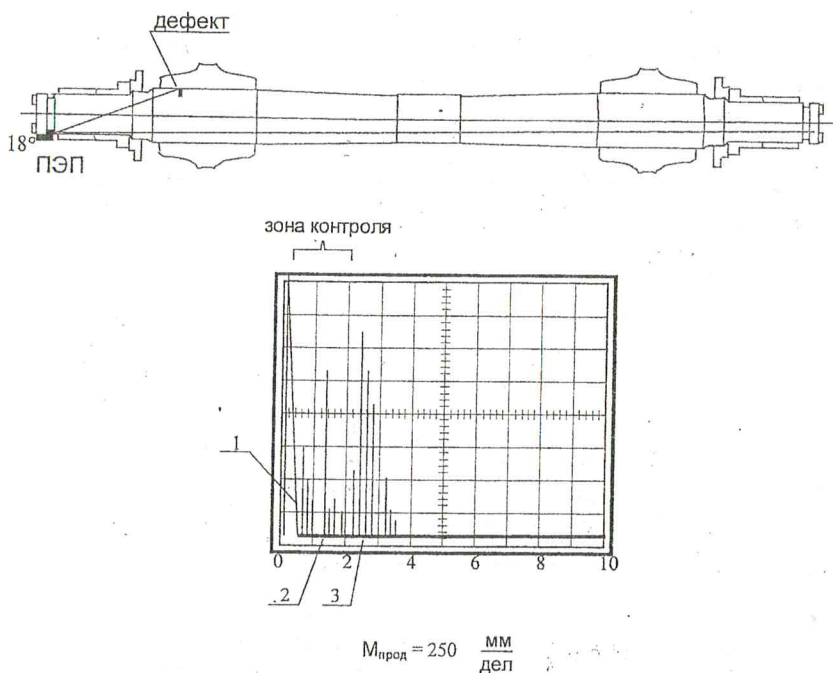
в) установить на аттенуаторе значение браковочной чувствительности N_5 (дБ);

г) установить поисковую чувствительность, уменьшив показание аттенуатора на 6-8 дБ;

д) выполнить сканирование, перемещая ПЭП по резьбовой канавке;

е) при появлении в зоне контроля одиночного эхо-сигнала уменьшить чувствительность до браковочной.

Схема прозвучивания оси и вид экрана ЭЛТ приведены на рисунке П.Б.7



1 – задний фронт зондирующего импульса; 2 – эхо-сигнал от дефекта под внешней кромкой ступицы колеса; 3 – мешающие эхо-сигналы от кромок колеса и зоны прессового соединения.

Рисунок П.Б.7- Схема прозвучивания оси и вид экрана ЭЛТ при контроле зоны оси под внешней кромкой ступицы колеса

4.6 УЗК ближней подступичной части оси в зоне под внешней кромкой ступицы со снятыми кольцами подшипников

Зона контроля по горизонтальной шкале экрана ЭЛТ приведена в таблице П.Б.2.

Для выполнения УЗК следует:

а) нанести на рабочую поверхность ПЭП или на цилиндрическую поверхность шейки оси контактную смазку;

б) установить наклонный ПЭП на цилиндрическую поверхность шейки оси;

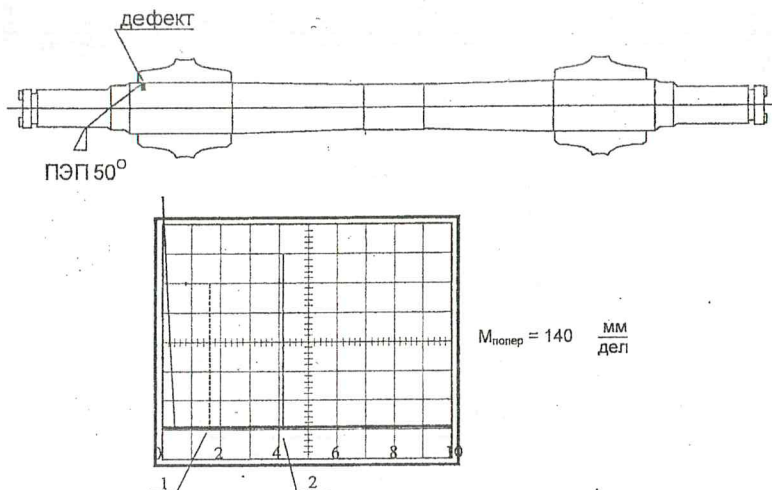
в) установить на аттенуаторе значение браковочной чувствительности N_6 (дБ);

г) установить поисковую чувствительность, уменьшив показание аттенуатора на 6-8 дБ;

д) выполнить сканирование, перемещая ПЭП по окружности оси по продольно - поперечной зигзагообразной траектории, сохраняя расположение центрального луча диаграммы направленности ПЭП в плоскости центрального продольного сечения оси; поперечный шаг сканирования должен быть не более 15 мм;

е) при появлении в зоне контроля одиночного эхо-сигнала уменьшить чувствительность до браковочной.

Схема прозвучивания оси и вид экрана ЭЛТ приведены на рисунке П.Б.8.



1 - эхо-сигнал от дефекта под внешней кромкой ступицы колеса; 2 - эхо-сигнал от внутренней кромки ступицы колеса.

Рисунок П.Б.8 Схема прозвучивания оси и вид экрана ЭЛТ при контроле зоны оси под внешней кромкой ступицы колеса наклонным ПЭП (50°)

4.7 УЗК средней части оси под зубчатым колесом.

Зона контроля по горизонтальной шкале экрана ЭЛТ приведена в таблице П.В.2.

Для выполнения УЗК следует:

а) нанести на рабочую поверхность ПЭП или на цилиндрическую поверхность средней части оси контактную смазку;

б) установить наклонный ПЭП на цилиндрическую поверхность средней части оси;

в) установить на аттенуаторе значение браковочной чувствительности N_6 (дБ);

г) установить поисковую чувствительность, уменьшив показание аттенуатора на 6-8 дБ;

д) выполнить сканирование, перемещая ПЭП по окружности оси по продольно-поперечной зигзагообразной траектории, сохраняя расположение центрального луча диаграммы направленности ПЭП в плоскости центрального продольного сечения оси; поперечный шаг сканирования должен быть не более 15 мм;

е) при появлении в зоне контроля* одиночного эхо-сигнала уменьшить чувствительность до браковочной.

Схема прозвучивания оси и вид экрана ЭЛТ приведены на рисунке П.Б.9.

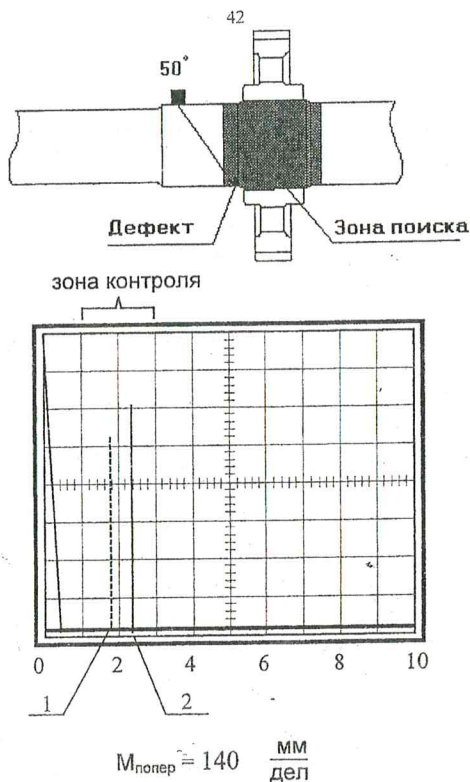
4.8 Признаком обнаружения дефекта является появление (см. табл. П.Б.2) в зоне контроля эхо-сигнала, который превышает среднюю линию экрана ЭЛТ при соответствующей браковочной чувствительности.

4.9 Появление признаков обнаружения дефекта может быть вызвано наличием ложных отражателей.

4.9.1 При УЗК в соответствии с п. 4.1.4 путем продольного перемещения наклонного ПЭП по цилиндрической поверхности средней части оси при установке на аттенуаторе значения браковочной чувствительности N_2 (дБ) эхо-сигнал от трещины под внешней кромкой ступицы колеса наблюдается вблизи эхо-сигнала от галтельного перехода предподступичной части в подступичную часть оси (рисунок П.Б.10).

4.9.2 При УЗК в соответствии с п.п. 4.1.3.3 и 4.1.4 путем продольного перемещения наклонного ПЭП по цилиндрической поверхности шейки или средней части оси эхо-сигналы перемещаются по экрану ЭЛТ.

Граничный слой прессового соединения ступицы колеса с осью может, в ряде случаев, давать диффузное (рассеянное) отражение ультразвука, что приводит к появлению на экране ЭЛТ "размытого" эхо-сигнала, не изменяющего своего положение на экране ЭЛТ при продольном перемещении ПЭП.



1 - эхо-сигнал от дефекта под внешней кромкой ступицы колеса; 2 - эхо-сигнал от галтели.

Рисунок П.Б.9 - Схема прозвучивания и вид экрана ЭЛТ при контроле участка оси под ступицей зубчатого колеса наклонным ПЭП (50°).

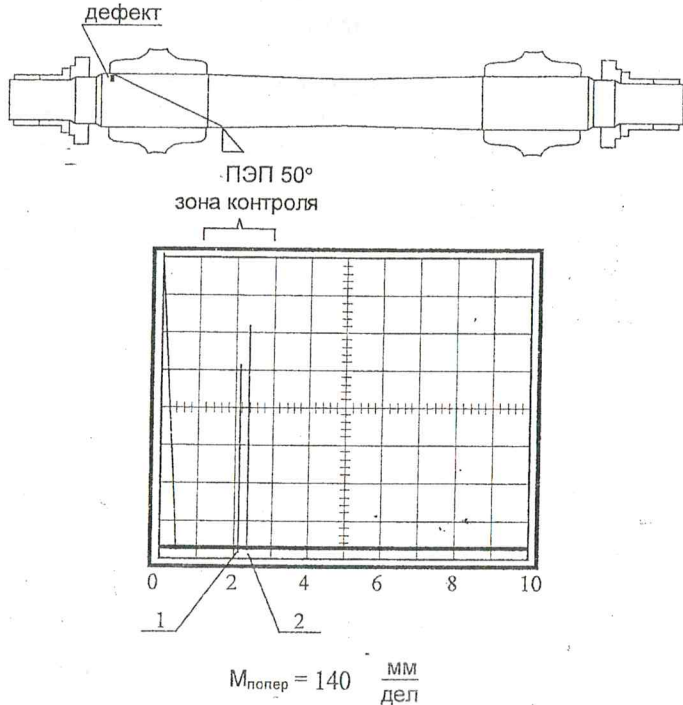
5 ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Оценку качества (состояния) и оформление результатов контроля осей колесных пар производят с учетом требований, изложенных в п.8 Руководства.

6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

6.1 Дефектоскопист должен строго соблюдать правила по технике безопасности, изложенные в п.9 Руководства.

6.2 При проведении контроля должны соблюдаться следующие безопасные приемы работы:



1 - эхо-сигнал от дефекта под внешней кромкой ступицы колеса; 2 - эхо-сигнал от гайтели.

Рисунок П.Б.10 - Схема прозвучивания оси и вид экрана ЭЛТ при контроле оси наклонным ПЭП

- следует остерегаться затягивания одежды между вращающимся колесом и роликами привода вращения колесной пары. Рабочая одежда дефектоскописта не должна иметь свисающих элементов;

- во избежание поражения электрическим током необходимо применять защитное заземление корпуса дефектоскопа типа УД2-12, для этой цели подключение дефектоскопа к сети должно выполняться посредством трехштырьковой вилки и розетки.

6.3 Не допускается использование дефектоскопов с повреждениями корпуса, изоляции токоведущих проводов и деталей. В случае обнаружения во время осмотра или в процессе работы неисправностей, при которых нарушается безопасность труда, дефектоскопист должен прекратить работу и сообщить об этом ответственному за неразрушающий контроль.

7 ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ КОНТРОЛЯ ОСЕЙ КОЛЕСНЫХ ПАР

Далее приведены типовые технологические карты (ТК), настроечная карта дефектоскопа УД2-12 и карты эскизов для контроля различных частей оси ПМ типа РУ-1. Аналогично разрабатываются типовые ТК для других типов осей ПМ.

Технологическая карта									
Разраб.			Колесная пара			ОАО «РЖД»			
Утв.									
Н.контр.			Ось колесной пары			Предприятие			
Цех			Наименование операции			Наименование, марка материала			
			Контроль ультразвуковой			Сталь осевая по ГОСТ ...			
Наименование оборудования			Обозначение ИОГ						
дефектоскоп ультразвуковой типа УД2-12, БЭП прямой и наклонные, СО-2; СОП			НД на контроль			ПТЗ, ЦУВСС-4/29			
Контролируемый объект, черт№:	Объем контроля	Угол ввода α , град	Частота f , МГц	Поверхность сканирования	Браковочная чувствительность, дБ	Зона контроля	Общие указания		
	100%	0; 18; 50	2,5	торца оси, цилиндрическая поверхность средней части оси	Устанавливается по эталонным отражателям в СОП	Устанавливается в соответствии с таблицей П.Б.2 ТИ 07.37.01-2004	Контроль проводится в соответствии с ТИ 07.37-2004. Измерение $N_{с-2}$ проводить на СО-2 тем же прямым ТЭП, что и контроль		
1 Подготовить дефектоскоп к работе в соответствии с настроечной картой.									
2 Настроить на СОП масштаб развертки $M=250$ мм/дел.									
3 Определить на СОП значения браковочной чувствительности для различных зон контроля. Данные занести в журнал. При определении чувствительности амплитуда эхо-сигнала от эталонного отражателя должна составлять 1/2 высоты масштабной сетки ЭЛТ дефектоскопа.									
4 Провести контроль с торца оси, предварительно увеличив браковочную чувствительность на ΔN дБ в соответствии с картами эскизов.									
5 Провести контроль с противоположной стороны оси.									
6 Ось браковать при: а) $ N_{с-2} - N_0 > 46$ дБ б) появлении в зоне контроля эхо-сигнала, с амплитудой более 1/2 высоты масштабной сетки экрана ЭЛТ при браковочной чувствительности.									
7 Результаты контроля оси занести в журнал.									
8 В конце смены проверить на СОП правильность установок масштаба развертки и значения браковочной чувствительности; значения чувствительности занести в журнал									
ОК	Контроль неразрушающий ультразвуковой								

Приложение В (обязательное)

МИНИСТЕРСТВО ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Научно-исследовательский институт мостов и дефектоскопии

МПС России

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ИНСТРУКЦИЯ
ПО УЛЬТРАЗВУКОВОМУ КОНТРОЛЮ ОСЕЙ КОЛЕСНЫХ ПАР
ПУТЕВЫХ МАШИН ТИПА
МПТ, МПТ-4, АДМ, ПМГ, РОМ-3, ДГК^у, ДГК^у-5

ТИ 07.37.02-2004

ПРЕДИСЛОВИЕ

1. РАЗРАБОТАНО:

Научно-исследовательским институтом мостов и дефектоскопии
МПС России

(Исполнители - Лохов В.П. (руководитель работы), Дымкин Г.Я.
Рождественский С.А.)

2. УТВЕРЖДЕНО и ВВЕДЕНО В ДЕЙСТВИЕ:

Департаментом пути и сооружений ОАО «РЖД» 15 ноября 2004г.
(Первый заместитель начальника - В.П.Конаков)

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	55
2. ОБОРУДОВАНИЕ, МАТЕРИАЛЫ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ	55
3. ПОДГОТОВКА К КОНТРОЛЮ	56
4. ПРОВЕДЕНИЕ КОНТРОЛЯ	61
5. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЯ	69
6. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	69
7. ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ КОНТРОЛЯ	70

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая технологическая инструкция (далее - ТИ) является приложением к "Технологической инструкции по ультразвуковому контролю осей колесных пар путевых машин. ТИ 07.37-2003 распространяется на НК ультразвуковым методом осей колесных пар ПМ типа МПГ, МПГ-4, АДМ (Черт.№ 77.020-02.00.101), ПМГ, РОМ-3 (Черт.№ 79.001.10.101), ДГК^У (Черт.№ 0196-102У-01), ДГК^У-5 (Черт.№, 2206.0196-102-01) на предприятиях, занимающихся их ремонтом, и регламентирует порядок выполнения ультразвукового контроля (УЗК) осей колесных пар при их формировании, освидетельствовании и ремонте.

1.2 Для выполнения УЗК осей колесных пар должен быть обеспечен доступ к торцевым поверхностям осей.

1.3 Выполнение УЗК по настоящей ТИ обеспечивает выявление "непрозвучиваемых" осей, а также обнаружение в осях колесных пар усталостных трещин и внутренних несплошностей, эквивалентных или больших по своим отражающим свойствам искусственным отражателям, выполненных в стандартном образце предприятия (СОП) и используемых для настройки чувствительности УЗК соответствующей части оси.

1.4 Основные типы дефектов, выявляемых в оси колесной пары при контроле по настоящей ТИ:

- 50 - трещины на цилиндрических поверхностях шеек и предподступичных частей;
- 51 - трещины в галтелях шеек, предподступичных и средних частей;
- 52 - трещины в подступичной части;
- поперечные трещины в средней части.

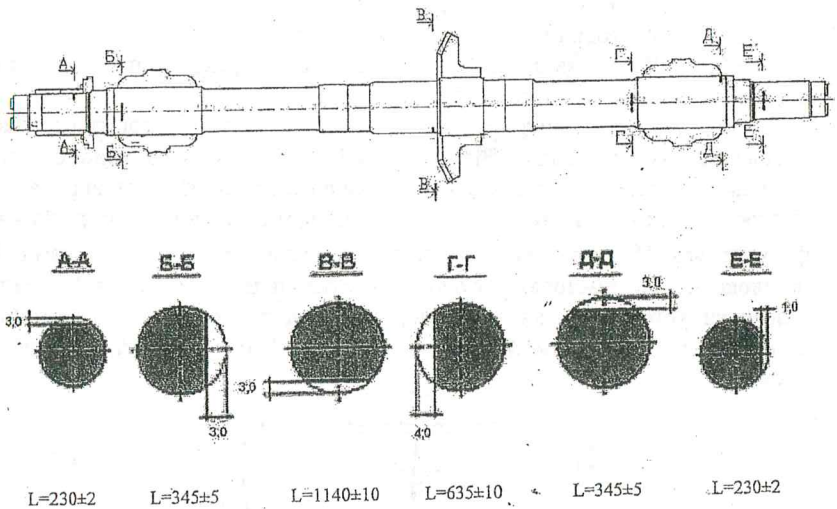
1.5 Ответственность за выполнение и оформление результатов УЗК в соответствии с настоящей ТИ возлагается на дефектоскописта.

2 ОБОРУДОВАНИЕ, МАТЕРИАЛЫ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

2.1 Комплект оборудования, необходимые материалы и вспомогательные инструменты для УЗК осей колесных пар по п. 6 Руководства.

2.2 Для проверки работоспособности, а также настройки дефектоскопа на рабочем месте дефектоскописта (позиции дефектоскопирования) должен быть размещен СОП.

СОП изготавливается в соответствии с эскизом, приведенным на рисунке П.В.1 и аттестуется в установленном порядке.



ПРИМЕЧАНИЯ:

- 1 Линейно-угловые размеры должны соответствовать требованиям чертежа оси колесной пары ДПКу. Шероховатость поверхности торца шейки оси должна соответствовать $Rz=10-20$ мкм.
- 2 Ось должна удовлетворять условиям "прозвучиваемости" и отсутствия дефектов, выявляемых при ультразвуковом контроле.
- 3 Ширина пропилов должна быть 2 ± 1 мм. Пропилы должны быть перпендикулярны к продольной оси колесной пары.
- 4 Пропилы на подступичной части оси должны быть выполнены рядом со ступицей без распрессовки колес.
- 5 Пропил на средней части оси должен быть выполнен рядом со ступицей зубчатого колеса.
- 6 Расстояние от начала подступичной части оси до пропилов в сечении Б-Б и должно быть не менее 20 ± 5 мм.
- 7 На шейку оси с моделью дефекта в сечении А-А должны быть надеты кольца роликовых подшипников.
- 8 Размеры L указаны относительно ближнего к пропилу торца оси.

Рисунок П.В.1 - СОП оси колесной пары путевого машины типа ДПК^У
(Черт. № 0196-102У-01).

3. ПОДГОТОВКА К КОНТРОЛЮ

3.1 Подготовка к контролю включает:

- подготовку аппаратуры;
- подготовку оси.

Подготовку аппаратуры осуществляют в начале смены или в течение смены после замены дефектоскопа или ПЭП.

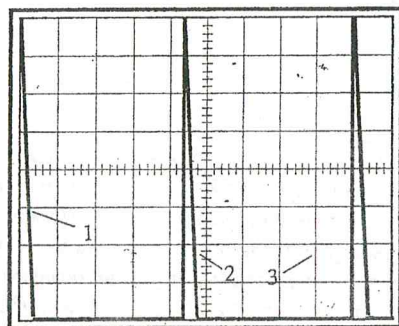
Подготовку оси проводят непосредственно перед контролем.

3.2 Подготовка аппаратуры

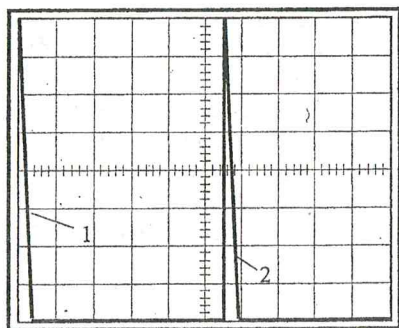
3.2.1 Подготовка дефектоскопа к работе

3.2.1.1 Установить органы управления дефектоскопа в исходные положения в соответствии с таблицей 1.

3.2.1.2 Установить с помощью регулятора горизонтального смещения " $\leftrightarrow$ " на блоке А5 передний фронт первого зондирующего импульса на нулевую вертикальную линию масштабной сетки экрана ЭЛТ. Настроить яркость и четкость линии развертки с помощью регулятора фокусировки " $\odot$ ", а также регуляторов яркости " $\times$ " и астигматизма " $\otimes$ " на блоке А5. С помощью регулятора вертикального смещения " $\uparrow$ " линию развертки установить на нулевую горизонтальную линию масштабной сетки экрана ЭЛТ (примерный вид экрана ЭЛТ дефектоскопа приведен на рисунке П.В.2).



а)



б)

1, 2, 3 - зондирующие импульсы

Рисунок П.В.2 - Примерный вид экрана ЭЛТ дефектоскопа

ПРИМЕЧАНИЕ:

При несоответствии вида экрана ЭЛТ дефектоскопа требованиям, изложенным в данном пункте, следует повторить

операции п.п. 3.2.1.1 и 3.2.1.2. При повторном несоответствии дефектоскоп применять для контроля ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

Таблица П.В.1 - Подготовка дефектоскопа УД2-12 к работе при УЗК осей колесных пар путевых машин

Операция	Орган управления или коммутации	Расположение органа управления на корпусе
1. Заземлить корпус дефектоскопа	Клемма "1" защитного заземления	Задняя панель
2. Проверить наличие и соответствие предохранителей номиналу	Предохранители 1А и 0,5А или, 2А (в зависимости от напряжения сети)	Задняя панель
3. Подключить кабель питания к сети	Кабель питания	Задняя панель
4. Установить режим внутренней синхронизации	нажать кнопку "ВНЕШ/ВНУТР"	Задняя панель
5. Установить частоту следования зондирующих импульсов	нажать кнопки "х2" и "125Hz/500Hz"	Задняя панель
6. Установить органы управления дефектоскопа в следующие положения	а) все кнопки на верхней панели дефектоскопа установить в отпущенное положение; кроме кнопки "х10" на блоке А6 и кнопки "АСД"  "на блоке А10;	Верхняя панель
	б) регуляторы границ стробов "  " и "  " на блоках А8 и А10 установить в крайнее левое положение;	Верхняя панель
	в) установить все прочие плавные регуляторы в крайнее правое положение (кроме блока А5);	Верхняя панель
	г) установить ручку "  " на передней панели в крайнее левое положение; кнопки аттенюатора отжать;	Передняя панель
	д) нажать кнопку "НАКАЛ", затем "РАБОТА";	Передняя панель
7. Установить требуемую частоту ультразвука (2,5 МГц)	Нажать кнопки "2,5"	Верхняя панель, блоки А7 и А9
8. Подключить прямой ПЭП	Разъемы "(<" и "(>"	Передняя панель

3.2.2 Установка масштаба развертки

При контроле осей колесных пар прямым ПЭП значение масштаба развертки $M(\text{прод})$ устанавливают равным 250 мм/дел.

Для установки масштаба развертки следует:

а) установить прямой ПЭП на торец СОП, для чего:

- нанести на рабочую поверхность ПЭП или на торец контактную смазку;

- установить ПЭП на торец СОП;

ПРИМЕЧАНИЕ: В дальнейшем смазку следует наносить перед каждой установкой ПЭП. При установке ПЭП следует слегка прижимать его к поверхности СОП для создания равномерного и тонкого слоя контактной смазки под всей рабочей поверхностью ПЭП.

б) уменьшить кнопками аттенюатора амплитуды полученных сигналов до величины, равной высоте масштабной сетки на экране ЭЛТ дефектоскопа;

в) установить максимальный сигнал между первым и вторым зондирующими импульсами (эхо-сигнал от противоположного торца СОП) регулятором "4" на блоке А6 на следующее деление горизонтальной шкалы:

- для осей ПМ типов МПТ, МПТ-4, АДМ (Черт. № 77.020-02.00.101) - "9,0";

- для осей ПМ типов ПМГ, РОМ-3 (Черт. № 79.001.10.101) - "9,4";

- для осей ПМ типов ДГК^у (Черт. № 0196-102У-01), ДГК^у-5 (Черт. №, 2206.0196-102-01) - "9,5".

г) довести кнопками аттенюатора амплитуду эхо-сигнала от противоположного торца СОП до середины экрана ЭЛТ;

д) занести в рабочий журнал показание аттенюатора N_0 , при котором величина эхо-сигнала от противоположного торца СОП достигала середины экрана ЭЛТ;

ПРИМЕЧАНИЕ: Установленный масштаб развертки дефектоскопа $M(\text{прод})=250$ мм/дел при контроле осей поперечными волнами соответствует масштабу развертки $M(\text{поп})=140$ мм/дел.

е) отжать кнопку "х2" на задней панели.

3.2.3 Определение значений браковочной чувствительности.

3.2.3.1 Значения браковочной чувствительности определяют по эталонным отражателям в СОП оси (рисунок П.В.1) для каждой методики (схемы прозвучивания).

ПРИМЕЧАНИЕ: Допускается определять значения браковочной чувствительности для осей ПМ типов МПТ, МПТ-4, АДМ (Черт. № 77.020-02.00.101), ПМГ, РОМ-3 (Черт. № 79.001.10.101), ДГК^у-5 (Черт. №, 2206.0196-102-01) по СОП оси типа ДГК^у (Черт. № 0196-102У-01).

3.2.3.2 Схемы прозвучивания, типы применяемых ПЭП, размеры эталонных отражателей (пропилов) в СОП, а также границы зон контроля по оси и горизонтальной шкале дефектоскопа экрана ЭЛТ для всех частей осей ПМ различного типа приведены в таблице П.В.2.

Таблица П.В.2 - Зоны контроля осей колесных пар путевых машин

Контролируемая часть оси	Эталонный отражатель	Обоз. брак. чувст.	Тип ПЭП и схема прозвучивания	Границы зон контроля оси	
				от дальности вдоль оси от точки ввода, мм	по горизонтальной шкале экрана ЭЛТ, дел.
1. Ось ("прозвучиваемость")	Донная поверхность СО2	N ₀ [дБ]	Прямой ПЭП; с торца	2362	9,5
2. Средняя и дальняя подступичная части оси, кроме зоны под внешней кромкой ступицы.	Пропил глубиной 4 мм рядом с внутренней кромкой ступицы колеса	N ₁ [дБ]	Прямой ПЭП; с торца	1180-1970	4,7-7,9
3. Ближняя шейка и предподступичная часть оси (кольца надеты)	Пропил глубиной 3 мм на шейке под вторым внутренним кольцом подшипника	N ₂ [дБ]	Прямой ПЭП; с торца	100-340	0,4-1,4
4. Ближняя шейка и предподступичная часть оси (кольца сняты)	Пропил глубиной 1 мм на шейке	N ₄ [дБ]	Прямой ПЭП; с торца	100-340	0,4-1,4
5. Ближняя подступичная часть оси под внешней кромкой ступицы (кольца надеты)	Пропил глубиной 3 мм рядом с внешней кромкой ступицы колеса	N ₃ [дБ]	Наклонный ПЭП (угол ввода - 18°); с торца	340-390	1,3-1,6
6. Ближняя подступичная часть оси под внешней кромкой ступицы (кольца сняты)	Пропил глубиной 3 мм рядом с внешней кромкой ступицы колеса	N ₅ [дБ]	Наклонный ПЭП (угол ввода - 50°); с цилиндрической поверхности шейки	258	1,6-2,0
7. Часть оси под ступицей зубчатого колеса	Пропил глубиной 3 мм рядом со ступицей зубчатого колеса	N ₆ [дБ]	Наклонный ПЭП (угол ввода - 50°); с цилиндрической поверхности оси	258	1,6-2,0

3.2.3.3 Для определения браковочной чувствительности следует:

а) установить ПЭП на СОП оси в соответствии с применяемой методикой (схемой прозвучивания);

б) перемещая ПЭП, установить его в положение, при котором амплитуда эхо-сигнала от соответствующего эталонного отражателя (пропила) максимальна;

в) кнопками аттенюатора довести амплитуду эхо-сигнала от пропила до средней линии экрана ЭЛТ;

г) занести в рабочий журнал показания аттенюатора - N, соответствующее значению браковочной чувствительности для данной схемы прозвучивания оси;

д) повторить операции по п.п. а)-г) для каждой из схем прозвучивания, применяемых в данном технологическом процессе.

ПРИМЕЧАНИЕ:

1. Значения браковочной чувствительности определяются на СОП по эталонным отражателям и фиксируют в журнале для каждого дефектоскопа и ПЭП ежедневно в начале смены или в течение смены в случае замены вышедших из строя дефектоскопа или ПЭП.

2. Показания аттенюатора, соответствующие браковочной чувствительности для всех зон осей ПМ типов МПТ, МПТ-4, АДМ (Черт.№ 77.020-02.00.101), ПМГ, РОМ-З (Черт.№ 79.001.10.101), ДГК^э-5 (Черт.№, 2206.0196-102-01) по СОП оси типа ДГК^э (Черт.№ 0196-102У-01).

3.3 Подготовка оси

3.3.1 Очистить контактную поверхность от масла и грязи.

3.3.2 Убедиться визуально в отсутствии поверхностных дефектов.

4 ПРОВЕДЕНИЕ КОНТРОЛЯ

4.1 В зависимости от вида работ по ремонту и формированию колесных пар выполняют УЗК осей колесных пар.

4.1.1 При формировании колесных пар УЗК осей на "прозвучиваемость" выполняют после напрессовки колес путем установки комбинированного ПЭП из комплекта ПКО или прямого ПЭП (частота - 2,5 МГц, угол ввода - 0°) на торец оси.

Ось колесной пары считается непригодной к эксплуатации (бракуется), если ослабление эхо-сигнала от противоположного торца оси (донного эхо-сигнала) N_0 (дБ) относительно донного эхо-сигнала, измеренного на СО-2 по ГОСТ14782, превышает 46 дБ: $|N_{CO-2}| - |N_0| > 46 \text{ дБ}$.

4.1.2 УЗК осей колесных пар с демонтажем буксового узла без снятия колец подшипников

4.1.2.1 УЗК средней части и дальней подступичной части оси, кроме зоны под внешней кромкой ступицы, выполняют поочередно с каждого торца оси путем сканирования комбинированным ПЭП из комплекта ПКО или прямым ПЭП (частота - 2,5 МГц, угол ввода - 0°) по торцу оси.

Браковочная чувствительность N_1 (дБ) соответствует выявлению эталонного отражателя - поперечного пропила глубиной 4 мм на расстоянии 1720-1770 мм от поверхности сканирования.

4.1.2.2 УЗК ближних шейки и предподступичной части оси выполняют поочередно с каждого торца оси путем сканирования комбинированным ПЭП из комплекта ПКО или прямым ПЭП (частота - 2,5 МГц, угол ввода - 0°) по торцу оси.

Браковочная чувствительность N_2 (дБ) соответствует выявлению эталонного отражателя - поперечного пропила под кольцами роликовых подшипников глубиной 3 мм на расстоянии 190-210 мм от поверхности сканирования.

4.1.2.3 УЗК ближней подступичной части оси в зоне под внешней кромкой ступицы выполняют поочередно с каждого торца оси путем сканирования наклонным или комбинированным ПЭП из комплекта ПКО (частота - 2,5 МГц, угол ввода - 18°) по торцу оси.

Браковочная чувствительность N_3 (дБ) соответствует выявлению эталонного отражателя - поперечного пропила глубиной 3 мм на расстоянии 340-360 мм от поверхности сканирования.

4.1.2.4 УЗК средней части оси под зубчатым колесом выполняют поочередно с каждой стороны путем сканирования наклонным ПЭП (частота - 2,5 МГц, угол ввода - 50°) по цилиндрической поверхности оси.

Браковочная чувствительность N_6 (дБ) соответствует выявлению эталонного отражателя - поперечного пропила глубиной 3 мм.

4.1.3 УЗК осей колесных пар со снятыми кольцами подшипников

4.1.3.1 УЗК средней части и дальней подступичной части оси, кроме зоны под внешней кромкой ступицы, выполняют в соответствии с указаниями п. 4.1.2.1.

4.1.3.2 УЗК ближних шейки и предподступичной части оси выполняют поочередно с каждого торца оси путем сканирования комбинированным ПЭП из комплекта ПКО или прямым ПЭП (частота - 2,5 МГц, угол ввода - 0°) по торцу оси.

Браковочная чувствительность N_4 (дБ) соответствует выявлению эталонного отражателя - поперечного пропила глубиной 1 мм на расстоянии 190-210 мм от поверхности сканирования.

4.1.3.3 УЗК подступичной части оси в зоне под внешней кромкой ступицы выполняют поочередно с каждой шейки оси путем сканирования наклонным ПЭП (частота - 2,5 МГц, угол ввода - 50°) по цилиндрической поверхности шейки оси.

Браковочная чувствительность N_5 (дБ) соответствует выявлению эталонного отражателя - поперечного пропила глубиной 3 мм.

4.1.3.4 УЗК средней части оси под зубчатым колесом выполняют в соответствии с указаниями п. 4.1.2.4.

4.2 УЗК осей колесных пар на "прозвучиваемость"

Зона контроля по горизонтальной шкале экрана ЭЛТ приведена в таблице 2.

Для выполнения УЗК следует:

а) установить прямой ПЭП на СО-2 по ГОСТ 14782 (рисунок П.В.3);

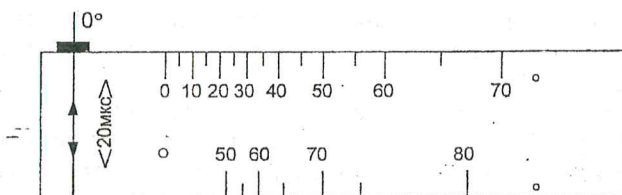


Рисунок П.В.3 - Схема установки ПЭП

б) кнопками аттенюатора довести амплитуду донного эхо-сигнала до средней линии экрана ЭЛТ; показание аттенюатора N_{CO-2} занести в рабочий журнал;

в) установить прямой ПЭП на торец оси;

г) кнопками аттенюатора довести амплитуду эхо-сигнала от противоположного торца оси до средней линии экрана ЭЛТ; показание аттенюатора N_0 занести в рабочий журнал; в процессе измерений ПЭП следует последовательно установить не менее чем в четырех точках торцевой поверхности оси.

Величину ослабления эхо-сигнала в оси колесной пары определяют как разность показаний аттенюатора:

$$|N_{CO-2}| - |N_0|.$$

4.3 УЗК средней части и дальней подступичной части оси, кроме зоны под внешней кромкой ступицы

Зона контроля по горизонтальной шкале экрана ЭЛТ приведена в таблице П.В.2.

Для выполнения УЗК следует:

а) нанести на рабочую поверхность ПЭП или на торец контактную смазку;

б) установить прямой ПЭП на торец оси;

в) установить, при необходимости, регулятором " $\frac{1}{4}$ " на блоке А6 эхо-сигнал от противоположного торца оси на соответствующее деление горизонтальной шкалы экрана ЭЛТ для данного типа оси (см. п. 3.2.2);

г) кнопками аттенюатора довести амплитуду эхо-сигнала от противоположного торца оси до средней линии экрана ЭЛТ;

д) показание аттенюатора N_0' занести в журнал;

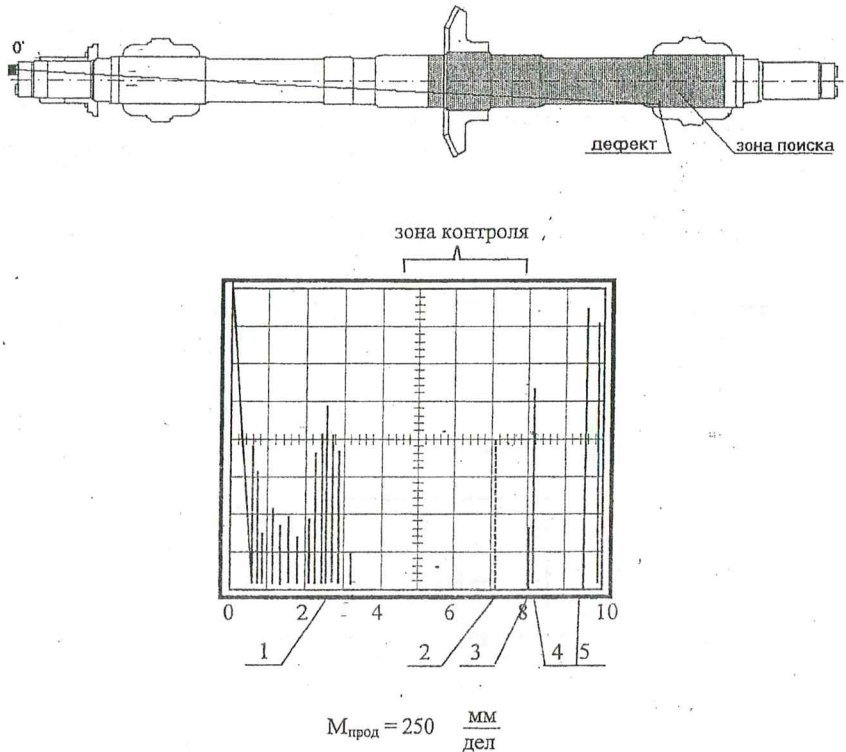
е) установить на аттенюаторе значение браковочной чувствительности N_1 (дБ);

ж) установить поисковую чувствительность, уменьшив показание аттенюатора на 6-8 дБ;

з) выполнить сканирование, последовательно устанавливая ПЭП на торец оси в 20-25 точках;

и) при появлении в зоне контроля одиночного эхо-сигнала уменьшить чувствительность до браковочной.

Схема прозвучивания оси и вид экрана ЭЛТ приведены на рисунке П.В.4.



1 - мешающие эхо-сигналы от кромок колеса; 2 - эхо-сигнал от дефекта под внутренней кромкой ступицы; 3 - эхо-сигнал от внешней кромки ступицы колеса; 4 - эхо-сигнал от галтелей; 5 - донный эхо-сигнал.

Рисунок П.В.4 - Схема прозвучивания оси и вид экрана ЭЛТ при УЗК средней части и дальней подступичной части, кроме зоны под внешней кромкой ступицы колеса прямым ПЭП.

4.4 УЗК ближней шейки и предподступичной части оси

Зона контроля по горизонтальной шкале масштабной сетки экрана ЭЛТ приведена в таблице П.В.2.

Для выполнения УЗК следует:

- а) нанести на рабочую поверхность ПЭП или на торец контактную смазку;
- б) установить прямой ПЭП на торец оси;

в) установить на аттенуаторе значение браковочной чувствительности N_3 (дБ), если внутренние кольца подшипников надеты и N_4 (дБ) если внутренние кольца подшипников сняты;

г) установить поисковую чувствительность, уменьшив показание аттенуатора на 6-8 дБ;

д) выполнить сканирование, последовательно устанавливая ПЭП на торце оси в 20-25 точках;

е) при появлении в зоне контроля одиночного эхо-сигнала уменьшить чувствительность до браковочной.

Схема прозвучивания оси и вид экрана ЭЛТ приведены на рисунке П.В.5.

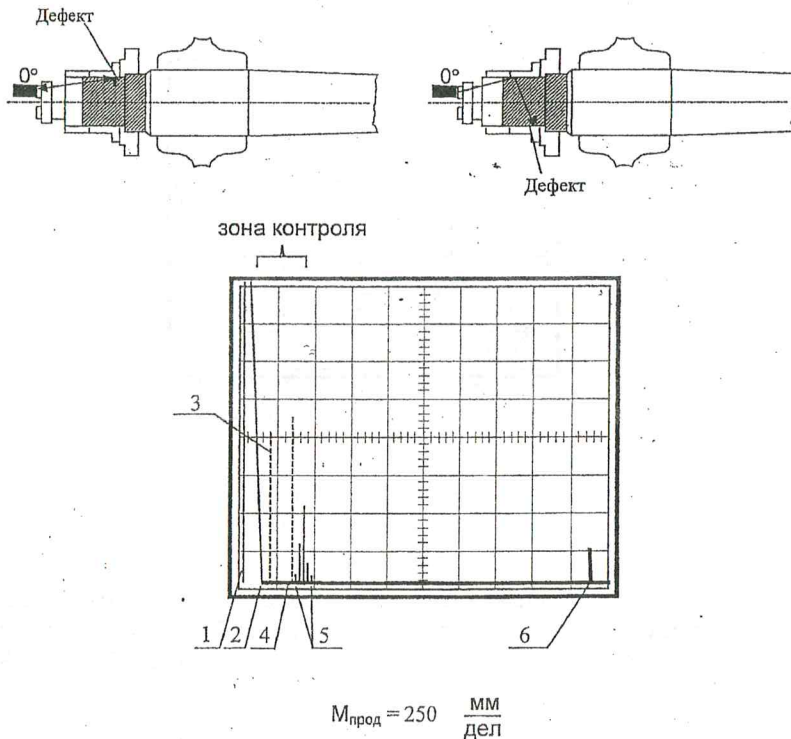


Рисунок П.В.5 - Схема прозвучивания оси и вид экрана ЭЛТ при контроле ближней шейки оси прямым ПЭП.

4.5 УЗК ближней подступичной части оси в зоне под внешней кромкой ступицы с демонтажем буксового узла без снятия колец подшипников

Зона контроля по горизонтальной шкале экрана ЭЛТ приведена в таблице П.В.2.

Для выполнения УЗК следует:

а) нанести на рабочую поверхность ПЭП или на торец контактную смазку;

б) установить наклонный ПЭП на торец;

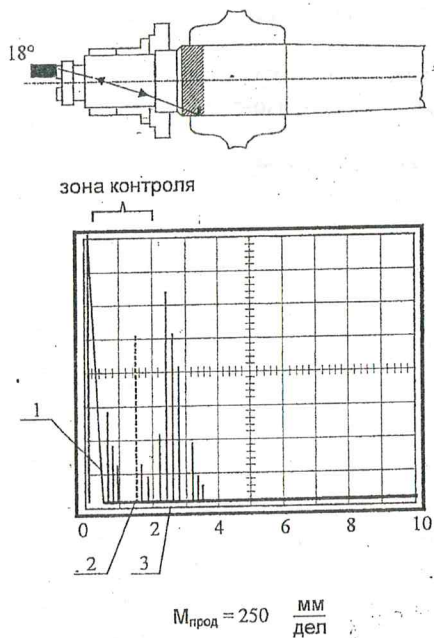
в) установить на аттенуаторе значение браковочной чувствительности N_3 (дБ);

г) установить поисковую чувствительность, уменьшив показание аттенуатора на 6-8 дБ;

д) выполнить сканирование, последовательно устанавливая ПЭП на торце оси в 20-25 точках;

е) при появлении в зоне контроля одиночного эхо-сигнала уменьшить чувствительность до браковочной.

Схема прозвучивания оси и вид экрана ЭЛТ приведены на рисунке П.В.6.



1 - задний фронт зондирующего импульса; 2 - эхо-сигнал от дефекта под внешней кромкой ступицы колеса; 3 - мешающие эхо-сигналы от кромок колеса и зоны прессового соединения.

Рисунок П.В.6 - Схема прозвучивания оси и вид экрана ЭЛТ при контроле зоны оси под внешней кромкой ступицы колеса наклонным ПЭП (18°).

4.6 УЗК ближней подступичной части оси в зоне под внешней кромкой ступицы со снятыми кольцами подшипников

Зона контроля по горизонтальной шкале экрана ЭЛТ приведена в таблице П.В.2.

Для выполнения УЗК следует:

а) нанести на рабочую поверхность ПЭП или на цилиндрическую поверхность шейки оси контактную смазку;

б) установить наклонный ПЭП на цилиндрическую поверхность шейки оси;

в) установить на аттенуаторе значение браковочной чувствительности N_5 (дБ);

г) установить поисковую чувствительность, уменьшив показание аттенуатора на 6-8 дБ;

д) выполнить сканирование, перемещая ПЭП по окружности оси по продольно-поперечной зигзагообразной траектории, сохраняя расположение центрального луча диаграммы направленности ПЭП в плоскости центрального продольного сечения оси; поперечный шаг сканирования должен быть не более 15 мм;

е) при появлении в зоне контроля одиночного эхо-сигнала уменьшить чувствительность до браковочной.

Схема прозвучивания оси и вид экрана ЭЛТ приведены на рисунке П.В.7.

4.7 УЗК средней части оси под зубчатым колесом.

Зона контроля по горизонтальной шкале экрана ЭЛТ приведена в таблице П.В.2.

Для выполнения УЗК следует:

а) нанести на рабочую поверхность ПЭП или на цилиндрическую поверхность средней части оси контактную смазку;

б) установить наклонный ПЭП на цилиндрическую поверхность средней части оси;

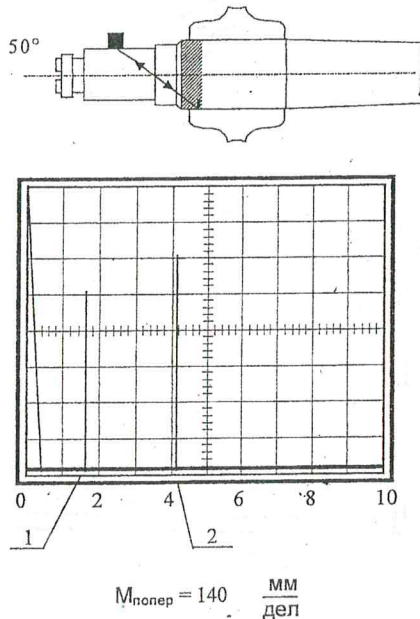
в) установить на аттенуаторе значение браковочной чувствительности N_6 (дБ);

г) установить поисковую чувствительность, уменьшив показание аттенуатора на 6-8 дБ;

д) выполнить сканирование, перемещая ПЭП по окружности оси по продольно-поперечной зигзагообразной траектории, сохраняя расположение центрального луча диаграммы направленности ПЭП в плоскости центрального продольного сечения оси; поперечный шаг сканирования должен быть не более 15 мм;

е) при появлении в зоне контроля одиночного эхо-сигнала уменьшить чувствительность до браковочной.

Схема прозвучивания оси и вид экрана ЭЛТ приведены на рисунке П.В.8.



1 - эхо-сигнал от дефекта под внешней кромкой ступицы колеса; 2 - эхо-сигнал от внутренней кромки ступицы колеса.

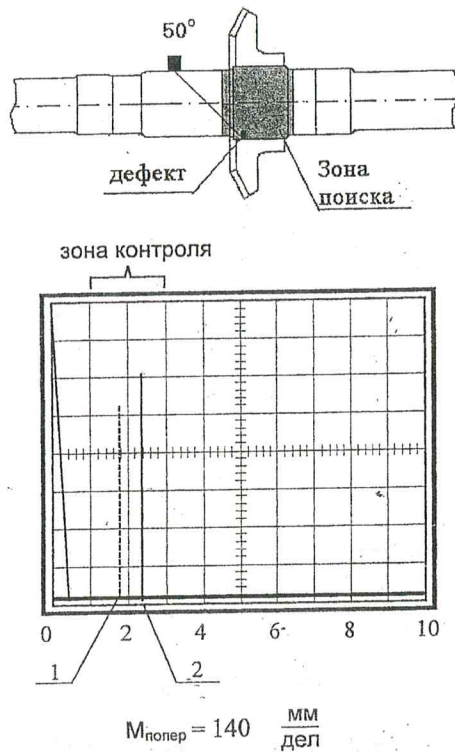
Рисунок П.В.7 - Схема прозвучивания оси и вид экрана ЭЛТ при контроле зоны оси под внешней кромкой ступицы колеса наклонным ПЭП (50°).

4.8 Признаком обнаружения дефекта является появление (см. табл. П.В.2) в зоне контроля эхо-сигнала, который превышает среднюю линию экрана ЭЛТ при соответствующей браковочной чувствительности.

4.9 Появление признаков обнаружения дефекта может быть вызвано наличием ложных отражателей.

4.9.1 При УЗК в соответствии с п. 4.6 путем продольного перемещения наклонного ПЭП по цилиндрической поверхности шейки оси эхо-сигналы перемещаются по экрану ЭЛТ. Граничный слой прессового соединения ступицы колеса с осью может, в ряде случаев, давать диффузное (рассеянное) отражение ультразвука, что приводит к появлению на экране ЭЛТ "размытого" эхо-сигнала, не изменяющего своего положения на экране ЭЛТ при продольном перемещении ПЭП.

4.9.2 При УЗК в соответствии с п. 4.7 путем продольного перемещения наклонного ПЭП по цилиндрической поверхности средней части оси при установке на аттенуаторе значения браковочной чувствительности N_6 (дБ) эхо-сигнал от трещины под ступицей зубчатого колеса наблюдается вблизи эхо-сигнала от галтельного перехода (рисунок П.В.8).



1 - эхо-сигнал от дефекта под внешней кромкой ступицы колеса; 2 - эхо-сигнал от галтели.

Рисунок П.В.8 - Схема прозвучивания и вид экрана ЭЛТ при контроле участка оси под ступицей зубчатого колеса наклонным ПЭП (50°).

5 ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Оценку качества (состояния) и оформление результатов контроля осей колесных пар производят с учетом требований, изложенных в п.8 Руководства.

6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

6.1 Дефектоскопист должен строго соблюдать правила по технике безопасности, изложенные в п.9 Руководства.

6.2 При проведении контроля должны соблюдаться следующие безопасные приемы работы:

- следует остерегаться затягивания одежды между вращающимся колесом и роликами привода вращения колесной пары. Рабочая одежда дефектоскописта не должна иметь свисающих элементов;

- во избежание поражения электрическим током необходимо применять защитное заземление корпуса дефектоскопа типа УД2-12, для этой цели подключение дефектоскопа к сети должно выполняться посредством трехштырьковой вилки и розетки.

6.3 Не допускается использование дефектоскопов с повреждениями корпуса, изоляции токоведущих проводов, и деталей. В случае обнаружения во время осмотра или в процессе работы неисправностей, при которых нарушается безопасность труда, дефектоскопист должен прекратить работу и сообщить об этом ответственному за неразрушающий контроль.

7 ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ КОНТРОЛЯ ОСЕЙ КОЛЕСНЫХ ПАР ПУТЕВЫХ МАШИН

Далее приведены типовые технологические карты, настроечная карта дефектоскопа УД2-12 и карты эскизов для контроля различных частей оси ПМ типа ДГК^У. Аналогично разрабатываются типовые ТК для других типов осей ПМ.

Технологическая карта									
Колесная пара									
Разраб.									ОАО «РЖД»
Утв.									
Н.контр.									
Цех									Предприятие
Наименование операции			Наименование, марка материала						
Контроль ультразвуковой			Сталь осевая по ГОСТ ...						
Наименование оборудования			НД на контроль						
дефектоскоп ультразвуковой типа УД2-12, НЭП прямой и наклонные; СО-2; СОП			Технологическая инструкция ТИ 07.37-2004						
Контролируемый объект, №черт	Объем контроля	Угол ввода α , град	Частота f , МГц	Поверхность сканирования	Браковочная чувствительность, дБ	Зона контроля	Обозначение ИОТ		
чертёж:	100%	0; 18; 50	2,5	торцы оси, цилиндрическая поверхность средней части оси	Устанавливается по эталонным отражателям в СОП	Устанавливается в соответствии с таблицей П.В.2 ТИ 07.37.02-2004	ПТЭ, ЦУВСС-4/29		
							Особые указания		
Контроль проводится в соответствии с ТИ 07.37-2004. Измерение $N_{\text{ср.2}}$ проводить на СО-2 тем же прямым ПЭП, что и контроль									
1 Подготовить дефектоскоп к работе в соответствии с настроечной картой. 2 Настроить на СОП масштаб развертки $M=250$ мм/дел. 3 Определить на СОП значения браковочной чувствительности для различных зон контроля. Данные занести в журнал. При определении чувствительности амплитуда эхо-сигнала от эталонного отражателя должна составлять 1/2 высоты масштабной сетки ЭЛТ дефектоскопа. 4 Провести контроль с торца оси, предварительно увеличив браковочную чувствительность на ΔN дБ в соответствии с картами эскизов. 5 Провести контроль с противоположной стороны оси. 6 Ось браковать при: а) $ N_{\text{ср.2}} - N_0 > 46$ дБ б) появления в зоне контроля эхо-сигнала, с амплитудой более 1/2 высоты масштабной сетки экрана ЭЛТ при браковочной чувствительности. 7 Результаты контроля оси занести в журнал. 8 В конце смены проверить на СОП правильность установки масштаба развертки и значения браковочной чувствительности; значения чувствительности занести в журнал									
ОК			Контроль неразрушающий ультразвуковой						

Приложение Г (обязательное)

МИНИСТЕРСТВО ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Научно-исследовательский институт мостов и дефектоскопии
МПС России

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ИНСТРУКЦИЯ
ПО УЛЬТРАЗВУКОВОМУ КОНТРОЛЮ ОСЕЙ КОЛЕСНЫХ ПАР
ПУТЕВЫХ МАШИН ТИПА
АГД-1А, АГД-1М, АРВ-1; ПБ-01, ВПР-02, ВПР-1200, ВПРС-02, ВПРС-500,
ДСП, АС-4, UNIMAT 08-16, RM-76, RM-80, DUOMATIC 09-32, СПЕНО
RR-48HP, RR-16PBR, UNIMAT 08-475/49

ТИ 07.37.03-2004

ПРЕДИСЛОВИЕ

1. РАЗРАБОТАНО:

Научно-исследовательским институтом мостов и дефектоскопии
МПС России
(Исполнители - Лохов В.П. (руководитель работы), Дымкин Г.Я.
Рождественский С.А.)

2. УТВЕРЖДЕНО и ВВЕДЕНО В ДЕЙСТВИЕ:

Департаментом пути и сооружений ОАО «РЖД» 15 ноября 2004г.
(Первый заместитель начальника- В.П.Конаков)

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	82
2. ОБОРУДОВАНИЕ, МАТЕРИАЛЫ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ	82
3. ПОДГОТОВКА К КОНТРОЛЮ	85
4. ПРОВЕДЕНИЕ КОНТРОЛЯ	90
5. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЯ	95
6. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	96
7. ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ КОНТРОЛЯ	96

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая технологическая инструкция (далее - ТИ) распространяется на неразрушающий контроль (НК) ультразвуковым методом осей колесных пар путевых машин (ПМ) типа АГД-1А, АГД-1М, АРВ-1 (Черт. № 2703.03.04.101), ПБ-01 (Черт. № 3547.05.04.011), ВПР-02, ВПР-1200, ВПРС-02, ВПРС-500, ДСП (Черт. № 90.11.02.101, 90.12.02.101) ВПР-02, ВПРС-02, ДСП (Черт. № 90.11.03.101, 1023.05.04.101), АС-4 (Черт. № 730.35.10.001), UNIMAT 08-16 (Черт. № WN03-120.184.1.1524-1, WN02-120.184.1.1524-1), RM-76, RM-80 (Черт. № 80307-02-1331), DUOMATIC 09-32 (Черт. №, UD623301Spur1524, UD61.8502Spur1524), СПЕНО RR-48НР, RR-16PBR (Черт. № 56.10.126.00004), UNIMAT 08-475/49 (Черт. № WN02-150.210.2.1524-2, WN02-150.2.1524-1, WN03-150.210.2.1524-1) на предприятиях, занимающихся их ремонтом, и регламентирует порядок выполнения ультразвукового контроля (УЗК) осей колесных пар, при их формировании, освидетельствовании и ремонте.

1.2 Для выполнения УЗК осей колесных пар должен быть обеспечен доступ к торцевым поверхностям осей.

1.3 Выполнение УЗК по настоящей ТИ обеспечивает выявление "непрозвучиваемых" осей, а также обнаружение в осях колесных пар усталостных трещин и внутренних несплошностей, эквивалентных или больших по своим отражающим свойствам искусственным отражателям, выполненным в стандартном образце предприятия (СОП) и используемых для настройки чувствительности УЗК соответствующей части оси.

1.4 Основные типы дефектов, выявляемых в оси колесной пары при контроле по настоящей ТИ:

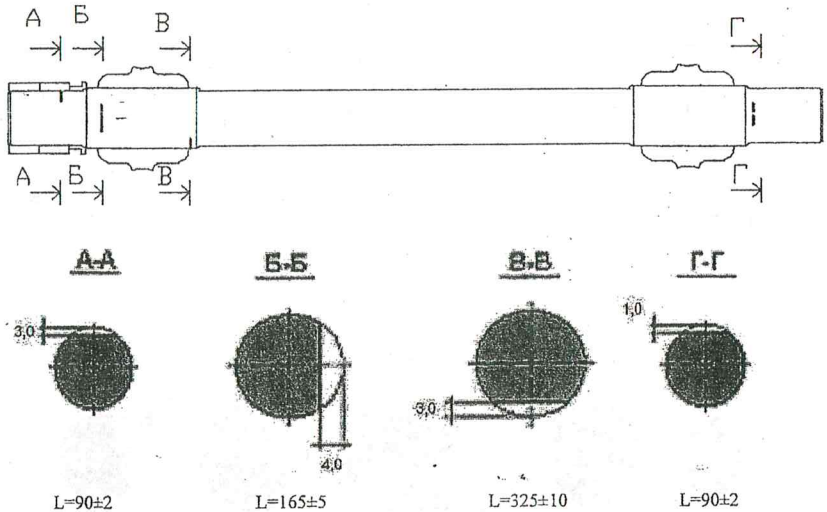
- 50 - трещины на цилиндрических поверхностях шеек и предподступичных частей;
- 51 - трещины в галтелях шеек, предподступичных и средних частей;
- 52 - трещины в подступичной части;
- 53 - поперечные трещины в средней части.

2 ОБОРУДОВАНИЕ, МАТЕРИАЛЫ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

2.1 Комплект оборудования, необходимые материалы и вспомогательные инструменты для УЗК осей колесных пар по п.п. 6.1, 6.2. ТИ 07.37-2003.

2.2 Для проверки работоспособности, а также настройки дефектоскопа на рабочем месте дефектоскописта (позиции дефектоскопирования) должен быть размещен СОП.

СОП изготавливаются в соответствии с эскизами, приведенными на рисунках П.Г.1 и П.Г.2 и аттестуются в установленном порядке.



$L=90\pm 2$

$L=165\pm 5$

$L=325\pm 10$

$L=90\pm 2$

ПРИМЕЧАНИЯ:

1 Линейно-угловые размеры должны соответствовать требованиям чертежа оси колесной пары ВПР(С). Шероховатость поверхности торца шейки оси должна соответствовать $Rz=10-20$ мкм.

2 Ось должна удовлетворять условиям "прозвучиваемости" и отсутствия дефектов, выявляемых при ультразвуковом контроле.

3 Ширина пропилов должна быть 2 ± 1 мм. Пропилы должны быть перпендикулярны к продольной оси колесной пары.

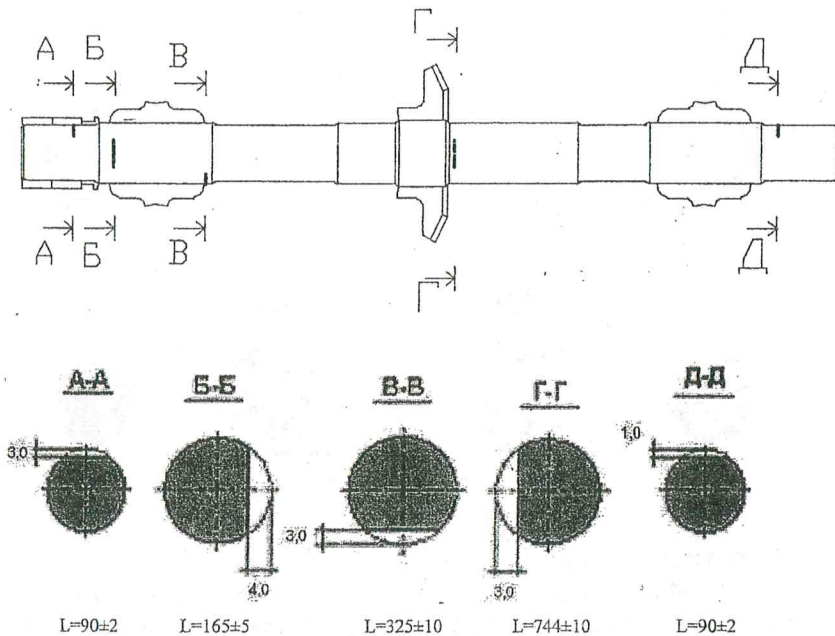
4 Пропилы на подступичной части оси должны быть выполнены рядом со ступицей без распрессовки колес.

5 Расстояние от начала подступичной части оси до пропилов в сечении Б-Б должно быть не менее 20 ± 5 мм

6 На шейку оси с моделью дефекта в сечении А-А должны быть надеты кольца роликовых подшипников.

7 Размеры L указаны относительно ближнего к пропилу торца оси.

Рисунок П.Г.1 - СОП оси колесной пары путевой машины типа ВПРС (Черт.№ 90.12.02.101).



ПРИМЕЧАНИЯ:

1 Линейно-угловые размеры должны соответствовать требованиям чертежа оси колесной пары ВПР(С). Шероховатость поверхности торца шейки оси должна соответствовать $Rz=10-20$ мкм.

2 Ось должна удовлетворять условиям "прозвучиваемости" и отсутствия дефектов, выявляемых при ультразвуковом контроле.

3 Ширина пропилов должна быть 2 ± 1 мм. Пропилы должны быть перпендикулярны к продольной оси колесной пары.

4 Пропилы на подступичной части оси должны быть выполнены рядом со ступицей без распрессовки колес.

5 Пропил на средней части оси должен быть выполнен рядом со ступицей зубчатого колеса.

6 Расстояние от начала подступичной части оси до пропилов в сечении Б-Б должно быть не менее 20 ± 5 мм

7 На шейку оси с моделью дефекта в сечении А-А должны быть надеты кольца роликовых подшипников.

8 Размеры L указаны относительно ближнего к пропилу торца оси.

Рисунок П.Г.2 - СОП оси колесной пары путевой машины типа ВПРС (Черт. № 90.11.03.101).

3 ПОДГОТОВКА К КОНТРОЛЮ

3.1 Подготовка к контролю включает:

- подготовку аппаратуры;
- подготовку оси.

Подготовку аппаратуры осуществляют в начале смены или в течение смены после замены дефектоскопа или ПЭП.

Подготовку оси проводят непосредственно перед контролем.

3.2 Подготовка аппаратуры

3.2.1 Подготовка дефектоскопа к работе

3.2.1.1 Установить органы управления дефектоскопа в исходные положения в соответствии с таблицей П.Г.1.

3.2.1.2 Установить с помощью регулятора горизонтального смещения " $\leftrightarrow$ " на блоке А5 передний фронт первого зондирующего импульса на нулевую вертикальную линию масштабной сетки экрана ЭЛТ. Настроить яркость и четкость линии развертки с помощью регулятора фокусировки " $\odot$ ", а также регуляторов яркости " $\times$ " и астигматизма " $\otimes$ " на блоке А5. С помощью регулятора вертикального смещения " $\uparrow$ " линию развертки установить на нулевую горизонтальную линию масштабной сетки экрана ЭЛТ (примерный вид экрана ЭЛТ дефектоскопа приведен на рисунке П.Г.3).

ПРИМЕЧАНИЕ:

При несоответствии вида экрана ЭЛТ дефектоскопа требованиям, изложенным в данном пункте, следует повторить операции п.п. 3.2.1.1 и 3.2.1.2. При повторном несоответствии дефектоскоп применять для контроля ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

3.2.2 Установка масштаба развертки

При контроле осей колесных пар прямым ПЭП значение масштаба развертки М(прод) устанавливают равным 250 мм/дел.

Для установки масштаба развертки следует:

а) установить прямой ПЭП на торец СОП, для чего:

- нанести на рабочую поверхность ПЭП или на торец контактную смазку;

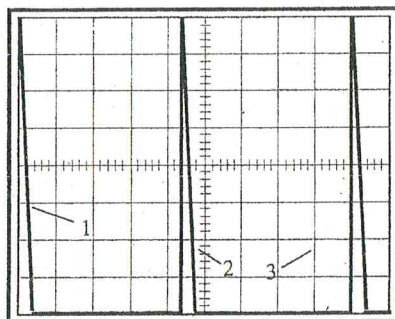
- установить ПЭП на торец СОП;

ПРИМЕЧАНИЕ: В дальнейшем смазку следует наносить перед каждой установкой ПЭП. При установке ПЭП следует слегка прижимать его к поверхности СОП для создания равномерного и тонкого слоя контактной смазки под всей рабочей поверхностью ПЭП.

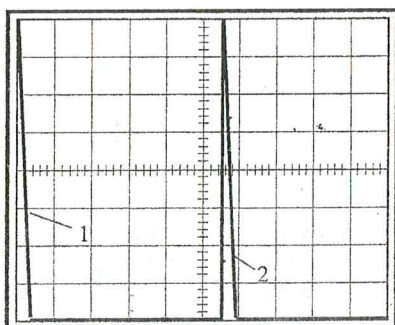
б) уменьшить кнопками аттенюатора амплитуды полученных сигналов до величины, равной высоте масштабной сетки на экране ЭЛТ дефектоскопа;

Таблица П.Г.1 - Подготовка дефектоскопа УД2-12 к работе при УЗК осей колесных пар путевых машин

Операция	Орган управления-или коммутации	Расположение органа управления на корпусе
1. Заземлить корпус дефектоскопа	Клемма "1" защитного заземления	Задняя панель
2. Проверить наличие и соответствие предохранителей номиналу	Предохранители 1А и 0.5А или 2А (в зависимости от напряжения сети)	Задняя панель
3. Подключить кабель питания к сети	Кабель питания	Задняя панель
4. Установить режим внутренней синхронизации	нажать кнопку "ВНЕШ/ВНУТР"	Задняя панель
5. Установить частоту следования зондирующих импульсов	нажать кнопки "х2" и "125Hz/500Hz"	Задняя панель
6. Установить органы управления дефектоскопа в следующие положения	а) все кнопки на верхней панели дефектоскопа установить в отпущенное положение, кроме кнопки "х10" на блоке А6 и кнопки "АСД"  "на блоке А10; б) регуляторы границ стробов  и  на блоках А8 и А10 установить в крайнее левое положение; в) установить все прочие плавные регуляторы в крайнее правое положение (кроме блока А5); г) установить ручку  на передней панели в крайнее левое положение; кнопки аттенуатора отжать; д) нажать кнопку "НАКАЛ", затем "РАБОТА"; е) регуляторами "↔", "↑", "✕", "∞" и "⊙" установить линию развертки на нулевую линию горизонтальной шкалы ЭЛТ дефектоскопа, начало линии совместить с левой границей шкалы и получить четкое изображение	Верхняя панель Верхняя панель Верхняя панель Передняя панель Передняя панель Верхняя панель, блок А5
7. Установить требуемую частоту ультразвука (2,5 МГц)	Нажать кнопки "2,5"	Верхняя панель, блоки А7 и А9
8. Подключить прямой ПЭП	Разъемы "(←" и "(→"	Передняя панель



а)



б)

1, 2, 3 - зондирующие импульсы

Рисунок П.Г.3 - Примерный вид экрана ЭЛТ дефектоскопа

в) установить максимальный сигнал между первым и вторым зондирующими импульсами (эхо-сигнал от противоположного торца СОП) регулятором " $\frac{1}{4}$ " на блоке А6 на следующее деление горизонтальной шкалы:

- для осей ПМ типа АГД-1А, АГД-1М, АРВ-1 (Черт. № 2703.03.04.101) - "8,8";
- для осей ПМ типов ПБ-01 (Черт. № 3547.05.04.011), ВПР-02, ВПР-1200, ВПРС-02, ВПРС-500, ДСП (Черт. № 90.11.02.101, 90.12.02.101) ВПР-02, ВПРС-02, ДСП (Черт. № 90.11.03.101, 1023.05.04.101), UNIMAT 08-16 (Черт. № WN03-120.184.1.1524-1, WN02-120.184.1.1524-1), DUOMATIC 09-32 (Черт. №, UD623301Spur1524, UD61.8502Spur1524) - "8,0";
- для осей ПМ типа АС-4 (Черт. № 730.35.10.001) - "9,6";
- для осей ПМ типа RM-76, RM-80 (Черт. № 80307-02-1331) - "8,2";
- для осей ПМ типа СПЕНО RR-48HP, RR-16PBR (Черт. № 56.10.126.00004), UNIMAT 08-475/49 (Черт. № WN02-150.210.2.1524-2, WN02-150.2.1524-1, WN03-150.210.2.1524-1) - "9,1".

г) довести кнопками аттенуатора амплитуду эхо-сигнала от противоположного торца СОП до середины экрана ЭЛТ;

д) занести в рабочий журнал показание аттенуатора N_0 , при котором величина эхо-сигнала от противоположного торца СОП достигала середины экрана ЭЛТ;

ПРИМЕЧАНИЕ: Установленный масштаб развертки дефектоскопа $M(\text{прод})=250$ мм/дел при контроле осей поперечными волнами соответствует масштабу развертки $M(\text{поп})=140$ мм/дел.

е) отжать кнопку "х2" на задней панели.

3.2.3 Определение значений браковочной чувствительности.

3.2.3.1 Значения браковочной чувствительности определяют по эталонным отражателям в СОП оси соответствующего типа (рисунки П.Г.1 и П.Г.2) для каждой методики (схемы прозвучивания).

3.2.3.2 Схемы прозвучивания, типы применяемых ПЭП, размеры эталонных отражателей (пропилов) в СОП, а также границы зон контроля по оси и горизонтальной шкале дефектоскопа экрана ЭЛТ для всех частей осей ПМ типа АГД-1А, АГД-1М, АРВ-1; ПБ-01, ВПР-02, ВПР-1200, ВПРС-02, ВПРС-500, ДСП, АС-4, UNIMAT 08-16, RM-76, RM-80, DUOMATIC 09-32, СПЕНО RR-48HP, RR-16PBR, UNIMAT 08-475/49 приведены в таблице П.Г.2.

ПРИМЕЧАНИЕ: Допускается определять значения браковочной чувствительности для осей всех типов ПМ по СОП оси типа ВПРС.

3.2.3.3 Для определения браковочной чувствительности следует:

а) установить ПЭП на СОП оси в соответствии с применяемой методикой (схемой прозвучивания);

б) перемещая ПЭП, установить его в положение, при котором амплитуда эхо-сигнала от соответствующего эталонного отражателя (пропила) максимальна;

в) кнопками аттенуатора довести амплитуду эхо-сигнала от пропила до средней линии экрана ЭЛТ;

г) занести в рабочий журнал показания аттенуатора - N , соответствующее значению браковочной чувствительности для данной схемы прозвучивания оси;

д) повторить операции по п.п. а)-г) для каждой из схем прозвучивания, применяемых в данном технологическом процессе.

ПРИМЕЧАНИЕ:

1. Значения браковочной чувствительности определяются на СОП по эталонным отражателям и фиксируют в журнале для каждого дефектоскопа и ПЭП ежедневно в начале смены или в течение смены в случае замены вышедших из строя дефектоскопа или ПЭП.

2. Показания аттенуатора, соответствующие браковочной чувствительности для всех зон контроля осей всех типов ПМ, допускается определять по СОП оси ПМ типа ВПРС.

3.3 Подготовка оси

3.3.1 Очистить контактную поверхность от масла и грязи.

3.3.2 Убедиться визуально в отсутствии поверхностных дефектов.

Таблица ПГ.2 - Зоны контроля осей колесных пар ПМ ВПР(С)

Контролируемая часть оси	Эталонный отражатель	Обоз. брак. чувст.	Тип ПЭП и схема прозвучивания	Границы зон контроля			
				от дальности вдоль оси от тонки ввода, мм	по горизонтальной шкале экрана ЭПГ, дел.		
					Черт. №90.1 2.02.101	Черт. №90.1 2.02.101	Черт. №90.11. 03.101
1. Ось ("прозвучиваемость")	Донная поверхность СО2	N ₀ [дБ]	Прямой ПЭП; с торца	1991	1991	7,9	7,9
2. Подступичная часть оси под внешней кромкой ступицы	Пропил глубиной 4 мм рядом с внешней кромкой ступицы колеса	N ₁ [дБ]	Прямой ПЭП; с торца	100-250	100-250	1,0-1,4	1,0-1,4
3. Ближняя шейка и предподступичная часть оси (кольца надежды)	Пропил глубиной 3 мм на шейке под внутренним кольцом подшипника	N ₂ [дБ]	Наклонный ПЭП (угол ввода 50°); со средней части оси	210-270	210-270	1,5-1,9	1,5-1,9
4. Ближняя шейка и предподступичная часть оси (кольца сняты)	Пропил глубиной 1 мм на шейке	N ₄ [дБ]	Прямой ПЭП; с торца	100-150	100-150	0,3-0,5	0,3-0,5
5. Подступичная часть оси под внутренней кромкой ступицы	Пропил глубиной 3 мм рядом с внутренней кромкой ступицы колеса	N ₃ [дБ]	Наклонный ПЭП (угол ввода - 18°); с торца оси	310-340	310-340	1,0-1,4	1,0-1,4
6. Часть оси под ступицей зубчатого колеса	Пропил глубиной 3 мм рядом со ступицей зубчатого колеса	N ₅ [дБ]	Наклонный ПЭП (угол ввода 50°); со средней части оси	210-270	210-270	1,5-1,9	1,5-1,9
			Наклонный ПЭП (угол ввода 50°); со средней части оси	280-350	280-350	-	2,0-2,5

4 ПРОВЕДЕНИЕ КОНТРОЛЯ

4.1 В зависимости от вида работ по ремонту и формированию колесных пар выполняют УЗК осей колесных пар.

4.1.1 – При формировании колесных пар УЗК осей на “прозвучиваемость” выполняют после напрессовки колес путем установки комбинированного ПЭП из комплекта ПКО или прямого ПЭП (частота - 2,5 МГц, угол ввода - 0°) на торец оси.

Ось колесной пары считается непригодной к эксплуатации (бракуется), если ослабление эхо-сигнала от противоположного торца оси (донного эхо-сигнала) N_0 (дБ) относительно донного эхо-сигнала, измеренного на СО-2 по ГОСТ14782, превышает 46 дБ: $|N_{CO-2}| - |N_0| > 46 \text{ дБ}$.

4.1.2 УЗК осей колесных пар без снятия колец подшипников

4.1.2.1 УЗК подступичной части оси под внешней кромкой ступицы колеса, выполняют поочередно с каждого торца оси путем сканирования комбинированным ПЭП из комплекта ПКО или прямым ПЭП (частота - 2,5 МГц, угол ввода - 0°) по торцу оси.

Браковочная чувствительность N_1 (дБ) соответствует выявлению эталонного отражателя - поперечного пропила глубиной 4 мм на расстоянии 155-175 мм от поверхности сканирования.

4.1.2.2 УЗК ближних шейки и предподступичной части оси выполняют поочередно с каждого торца оси путем сканирования комбинированным ПЭП из комплекта ПКО или прямым ПЭП (частота - 2,5 МГц, угол ввода - 0°) по торцу оси.

Браковочная чувствительность N_2 (дБ) соответствует выявлению эталонного отражателя - поперечного пропила под кольцами роликовых подшипников глубиной 3 мм на расстоянии 85-95 мм от поверхности сканирования.

4.1.2.3 УЗК ближней подступичной части оси в зоне под внутренней кромкой ступицы колеса выполняют поочередно с каждого торца оси путем сканирования наклонным или комбинированным ПЭП из комплекта ПКО (частота - 2,5 МГц, угол ввода - 18°) по торцу оси.

Браковочная чувствительность N_3 (дБ) соответствует выявлению эталонного отражателя - поперечного пропила глубиной 3 мм на расстоянии 315-335 мм от поверхности сканирования.

4.1.2.4 УЗК средней части оси под зубчатым колесом выполняют поочередно с каждой стороны путем сканирования наклонным ПЭП (частота - 2,5 МГц, угол ввода - 50°) по цилиндрической поверхности оси.

Браковочная чувствительность N_5 (дБ) соответствует выявлению эталонного отражателя - поперечного пропила глубиной 3 мм.

4.1.3 УЗК осей колесных пар со снятыми кольцами подшипников

4.1.3.1 УЗК подступичной части оси под внешней кромкой ступицы колеса выполняют в соответствии с указаниями п. 4.1.2.1.

4.1.3.2 УЗК ближних шейки и предподступичной части оси выполняют поочередно с каждого торца оси путем сканирования комбинированным ПЭП из комплекта ПКО или прямым ПЭП (частота - 2,5 МГц, угол ввода - 0°) по торцу оси.

Браковочная чувствительность N_4 (дБ) соответствует выявлению эталонного отражателя - поперечного пропила глубиной 1 мм на расстоянии 85-95 мм от поверхности сканирования.

4.1.3.3 УЗК подступичной части оси в зоне под внутренней кромкой ступицы колеса выполняют в соответствии с указаниями п. 4.1.2.3.

4.1.3.4 УЗК средней части оси под ступицей зубчатого колеса выполняют в соответствии с указаниями п. 4.1.2.4.

4.1.4 С целью уточнения результатов УЗК для повышения достоверности обнаружения дефектов в подступичных частях оси и под ступицей зубчатого колеса применяют прозвучивание отдельных зон с цилиндрической поверхности средней части оси наклонным ПЭП (частота - 2,5 МГц, угол ввода - 50°).

Браковочная чувствительность соответствует выявлению эталонного отражателя - поперечного пропила, расположенного в контролируемой зоне.

4.2 УЗК осей колесных пар на "прозвучиваемость"

Зона контроля по горизонтальной шкале экрана ЭЛТ приведена в таблице П.Б.2.

Для выполнения УЗК следует:

а) установить прямой ПЭП на СО-2 по ГОСТ 14782 (рисунок П.Г.4);

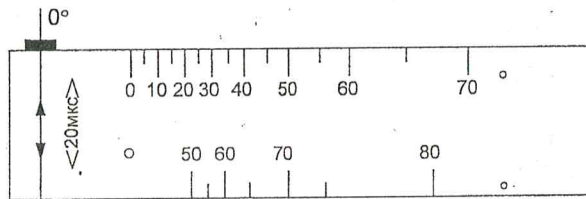


Рисунок П.Г.4 - Схема установки ПЭП

б) кнопками аттенюатора довести амплитуду донного эхо-сигнала до средней линии экрана ЭЛТ; показание аттенюатора $N_{\text{СО-2}}$ занести в рабочий журнал;

в) установить прямой ПЭП на торец оси;

г) кнопками аттенюатора довести амплитуду эхо-сигнала от противоположного торца оси до средней линии экрана ЭЛТ; показание аттенюатора N_0 занести в рабочий журнал; в процессе измерений ПЭП следует последовательно установить не менее чем в четырех точках торцевой поверхности оси.

Величину ослабления эхо- сигнала в оси колесной пары определяют как разность показаний аттенюатора:

$$|N_{Co-2}| - |N_0|.$$

4.3 УЗК подступичной части оси под внешней кромкой ступицы колеса.

Зона контроля по горизонтальной шкале экрана ЭЛТ приведена в таблице П.Г.2.

Для выполнения УЗК следует:

а) нанести на рабочую поверхность ПЭП или на торец контактную смазку;

б) установить прямой ПЭП на торец оси;

в) установить, при необходимости, регулятором " $\frac{1}{4}$ " на блоке А6 эхо-сигнал от противоположного торца оси на соответствующее деление горизонтальной шкалы экрана ЭЛТ (см. п. 3.2.2);

г) кнопками аттенюатора довести амплитуду эхо-сигнала от противоположного торца оси до средней линии экрана ЭЛТ;

д) показание аттенюатора N_0' занести в журнал;

е) установить на аттенюаторе значение браковочной чувствительности N_1 (дБ);

ж) установить поисковую чувствительность, уменьшив показание аттенюатора на 6-8 дБ;

з) выполнить сканирование, последовательно устанавливая ПЭП на торце оси в 20-25 точках;

и) при появлении в зоне контроля одиночного эхо-сигнала уменьшить чувствительность до браковочной.

Схема прозвучивания оси и вид экрана ЭЛТ приведены на рисунке П.Г.5.

4.4 УЗК ближней шейки оси.

Зона контроля по горизонтальной шкале масштабной сетки экрана ЭЛТ приведена в таблице П.Г.2.

Для выполнения УЗК следует:

а) нанести на рабочую поверхность ПЭП или на торец контактную смазку;

б) установить прямой ПЭП на торец оси;

в) установить на аттенюаторе значение браковочной чувствительности N_2 (дБ), если внутренние кольца подшипников надеты и N_4 (дБ) если внутренние кольца подшипников сняты;

г) установить поисковую чувствительность, уменьшив показание аттенюатора на 6-8 дБ;

д) выполнить сканирование, последовательно устанавливая ПЭП на торце оси в 20-25 точках;

е) при появлении в зоне контроля одиночного эхо-сигнала уменьшить чувствительность до браковочной.

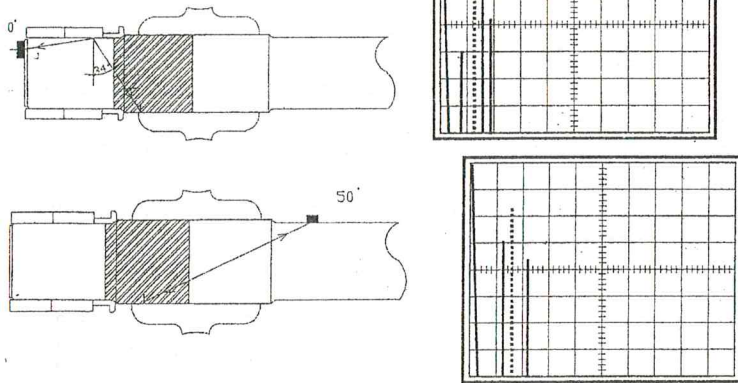


Рисунок П.Г.5 - Схема прозвучивания оси и вид экрана ЭЛТ при УЗК подступичной части под внешней кромкой ступицы колеса.

Схема прозвучивания оси и вид экрана ЭЛТ приведены на рисунке П.Г.6.

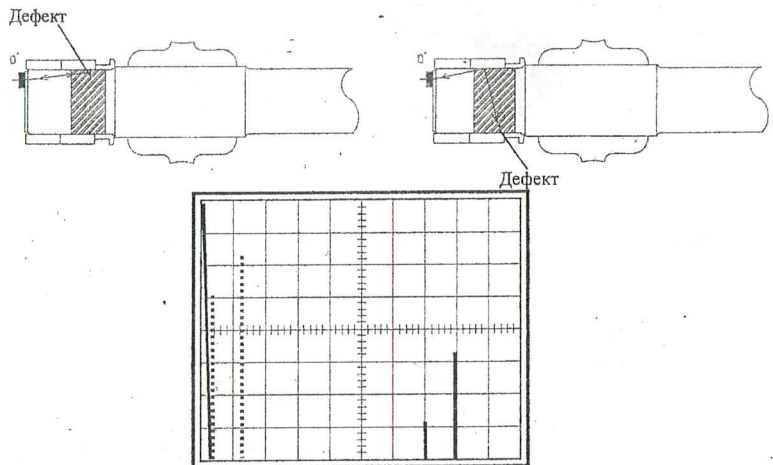


Рисунок П.Г.6 - Схема прозвучивания оси и вид экрана ЭЛТ при контроле ближней шейки оси.

4.5 УЗК подступичной части оси под внутренней кромкой ступицы колеса.

Зона контроля по горизонтальной шкале экрана ЭЛТ приведена в таблице П.Г.2.

Для выполнения УЗК следует:

а) нанести на рабочую поверхность ПЭП или на торец контактную смазку;

б) установить наклонный ПЭП (частота – 2,5 МГц, угол ввода - 18°) на торец;

в) установить на аттенуаторе значение браковочной чувствительности N_3 (дБ);

г) установить поисковую чувствительность, уменьшив показание аттенуатора на 6-8 дБ;

д) выполнить сканирование, последовательно устанавливая ПЭП на торце оси в 20-25 точках;

е) при появлении в зоне контроля одиночного эхо-сигнала уменьшить чувствительность до браковочной.

Схема прозвучивания оси и вид экрана ЭЛТ приведены на рисунке П.Г.8.

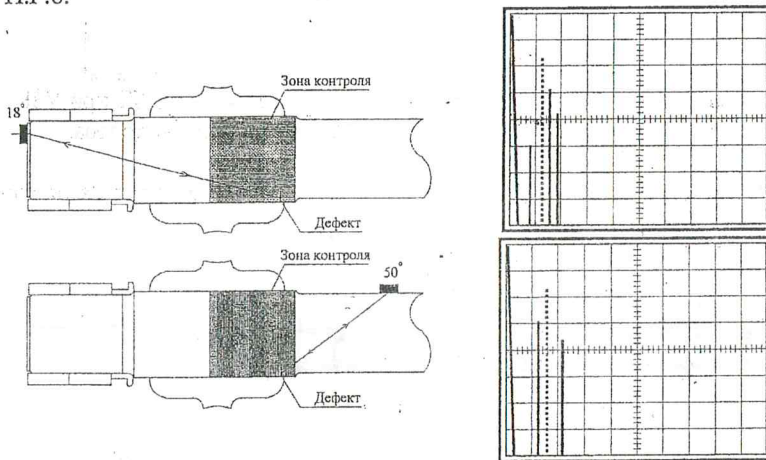


Рисунок П.Г.8 - Схема прозвучивания оси и вид экрана ЭЛТ при контроле зоны оси под внутренней кромкой ступицы колеса.

4.7 УЗК средней части оси под зубчатым колесом.

Зона контроля по горизонтальной шкале экрана ЭЛТ приведена в таблице П.Г.2.

Для выполнения УЗК следует:

а) нанести на рабочую поверхность ПЭП или на цилиндрическую поверхность средней части оси контактную смазку;

б) установить наклонный ПЭП (частота – 2,5 МГц, угол ввода - 50°) на цилиндрическую поверхность средней части оси;

в) установить на аттенуаторе значение браковочной чувствительности N_6 (дБ);

г) установить поисковую чувствительность, уменьшив показание аттенуатора на 6-8 дБ;

д) выполнить сканирование, перемещая ПЭП по окружности оси по продольно-поперечной зигзагообразной траектории, сохраняя

расположение центрального луча диаграммы направленности ПЭП в плоскости центрального продольного сечения оси; поперечный шаг сканирования должен быть не более 15 мм;

е) при появлении в зоне контроля одиночного эхо-сигнала уменьшить чувствительность до браковочной.

Схема прозвучивания оси и вид экрана ЭЛТ приведены на рисунке П.Г.9.

4.8 Признаком обнаружения дефекта является появление (см. табл. П.Г.2) в зоне контроля эхо-сигнала, который превышает среднюю линию экрана ЭЛТ при соответствующей браковочной чувствительности.

4.9 Появление признаков обнаружения дефекта может быть вызвано наличием ложных отражателей.

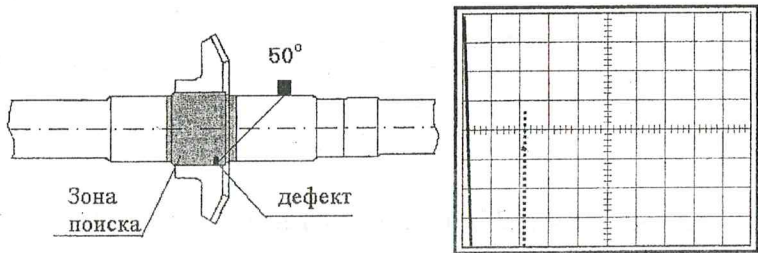


Рисунок П.Г.9 - Схема прозвучивания и вид экрана ЭЛТ при контроле участка оси под ступицей зубчатого колеса.

4.9.1 При УЗК в соответствии с п. 4.1.4 путем продольного перемещения наклонного ПЭП по цилиндрической поверхности средней оси эхо-сигналы перемещаются по экрану ЭЛТ. Граничный слой прессового соединения ступицы колеса и зубчатого колеса с осью может, в ряде случаев, давать диффузное (рассеянное) отражение ультразвука, что приводит к появлению на экране ЭЛТ "размытого" эхо-сигнала, не изменяющего своего положения на экране ЭЛТ при продольном перемещении ПЭП.

4.9.2 При УЗК в соответствии с п. 4.7 путем продольного перемещения наклонного ПЭП по цилиндрической поверхности средней части оси при установке на аттенуаторе значения браковочной чувствительности N_5 (дБ) эхо-сигнал от трещины под ступицей зубчатого колеса наблюдается вблизи эхо-сигнала от галтельного перехода (рисунок П.Г.9).

5 ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Оценку качества (состояния) и оформление результатов контроля осей колесных пар производят с учетом требований, изложенных в п.8 Руководства.

6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

6.1 Дефектоскопист должен строго соблюдать правила по технике безопасности, изложенные в п.9 Руководства.

6.2 При проведении контроля должны соблюдаться следующие безопасные приемы работы:

- следует остерегаться затягивания одежды между вращающимся колесом и роликами привода вращения колесной пары. Рабочая одежда дефектоскописта не должна иметь свисающих элементов;

- во избежание поражения электрическим током необходимо применять защитное заземление корпуса дефектоскопа типа УД2-12, для этой цели подключение дефектоскопа к сети должно выполняться посредством трехштырьковой вилки и розетки.

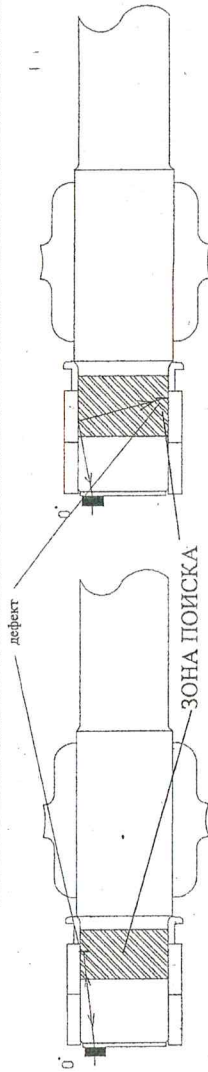
6.3 Не допускается использование дефектоскопов с повреждениями корпуса, изоляции токоведущих проводов и деталей. В случае обнаружения во время осмотра или в процессе работы неисправностей, при которых нарушается безопасность труда, дефектоскопист должен прекратить работу и сообщить об этом ответственному за неразрушающий контроль.

7 ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ КОНТРОЛЯ ОСЕЙ КОЛЕСНЫХ ПАР ПУТЕВЫХ МАШИН

Далее приведены типовые технологические карты (ТК), настроечная карта дефектоскопа УД2-12 и карты эскизов для контроля различных частей оси ПМ типа ВПРС. Аналогично разрабатываются типовые ТК для других типов осей ПМ.

Технологическая карта									
Колесная пара					ОАО «РЖД»				
Разраб.					Ось колесной пары				
Утв.					Предприятие				
Н контр.					Наименование, марка материала				
Цех	Р.М.				Сталь осеная по ГОСТ ...				
Наименование оборудования					Обозначение ИОТ				
дефектоскоп ультразвуковой типа УД2-12, НЭП прямой и наклонные; СО-2; СОП					ПТЗ, ЦУВСС-4/29				
Контролируемый объект, чертёж					Общие указания				
Объем контроля					Зона контроля				
100%					Устанавливается в соответствии с таблицей П.Г.2 ТИ 07.37.03-2004				
Угол ввода α , град					Устанавливается по соответствию с таблицей П.Г.2 ТИ 07.37.03-2004				
Частота f , МГц					Устанавливается по соответствию с таблицей П.Г.2 ТИ 07.37.03-2004				
2,5					Устанавливается по соответствию с таблицей П.Г.2 ТИ 07.37.03-2004				
Поверхность сканирования					Устанавливается по соответствию с таблицей П.Г.2 ТИ 07.37.03-2004				
торцы оси, цилиндрическая поверхность средней части оси					Устанавливается по соответствию с таблицей П.Г.2 ТИ 07.37.03-2004				
1 Подготовить дефектоскоп к работе в соответствии с настроечной картой.									
2 Настроить на СОП масштаб развертки $M=250$ мм/дел.									
3 Определить на СОП значения браковочной чувствительности для различных зон контроля. Данные занести в журнал. При определении чувствительности амплитуда эхо-сигнала от эталонного отражателя должна составлять 1/2 высоты масштабной сетки ЭЛТ дефектоскопа.									
4 Провести контроль с торца оси, предварительно увеличив браковочную чувствительность на ΔN дБ в соответствии с картами-эскизов.									
5 Провести контроль с противоположной стороны оси.									
6 Ось браковать при: а) $ N_{\text{ср.2}} - N_0 > 46$ дБ б) появлении в зоне контроля эхо-сигнала, с амплитудой более 1/2 высоты масштабной сетки экрана ЭЛТ при браковочной чувствительности.									
7 Результаты контроля оси занести в журнал.									
8 В конце смены проверить на СОП правильность установки масштабной развертки и значения браковочной чувствительности; значения чувствительности занести в журнал									
ОК					Контроль неразрушающий ультразвуковой				

Имя № подл.	Подпись и дата	вз. ина. №	Имя № дубл.	Подпись и дата
Карта эскизов				
			Ось ПМ ВПРС	прямой ПЭЦ, №
			Контроль ближней шейки оси	



Зоны контроля, дел. поиска		Превышение чувствит. поиска над браком, дБ	ВИД ЭКРАНА ДЕФЕКТОСКОПА
0,3-0,5	0,5-1,1 1,2-1,5	6-8	Зонд. Деф. Дон.

Разраб.	Лист
Провер.	1
	Листов

Приложение Д(Обязательное)

МИНИСТЕРСТВО ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Научно-исследовательский институт мостов и дефектоскопии

МПС России

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ИНСТРУКЦИЯ
ПО УЛЬТРАЗВУКОВОМУ КОНТРОЛЮ ОСЕЙ КОЛЕСНЫХ ПАР
ДЕФЕКТОСКОПНЫХ ТЕЛЕЖЕК ВАГОНОВ-ДЕФЕКТОСКОПОВ

ТИ 07.37.04-2004

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

2004

ПРЕДИСЛОВИЕ

1. РАЗРАБОТАНО:

Научно-исследовательским институтом мостов и дефектоскопии
МПС России

(Исполнители - Лохов В.П. (руководитель работы), Дымкин Г.Я.
Рождественский С.А.)

2. УТВЕРЖДЕНО и ВВЕДЕНО В ДЕЙСТВИЕ:

Департаментом пути и сооружений ОАО «РЖД» 15 ноября 2004г.
(Первый заместитель начальника- В.П.Конаков)

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	107
2. ОБОРУДОВАНИЕ, МАТЕРИАЛЫ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ	107
3. ПОДГОТОВКА К КОНТРОЛЮ	108
4. ПРОВЕДЕНИЕ КОНТРОЛЯ	112
5. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЯ	119
6. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	119
7. ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ КОНТРОЛЯ	121

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая технологическая инструкция (далее - ТИ) является приложением к "Технологической инструкции по ультразвуковому контролю осей колесных пар путевых машин. ТИ 07.37-2003", распространяется на неразрушающий контроль (НК) ультразвуковым методом осей колесных пар дефектоскопных тележек вагонов-дефектоскопов в цельнометаллическом вагоне (далее - ЦМВ) на предприятиях, занимающихся их ремонтом, и регламентирует порядок выполнения ультразвукового контроля (УЗК) осей колесных пар при их формировании, освидетельствовании и ремонте.

1.2 Для выполнения УЗК осей колесных пар должен быть обеспечен доступ к торцевым поверхностям осей.

1.3 Выполнение УЗК по настоящей ТИ обеспечивает выявление "непрозвучиваемых" осей, а также обнаружение в осях колесных пар усталостных трещин и внутренних несплошностей, эквивалентных или больших по своим отражающим свойствам искусственным отражателям, выполненным в стандартном образце предприятия (СОП) и используемых для настройки чувствительности УЗК соответствующей части оси.

1.4 Основные типы дефектов, выявляемых в оси колесной пары при контроле по настоящей ТИ:

- 50 - трещины на цилиндрических поверхностях шеек и предподступичных частей;
- 51 - трещины в галтелях шеек, предподступичных и средних частей;
- 52 - трещины в подступичной части;
- 53 - поперечные трещины в средней части.

1.5 Ответственность за выполнение и оформление результатов контроля в соответствии с настоящей ТИ возлагается на дефектоскописта.

2 ОБОРУДОВАНИЕ, МАТЕРИАЛЫ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

2.1 Комплект оборудования, необходимые материалы и вспомогательные инструменты для УЗК осей колесных пар по п. 6 Руководства.

2.2 Для проверки работоспособности, а также настройки дефектоскопа на рабочем месте дефектоскописта (позиции дефектоскопирования) должен быть размещен СОП.

СОП изготавливается в соответствии с эскизом, приведенным на рисунке П.Б.1 (Приложение Б) ТИ 07.37-2003, и аттестуется в установленном порядке.

3 ПОДГОТОВКА К КОНТРОЛЮ

3.1 Подготовка к контролю включает:

- подготовку аппаратуры;
- подготовку оси.

Подготовку аппаратуры осуществляют в начале смены или в течение смены после замены дефектоскопа или ПЭП.

Подготовку оси проводят непосредственно перед контролем.

3.2 Подготовка аппаратуры

3.2.1 Подготовка дефектоскопа к работе

3.2.1.1 Установить органы управления дефектоскопа в исходные положения в соответствии с таблицей П.Д.1.

3.2.1.2 Установить с помощью регулятора горизонтального смещения " $\leftrightarrow$ " на блоке А5 передний фронт первого зондирующего импульса на нулевую вертикальную линию масштабной сетки экрана ЭЛТ. Настроить яркость и четкость линии развертки с помощью регулятора фокусировки " $\odot$ ", а также регуляторов яркости " $\star$ " и астигматизма " $\otimes$ " на блоке А5. С помощью регулятора вертикального смещения " $\uparrow$ " линию развертки установить на нулевую горизонтальную линию масштабной сетки экрана ЭЛТ (примерный вид экрана ЭЛТ дефектоскопа приведен на рисунке П.Д.1).

ПРИМЕЧАНИЕ:

При несоответствии вида экрана ЭЛТ дефектоскопа требованиям, изложенным в данном пункте, следует повторить операции п.п. 3.2.1.1 и 3.2.1.2. При повторном несоответствии дефектоскоп применять для контроля ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

3.2.2 Установка масштаба развертки

При контроле осей колесных пар прямым ПЭП значение масштаба развертки М (прод.) устанавливают равным 250 мм/дел.

Для установки масштаба развертки следует:

а) установить прямой ПЭП на зарезьбовую канавку СОП соответствующего типа, для чего:

- нанести на рабочую поверхность ПЭП или на зарезьбовую канавку контактную смазку;
- установить ПЭП на зарезьбовую канавку СОП;

ПРИМЕЧАНИЕ: В дальнейшем смазку следует наносить перед каждой установкой ПЭП.

При установке ПЭП следует слегка прижимать его к поверхности СОП для создания равномерного и тонкого слоя контактной смазки под всей рабочей поверхностью ПЭП.

б) уменьшить кнопками аттенюатора амплитуды полученных сигналов до величины, равной высоте масштабной сетки на экране ЭЛТ дефектоскопа;

Таблица П.Д.1 - Подготовка дефектоскопа УД2-12 к работе при УЗК осей колесных пар дефектоскопных тележек

Операция	Орган управления или коммутации	Расположение органа управления на корпусе
1. Заземлить корпус дефектоскопа	Клемма "1" защитного заземления	Задняя панель
2. Проверить наличие и соответствие предохранителей номиналу	Предохранители 1А и 0.5А или 2А (в зависимости от напряжения сети)	Задняя панель
3. Подключить кабель питания к сети	Кабель питания	Задняя панель
4. Установить режим внутренней синхронизации	нажать кнопку "ВНЕШ/ВНУТР"	Задняя панель
5. Установить частоту следования зондирующих импульсов	нажать кнопки "х2" и "125Hz/500Hz"	Задняя панель
6. Установить органы управления дефектоскопа в следующие положения	а) все кнопки на верхней панели дефектоскопа установить в отпущенное положение, кроме кнопки "х10" на блоке А6 и кнопки "А С Д" ^{В Р Ч} на блоке А10;	Верхняя панель
	б) регуляторы границ стробов "↔" и "↔" на блоках А8 и А10 установить в крайнее левое положение;	Верхняя панель
	в) установить все прочие плавные регуляторы в крайнее правое положение (кроме блока А5);	Верхняя панель
	г) установить ручку "↔" на передней панели в крайнее левое положение; кнопки аттенуатора отжать;	Передняя панель
	д) нажать кнопку "НАКАЛ", затем "РАБОТА";	Передняя панель
7. Установить требуемую частоту ультразвука (2,5 МГц)	Нажать кнопки "2,5"	Верхняя панель, блоки А7 и А9
8. Подключить прямой ПЭП	Разъемы "(←" и "(→"	Передняя панель

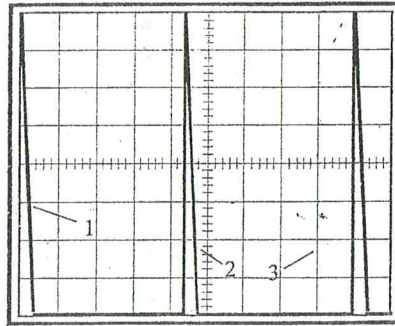
в) установить максимальный сигнал между первым и вторым зондирующими импульсами (эхо-сигнал от противоположного торца СОП) регулятором "↔" на блоке А6 на деление "9,0" горизонтальной шкалы;

г) довести кнопками аттенюатора амплитуду эхо-сигнала от противоположного торца СОП до середины экрана ЭЛТ;

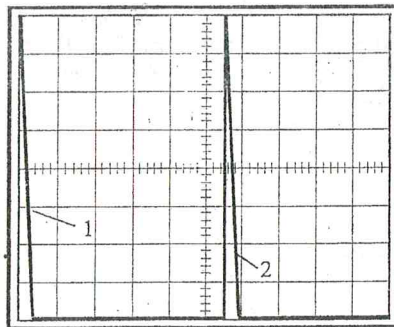
д) занести в рабочий журнал показание аттенюатора N_0 , при котором величина эхо-сигнала от противоположного торца СОП достигала середины экрана ЭЛТ;

-ПРИМЕЧАНИЕ: Установленный масштаб развертки дефектоскопа $M(\text{прод})=250 \text{ мм/дел}$, при контроле осей поперечными волнами соответствует масштабу развертки $M(\text{поп})=140 \text{ мм/дел}$.

е) отжать кнопку "x2" на задней панели.



а)



б)

1, 2, 3 - зондирующие импульсы

Рисунок П.Д.1 - Примерный вид экрана ЭЛТ дефектоскопа

3.2.3 Определение значений браковочной чувствительности.

3.2.3.1 Значения браковочной чувствительности определяют по эталонным отражателям в СОП оси (рисунок П.Б.1) для каждой методики (схемы прозвучивания).

3.2.3.2 Схемы прозвучивания, типы применяемых ПЭП, размеры эталонных отражателей (пропилы) в СОП, а также границы зон контроля по оси и горизонтальной шкале дефектоскопа экрана ЭЛТ для всех частей осей приведены в таблице П.Д.2.

Таблица П.Д.2 - Зоны контроля осей колесных пар

Контролируемая часть оси	Эталонный отражатель	Обоз. брак. чувст.	Тип ПЭП и схема прозвучивания	Границы зон контроля оси типа			
				от дальности вдоль оси от точки ввода, мм		по горизонтальной шкале экрана ЭЛТ, дел.	
				РУ-1	Автоматический	РУ-1	Автоматический
1. Ось ("прозвучиваемость")	Донная поверхность СО2,	N0 [дБ]	Прямой ПЭП; с зарезьбовой канавки	2244	2240	9,0	9,0
2. Средняя и дальняя подступичная части оси, кроме зоны под внешней кромкой ступицы.	Пропил глубиной 4 мм рядом с внутренней кромкой ступицы колеса	N1 [дБ]	Прямой ПЭП; с зарезьбовой канавки	1000-1950	1100-1790	4,0-7,8	4,4-7,2
	Пропил глубиной 1,5 мм рядом с внутренней кромкой ступицы колеса	N2 [дБ]	Наклонный ПЭП; со средней части	300	300	1,8-2,5	1,8-2,5
3. Ближняя шейка и предподступичная часть оси (кольца надеты)	Пропил глубиной 3 мм на шейке под вторым внутренним кольцом подшипника	N3 [дБ]	Прямой ПЭП; с зарезьбовой канавки	100-250	100-220	0,4-1,4	0,4-1,4
4. Ближняя шейка и предподступичная часть оси (кольца сняты)	Пропил глубиной 1 мм на шейке;	N4 [дБ]	Прямой ПЭП; с зарезьбовой канавки	100-250	100-220	0,4-1,4	0,4-1,4
5. Ближняя подступичная часть оси под внешней кромкой ступицы (кольца надеты)	Пропил глубиной 3 мм рядом с внешней кромкой ступицы колеса;	N5 [дБ]	Наклонный ПЭП (угол ввода - 18°); с зарезьбовой канавки	270-300	270-300	1,1-1,4	1,1-1,4
6. Ближняя подступичная часть оси под внешней кромкой ступицы (кольца сняты)	Пропил глубиной 3 мм рядом с внешней кромкой ступицы колеса;	N6 [дБ]	Наклонный ПЭП (угол ввода - 50°); с цилиндрической поверхности шейки	258	190-220	1,6-2,0	1,3-1,6

3.2.3.3 Для определения браковочной чувствительности следует:

а) установить ПЭП на СОП в соответствии с применяемой методикой (схемой прозвучивания);

б) перемещая ПЭП, установить его в положение, при котором амплитуда эхо-сигнала от соответствующего эталонного отражателя (пропила) максимальна;

в) кнопками аттенуатора довести амплитуду эхо-сигнала от пропила до средней линии экрана ЭЛТ;

г) занести в рабочий журнал показания аттенуатора - N, соответствующее значению браковочной чувствительности для данной схемы прозвучивания оси;

д) повторить операции по п.п. а)-г) для каждой из схем прозвучивания, применяемых в данном технологическом процессе.

Примечание: Значения браковочной чувствительности определяются на СОП по эталонным отражателям и фиксируют в журнале для каждого дефектоскопа и ПЭП ежедневно в начале смены или в течение смены в случае замены вышедших из строя дефектоскопа или ПЭП.

3.3 Подготовка оси

3.3.1 Очистить контактную поверхность от масла и грязи.

3.3.2 Убедиться визуально в отсутствии поверхностных дефектов.

4 ПРОВЕДЕНИЕ КОНТРОЛЯ

4.1 В зависимости от вида работ по ремонту и формированию колесных пар выполняют УЗК осей колесных пар.

4.1.1 При формировании колесных пар УЗК осей на "прозвучиваемость" выполняют после напрессовки колес путем установки комбинированного ПЭП из комплекта ПКО (частота - 2,5 МГц, угол ввода - 0°) в резьбовую канавку.

Ось колесной пары считается непригодной к эксплуатации (бракуется), если ослабление эхо-сигнала от противоположного торца оси (донного эхо-сигнала) N_0 (дБ) относительно донного эхо-сигнала, измеренного на СО-2 по ГОСТ14782, превышает 46 дБ: $|N_{CO-2}| - |N_0| > 46$ дБ.

4.1.2 УЗК осей колесных пар узла без снятия колец подшипников

4.1.2.1 УЗК средней части и дальней подступичной части оси, кроме зоны под внешней кромкой ступицы, выполняют поочередно с каждого торца оси путем сканирования комбинированным ПЭП из комплекта ПКО (частота - 2,5 МГц, угол ввода - 0°) по резьбовой канавке.

Браковочная чувствительность N_1 (дБ) соответствует выявлению эталонного отражателя - поперечного пропила глубиной 4 мм на расстоянии 1710-1770 мм от поверхности сканирования.

4.1.2.2 УЗК ближних шейки и предподступичной части оси выполняют поочередно с каждого торца оси путем сканирования комбинированным ПЭП из комплекта ПКО (частота - 2,5 МГц, угол ввода - 0°) по резьбовой канавке.

Браковочная чувствительность N2 (дБ) соответствует выявлению эталонного отражателя - поперечного пропила под кольцами роликовых подшипников глубиной 3 мм на расстоянии 150-165 мм от поверхности сканирования.

4.1.2.3 УЗК ближней подступичной части оси в зоне под внешней кромкой ступицы выполняют поочередно с каждого торца оси путем сканирования наклонным или комбинированным ПЭП из комплекта ПКО (частота - 2,5 МГц, угол ввода - 18°) по резьбовой канавке.

Браковочная чувствительность N3(дБ) соответствует выявлению эталонного отражателя - поперечного пропила глубиной 3 мм на расстоянии 280-330 мм от поверхности сканирования.

4.1.3 УЗК осей колесных пар со снятыми кольцами подшипников

4.1.3.1 УЗК средней части и дальней подступичной части оси, кроме зоны под внешней кромкой ступицы, выполняют в соответствии с указаниями п. 4.1.2.1.

4.1.3.2 УЗК ближних шейки и предподступичной части оси выполняют поочередно с каждого торца оси путем сканирования комбинированным ПЭП из комплекта ПКО (частота - 2,5 МГц, угол ввода - 0°) по резьбовой канавке.

Браковочная чувствительность N4 (дБ) соответствует выявлению эталонного отражателя - поперечного пропила эталонного глубиной 1 мм на расстоянии 150-165 мм от поверхности сканирования.

4.1.3.3 УЗК подступичной части оси в зоне под внешней кромкой ступицы выполняют поочередно с каждой шейки оси путем сканирования наклонным ПЭП (частота - 2,5 МГц, угол ввода - 50°) по цилиндрической поверхности шейки оси.

Браковочная чувствительность N5 (дБ) соответствует выявлению эталонного отражателя - поперечного пропила глубиной 1,5 мм.

4.1.4 С целью уточнения результатов УЗК или для повышения достоверности обнаружения дефектов в средней и подступичной частях оси применяют прозвучивание отдельных зон с цилиндрических поверхностей шеек или со средней части оси наклонным ПЭП (частота - 2,5 МГц, угол ввода - 50°).

Браковочная чувствительность N6 (дБ) соответствует выявлению в контролируемой зоне (под внутренней или внешней кромкой ступицы колеса) эталонного отражателя - поперечного пропила глубиной 1,5 мм.

4.2 УЗК осей колесных пар на "прозвучиваемость"

Зона контроля по горизонтальной шкале экрана ЭЛТ приведена в таблице П.Д.2.

Для выполнения УЗК следует:

- а) установить прямой ПЭП на СО-2 по ГОСТ 14782 (рисунок П.Д.2);
- б) кнопками аттенуатора довести амплитуду донного эхо-сигнала до средней линии экрана ЭЛТ; показание аттенуатора NCO-2 занести в рабочий журнал;

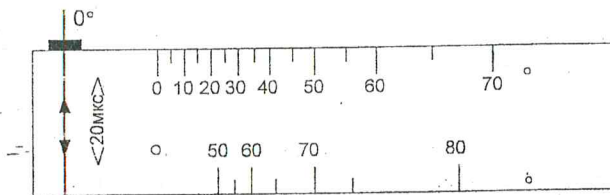


Рисунок П.Д.2- Схема установки ПЭП

в) установить прямой ПЭП на зарезьбовую канавку оси соответствующего типа;

г) кнопками аттенюатора довести амплитуду эхо-сигнала от противоположного торца оси до средней линии экрана ЭЛТ; показание аттенюатора N0 занести в рабочий журнал; в процессе измерений ПЭП следует последовательно установить не менее чем в четырех точках зарезьбовой поверхности оси.

Величину ослабления эхо-сигнала в оси колесной пары определяют как разность показаний аттенюатора:

$$|NCO-2| - |N0|.$$

4.3 УЗК средней части и дальней подступичной части оси, кроме зоны под внешней кромкой ступицы

Зона контроля по горизонтальной шкале экрана ЭЛТ приведена в таблице П.Д.2.

Для выполнения УЗК следует:

а) нанести на рабочую поверхность ПЭП или на зарезьбовую канавку контактную смазку;

б) установить прямой ПЭП на зарезьбовую канавку оси;

в) установить, при необходимости, регулятором "4" на блоке А6 эхо-сигнал от противоположного торца оси на деление "9,0" горизонтальной шкалы экрана ЭЛТ (см. п. 3.2.2);

г) кнопками аттенюатора довести амплитуду эхо-сигнала от противоположного торца оси до средней линии экрана ЭЛТ;

д) показание аттенюатора N0' занести в журнал;

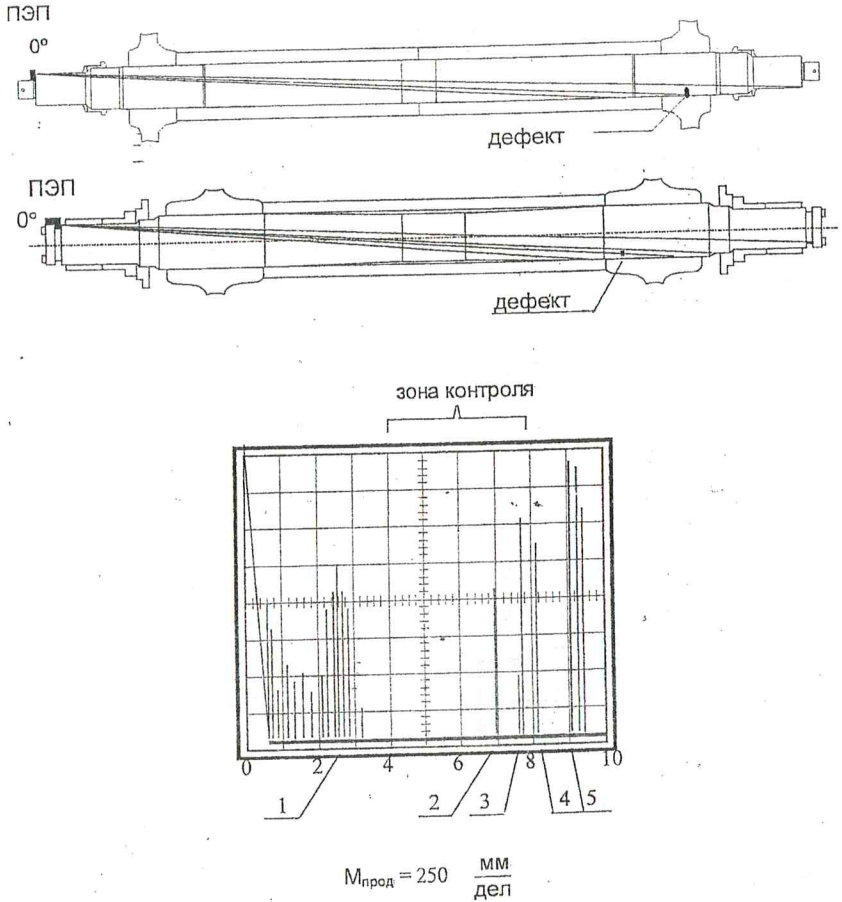
е) установить на аттенюаторе значение браковочной чувствительности N1 (дБ);

ж) установить поисковую чувствительность, уменьшив показание аттенюатора на 6-8 дБ;

з) выполнить сканирование, перемещая ПЭП по зарезьбовой канавке;

и) при появлении в зоне контроля одиночного эхо-сигнала уменьшить чувствительность до браковочной.

Схема прозвучивания оси и вид экрана ЭЛТ приведены на рисунке П.Д.3:



1 – мешающие эхо-сигналы от кромок колеса; 2 – эхо-сигнал от дефекта под внутренней кромкой ступицы; 3 – эхо-сигнал от внешней кромки ступицы колеса; 4 – эхо-сигнал от галтелей; 5 – донный эхо-сигнал.

Рисунок П.Д.3 - Схема прозвучивания средней части и дальней подступичной части оси и вид экрана ЭЛТ

4.4 УЗК ближней шейки и предподступичной части оси

Зона контроля по горизонтальной шкале масштабной сетки экрана ЭЛТ приведена в таблице П.Д.2.

Для выполнения УЗК следует:

а) нанести на рабочую поверхность ПЭП или на резьбовую канавку контактную смазку;

б) установить прямой ПЭП на резьбовую канавку оси;

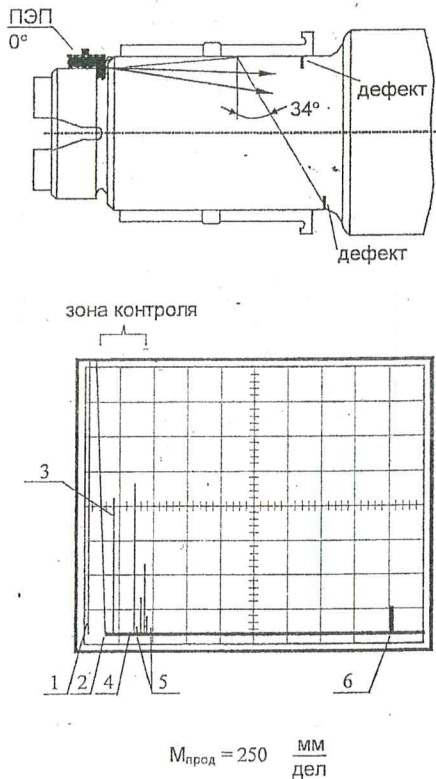
в) установить на аттенуаторе значение браковочной чувствительности N3 (дБ), если внутренние кольца подшипников надеты и N4 (дБ) если внутренние кольца подшипников сняты;

г) установить поисковую чувствительность, уменьшив показание аттенуатора на 6-8 дБ;

д) выполнить сканирование, перемещая преобразователь по резьбовой канавке;

е) при появлении в зоне контроля одиночного эхо-сигнала уменьшить чувствительность до браковочной.

Схема прозвучивания оси и вид экрана ЭЛТ приведены на рисунке П.Д.4:



1 – передний фронт зондирующего импульса; 2 – задний фронт зондирующего импульса; 3 – эхо-сигнал прямого луча от дефекта в галтели шейки оси; 4 – эхо-сигнал трансформированного луча от модели дефекта в галтели шейки оси; 5 – мешающие эхо-сигналы от кромок колец роликоподшипников; 6 – донный эхо-сигнал.

Рисунок П.Д.4 - Схема прозвучивания оси и вид экрана ЭЛТ при контроле ближней шейки оси

4.5 УЗК ближней подступичной части оси в зоне под внешней кромкой ступицы без снятия колец подшипников

Зона контроля по горизонтальной шкале экрана ЭЛТ приведена в таблице П.Д.2.

Для выполнения УЗК следует:

а) нанести на рабочую поверхность ПЭП или на зарезьбовую канавку контактную смазку;

б) установить наклонный ПЭП (18°) на зарезьбовую канавку;

в) установить на аттенуаторе значение браковочной чувствительности N5 (дБ);

г) установить поисковую чувствительность, уменьшив показание аттенуатора на 6-8 дБ;

д) выполнить сканирование, перемещая ПЭП по зарезьбовой канавке;

е) при появлении в зоне контроля одиночного эхо-сигнала уменьшить чувствительность до браковочной.

Схема прозвучивания оси и вид экрана ЭЛТ приведены на рисунке П.Д.5.

4.6 УЗК ближней подступичной части оси в зоне под внешней кромкой ступицы со снятыми кольцами подшипников

Зона контроля по горизонтальной шкале экрана ЭЛТ приведена в таблице П.Д.2.

Для выполнения УЗК следует:

а) нанести на рабочую поверхность ПЭП или на цилиндрическую поверхность шейки оси контактную смазку;

б) установить наклонный ПЭП на цилиндрическую поверхность шейки оси;

в) установить на аттенуаторе значение браковочной чувствительности N6 (дБ);

г) установить поисковую чувствительность, уменьшив показание аттенуатора на 6-8 дБ;

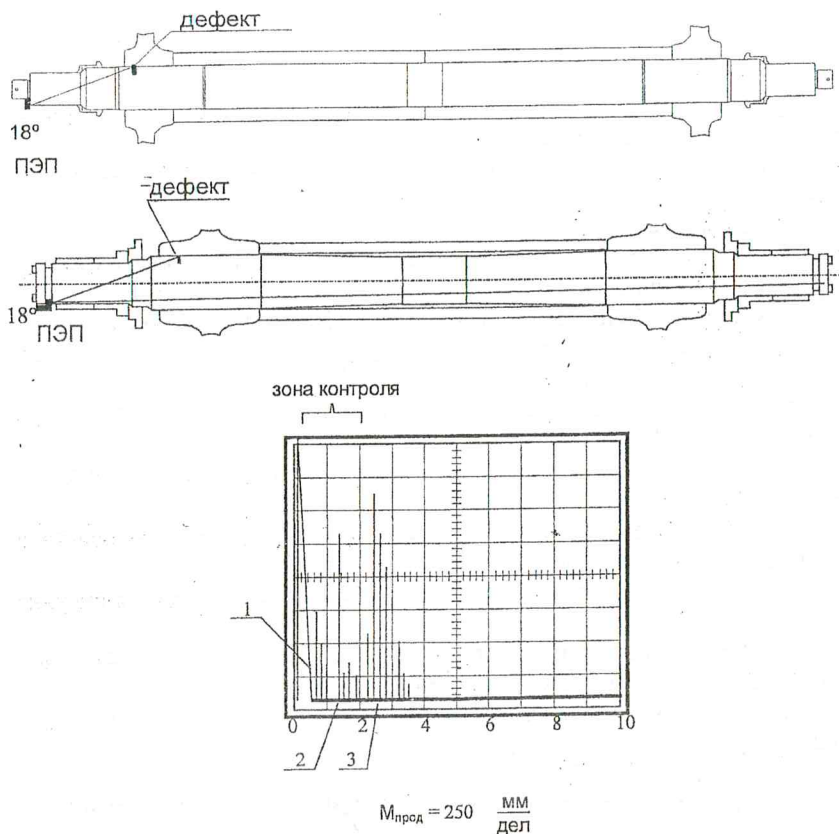
д) выполнить сканирование, перемещая ПЭП по окружности оси по продольно-поперечной зигзагообразной траектории, сохраняя расположение центрального луча диаграммы направленности ПЭП в плоскости центрального продольного сечения оси; поперечный шаг сканирования должен быть не более 15 мм;

е) при появлении в зоне контроля одиночного эхо-сигнала уменьшить чувствительность до браковочной.

Схема прозвучивания оси и вид экрана ЭЛТ приведены на рисунке П.Д.6:

4.7 Появление признаков обнаружения дефекта может быть вызвано наличием ложных отражателей.

4.7.1 При УЗК в соответствии с п. 4.1.4 путем продольного перемещения наклонного ПЭП по цилиндрической поверхности средней части оси при установке на аттенуаторе значения браковочной



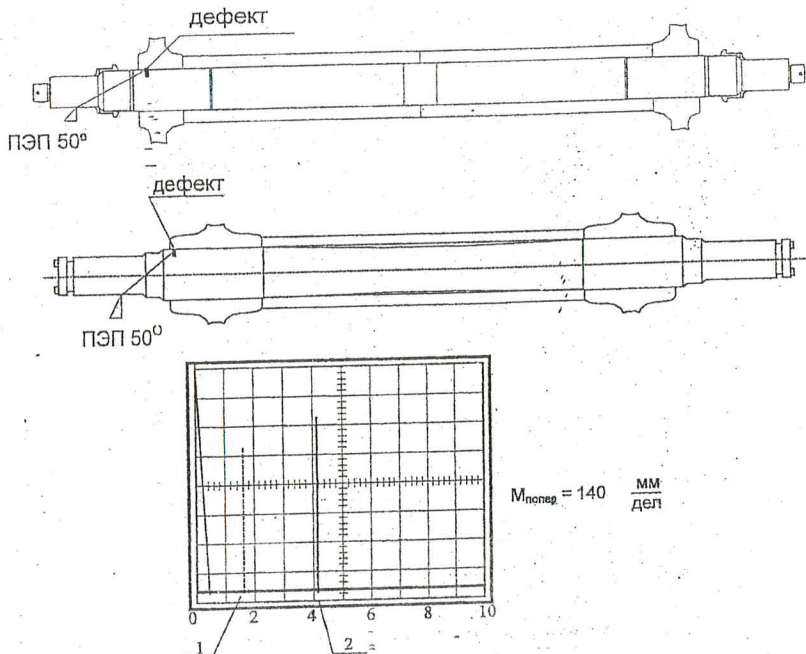
1 – задний фронт зондирующего импульса; 2 – эхо-сигнал от дефекта под внешней кромкой ступицы колеса; 3 – мешающие эхо-сигналы от кромок колеса и зоны прессового соединения.

Рисунок П.Д.5- Схема прозвучивания осей и вид экрана ЭЛТ при контроле зоны оси под внешней кромкой ступицы колеса

чувствительности N2 (дБ) эхо-сигнал от трещины под внешней кромкой ступицы колеса наблюдается вблизи эхо-сигнала от галтельного перехода предподступичной части в подступичную часть оси (рисунок П.Д.7).

4.7.2 При УЗК в соответствии с п.п. 4.1.3.3 и 4.1.4 путем продольного перемещения наклонного ПЭП по цилиндрической поверхности шейки или средней части оси эхо-сигналы перемещаются по экрану ЭЛТ.

Граничный слой прессового соединения ступицы колеса с осью может, в ряде случаев, давать диффузное (рассеянное) отражение ультразвука, что приводит к появлению на экране ЭЛТ "размытого" эхо-сигнала, не изменяющего своего положение на экране ЭЛТ при продольном перемещении ПЭП.



- 1 - эхо-сигнал от дефекта под внешней кромкой ступицы колеса;
2 - эхо-сигнал от внутренней кромки ступицы колеса.

Рисунок П.Д.6 Схема прозвучивания осей и вид экрана ЭЛТ при контроле зоны оси под внешней кромкой ступицы колеса наклонным ПЭП (50°)

5 ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

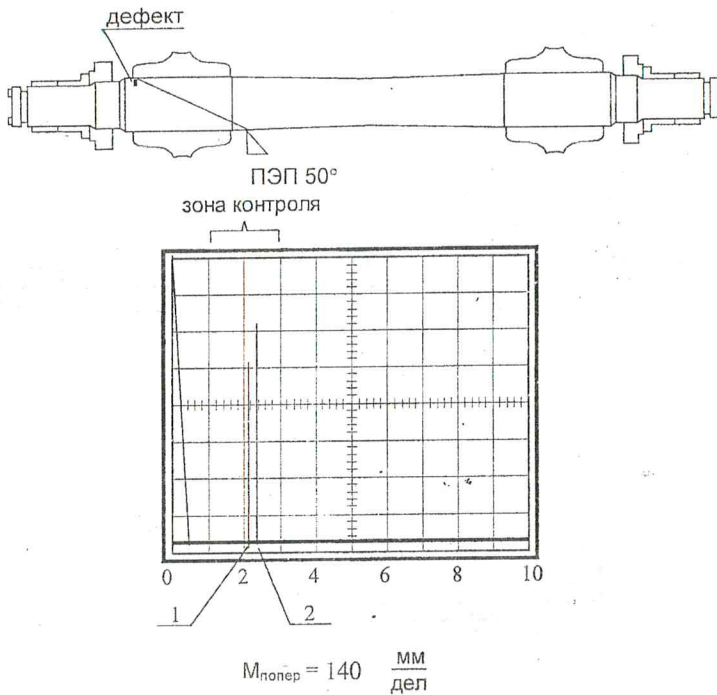
Оценку качества (состояния) и оформление результатов контроля осей колесных пар производят с учетом требований, изложенных в п.8 Руководства.

6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

6.1 Дефектоскопист должен строго соблюдать правила по технике безопасности, изложенные в п.9 Руководства.

6.2 При проведении контроля должны соблюдаться следующие безопасные приемы работы:

- следует остерегаться затягивания одежды между вращающимся колесом и роликами привода вращения колесной пары. Рабочая одежда дефектоскописта не должна иметь свисающих элементов;



1 - эхо-сигнал от дефекта под внешней кромкой ступицы колеса; 2 - эхо-сигнал от галтели.

Рисунок П.Д.7 - Схема прозвучивания оси и вид экрана ЭЛТ при контроле оси наклонным ПЭП

- во избежание поражения электрическим током необходимо применять защитное заземление корпуса дефектоскопа типа УД2-12, для этой цели подключение дефектоскопа к сети должно выполняться посредством трехштырьковой вилки и розетки.

6.3 Не допускается использование дефектоскопов с повреждениями корпуса, изоляции токоведущих проводов и деталей. В случае обнаружения во время осмотра или в процессе работы неисправностей, при которых нарушается безопасность труда, дефектоскопист должен прекратить работу и сообщить об этом ответственному за неразрушающий контроль.

7 ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ КОНТРОЛЯ ОСЕЙ КОЛЕСНЫХ ПАР

Далее приведены типовые технологические карты (ТК), настроечная карта дефектоскопа УД2-12 и карты эскизов для контроля различных частей оси типа РУ-1 колесной пары дефектоскопной тележки. Аналогично разрабатываются типовые ТК для другого типа оси.

Технологическая карта															
Разраб.				Колесная пара		ОАО «РЖД»									
Утв.				Ось колесной пары		Предприятие									
Н.контр.				Наименование операции		Наименование, марка материала									
Цех		Р.М.		Контроль ультразвуковой		Сталь осеная по ГОСТ ...									
				Наименование оборудования		Обозначение ИОТ									
				дефектоскоп ультразвуковой типа УД2-12, НЭП прямой и наклонные; СО-2, СОП		НД на контроль Технологическая инструкция ТИ 07.37-2004									
Контролируемый объект, чертёж		Объем контроля		Угол ввода α , град		Частота f , МГц		Поверхность сканирования		Браковочная чувствительность, дБ		Зона контроля		Особые указания	
чертёж:		100%		0; 18; 50		2,5		торцы оси, цилиндрическая поверхность средней части оси		Устанавливается по эталонным отражателям в СОП		Устанавливается в соответствии с таблицей П.Д.2 ТИ 07.37.04-2004		Контроль проводится в соответствии с ТИ 07.37-2004. Измерение $N_{ср.2}$ проводить на СО-2 тем же прямым ПЭП, что и контроль	
1 Подготовить дефектоскоп к работе в соответствии с настроечной картой. 2 Настроить на СОП масштаб развертки $M=250$ мм/дел. 3 Определить на СОП значения браковочной чувствительности для различных зон контроля. Данные занести в журнал. При определении чувствительности амплитуда эхо-сигнала от эталонного отражателя должна составлять 1/2 высоты масштабной сетки ЭЛТ дефектоскопа. 4 Провести контроль с торца оси, предварительно увеличив браковочную чувствительность на ΔN дБ в соответствии с картами эскизов. 5 Провести контроль с противоположной стороны оси. 6 Ось браковать при: а) $N_{ср.2} - N_c > 46$ дБ б) появления в зоне контроля эхо-сигнала, с амплитудой более 1/2 высоты масштабной сетки экрана ЭЛТ при браковочной чувствительности. 7 Результаты контроля оси занести в журнал. 8 В конце смены проверить на СОП правильность установки масштаба развертки и значения браковочной чувствительности; значения чувствительности занести в журнал															
ОК		Контроль неразрушающий ультразвуковой													



Приложение Е (Обязательное)

МИНИСТЕРСТВО ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Научно-исследовательский институт мостов и дефектоскопии

МПС России

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ИНСТРУКЦИЯ
ПО УЛЬТРАЗВУКОВОМУ КОНТРОЛЮ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС
КОЛЕСНЫХ ПАР ПУТЕВЫХ МАШИН

ТИ 07.37.05-2004

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2004

ПРЕДИСЛОВИЕ

1. РАЗРАБОТАНО:

Научно-исследовательским институтом мостов и дефектоскопии
МПИС России

(Исполнители - Лохов В.П. (руководитель работы), Дымкин Г.Я.
Рождественский С.А.)

2. УТВЕРЖДЕНО и ВВЕДЕНО В ДЕЙСТВИЕ:

Департаментом пути и сооружений ОАО «РЖД» 15 ноября 2004г.

(Первый заместитель начальника- В.П.Конаков)

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	131
2. ОБОРУДОВАНИЕ, МАТЕРИАЛЫ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ	131
3. ПОДГОТОВКА К КОНТРОЛЮ	134
4. ПРОВЕДЕНИЕ КОНТРОЛЯ	136
5. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЯ	137
6. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	138
7. ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ КОНТРОЛЯ	139

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Настоящая технологическая инструкция (далее - ТИ) распространяется на неразрушающий контроль (НК) ультразвуковым методом зубчатых колес колесных пар путевых машин (ПМ) типа МПД-2, СМ-5 (черт. № 36-11.02.02.104), МПД (черт. № МП20.21.00.00), УК-25/9, УК-25/9-18 (черт. № УК⁹.22.00.00.57), АС-4 (черт. № 735.35.10.002), ВПР-02, ВПРС-02, ДСП (черт. № 1023.05.04.102), АС-4 (черт. № 735.35.10.002), ОТ-400 (черт. № РР-08.02.00.0.01А2), RM-76, RM-80, DUOMATIC 09-32, СПЕНО RR-48HP-1, RR-16PBR на предприятиях, занимающихся их ремонтом, и регламентирует порядок выполнения ультразвукового контроля (УЗК) зубчатых колес при формировании и освидетельствовании колесных пар.

1.2 Для выполнения УЗК зубчатых колес пар должен быть обеспечен доступ к межзубной впадине.

1.3 Выполнение УЗК по настоящей ТИ теневым методом обеспечивает выявление в межзубной впадине колеса усталостных трещин, эквивалентных или больших по своим отражающим свойствам искусственным отражателям, выполненным в стандартных образцах предприятия (СОП), и используемых для настройки чувствительности УЗК.

2 ОБОРУДОВАНИЕ, МАТЕРИАЛЫ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

2.1 Комплект оборудования для УЗК зубчатых колес включает:

а) дефектоскоп ультразвуковой типа УД2-12;
б) раздельно-совмещенные (РС) ПЭП (частота - 2,5 МГц, угол ввода - 90°); угол между рабочими плоскостями клиньев преобразователя определяется для каждого типа ПМ; на рисунках П.Е.1 и П.Е.2 приведены два типа ПЭП П122-2,5-90°-ШК-001 и П122-2,5-90°-ШК-002 с углом между рабочими плоскостями клиньев 49° и 72° соответственно;

в) для подключения РС ПЭП к ультразвуковому дефектоскопу УД2-12 соединительные кабели должны обеспечивать работу ПЭП в раздельном режиме.

2.2 В качестве материалов и вспомогательного инструмента при проведении УЗК зубчатых колес применяются:

а) гипоидная смазка по ГОСТ 23652-79, машинное масло или любые жидкие среды без механических примесей;

б) волосная щетка;

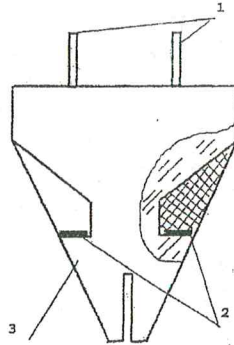
в) обтирочный материал (ветошь) по ТУ 63-178-77-82;

г) шлифовальная шкурка;

д) мелки или краска;

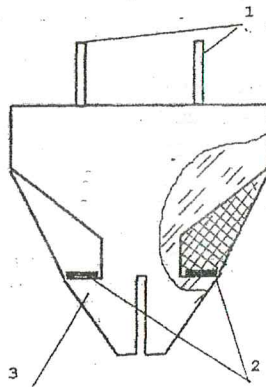
е) переносная лампа напряжением 36 В;

ж) луна ЛП-1-6х.



1 - соединительные кабели; 2 - пьезоэлемент; 3 - призма

Рисунок П.Е.1. Специализированный раздельно-совмещенный преобразователь типа П122-2,5-90°-ШК-001



1 - соединительные кабели; 2 - пьезоэлемент; 3 - призма

Рисунок П.Е.2. Специализированный раздельно-совмещенный преобразователь типа П122-2,5-90°-ШК-002

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Специализированный раздельно-совмещенный преобразователь типа П122-2,5-90°-ШК-001 применяется для контроля зубчатых колес путевых машин, типы которых приведены в п.1.1.

2. Специализированный раздельно-совмещенный преобразователь типа П122-2,5-90°-ШК-002 может быть использован для контроля валов малой шестерни тягового редуктора.

2.3 На рабочем месте дефектоскописта (позиции дефектоскопирования) должен быть обеспечен удобный доступ к зубчатым колесам, подлежащим осмотру и контролю. В зависимости от условий и наличия площадей могут использоваться мостовой кран, кран-балка,

подъемник, кран-укосина или другие типы грузоподъемных механизмов, а также поворотное устройство.

2.4 На рабочем месте дефектоскописта должны находиться технологические карты (ТК) на контроль зубчатых колес.

2.5 Рабочее место дефектоскописта должно быть оборудовано шкафами или стеллажами для хранения дефектоскопов, устройств, ПЭП, материалов, вспомогательного инструмента.

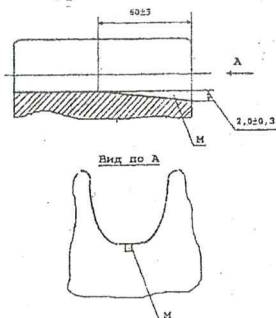
2.6 Оборудование рабочего места дефектоскописта по контролю колесных пар должно соответствовать требованиям раздела 6 ТИ 07.37-2003.

2.7 Устройство, принцип действия, технические характеристики и органы управления дефектоскопа типа УД2-12 описаны в руководстве по эксплуатации дефектоскопа.

Допускается, по согласованию с МПС России, применение дефектоскопов, устройств и ПЭП других типов, прошедших сертификацию или испытания в установленном порядке, функциональные возможности и параметры которых соответствуют перечисленным, при наличии соответствующих ТИ и (или) ТК на контроль.

2.9 Для проверки работоспособности, а также настройки дефектоскопа на рабочем месте дефектоскописта (позиции дефектоскопирования) должен быть размещен СОП.

СОП изготавливается в соответствии с эскизом, приведенным на рисунке П.Е.3, и аттестуется в установленном порядке.



Примечания:

1. СОП должен быть изготовлен из части зубчатого колеса, содержащего 2...3 зуба, не имеющих механических повреждений.
2. Поверхности зубьев и межзубных впадин должны быть предварительно проверены магнитопорошковым методом на отсутствие трещин.
3. М - модель дефекта, (ширина пропила - 1...3 мм).

Рисунок П.Е.3 – Стандартный образец предприятия

3 ПОДГОТОВКА К КОНТРОЛЮ

3.1 Подготовка к контролю включает:

- подготовку аппаратуры;
- подготовку зубчатого колеса.

Подготовку аппаратуры осуществляют в начале смены или в течение смены после замены дефектоскопа или ПЭП.

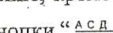
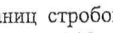
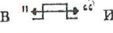
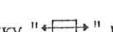
Подготовку зубчатого колеса проводят непосредственно перед контролем.

3.2 Подготовка аппаратуры

3.2.1 Подготовка дефектоскопа к работе

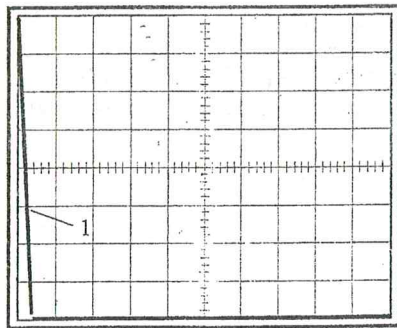
3.2.1.1 Установить органы управления дефектоскопа в исходные положения в соответствии с таблицей П.Е.1.

Таблица П.Е.1 - Подготовка дефектоскопа УД2-12 к работе при УЗК зубчатых колес

Операция	Орган управления или коммутации	Расположение органа управления на корпусе
1. Заземлить корпус дефектоскопа	Клемма "1" защитного заземления	Задняя панель
2. Проверить наличие и соответствие предохранителей номиналу	Предохранители 1А и 0.5А или 2А (в зависимости от напряжения сети)	Задняя панель
3. Подключить кабель питания к сети	Кабель питания	Задняя панель
4. Установить режим внутренней синхронизации	нажать кнопку "ВНЕШ/ВНУТР"	Задняя панель
5. Установить частоту следования зондирующих импульсов	нажать кнопки "125Hz/500Hz"	Задняя панель
6. Установить органы управления дефектоскопа в следующие положения	а) все кнопки на верхней панели дефектоскопа установить в отпущенное положение, кроме кнопки "x10" на блоке А6 и кнопки "АСД"  "на блоке А10;	Верхняя панель
	б) регуляторы границ стробов  и  "на блоках А8 и А10 установить в крайнее левое положение;	Верхняя панель
	в) установить все прочие плавные регуляторы в крайнее правое положение (кроме блока А5);	Верхняя панель
	г) установить ручку  "на передней панели в крайнее левое положение; кнопки аттенуатора отжать;	Передняя панель
	д) нажать кнопку "НАКАЛ", затем "РАБОТА";	Передняя панель
	е) регуляторами "↔", "↑", "✕", "∞"	Верхняя панель, блок А5

Операция	Орган управления или коммутации	Расположение органа управления на корпусе
	и "⊙" установить линию развертки на нулевую линию горизонтальной шкалы ЭЛТ дефектоскопа, начало линии совместить с левой границей шкалы и получить четкое изображение	
7. Установить требуемую частоту ультразвука (2,5 МГц)	Нажать кнопки "2,5"	Верхняя панель, блоки А7 и А9
8. Подключить РС ПЭП	Разъемы "←" и "→"	Передняя панель

3.2.1.2 Установить с помощью регулятора горизонтального смещения "↔" на блоке А5 передний фронт первого зондирующего импульса на нулевую вертикальную линию масштабной сетки экрана ЭЛТ. Настроить яркость и четкость линии развертки с помощью регулятора фокусировки "⊙", а также регуляторов яркости "✕" и астигматизма "∞" на блоке А5. С помощью регулятора вертикального смещения "↑" линию развертки установить на нулевую горизонтальную линию масштабной сетки экрана ЭЛТ (примерный вид экрана ЭЛТ дефектоскопа приведен на рисунке П.Е.4).



1 - зондирующие импульсы

Рисунок П.Е.4 - Примерный вид экрана ЭЛТ дефектоскопа

ПРИМЕЧАНИЕ:

При несоответствии вида экрана ЭЛТ дефектоскопа требованиям, изложенным в данном пункте, следует повторить операции п.п. 3.2.1.1 и 3.2.1.2. При повторном несоответствии дефектоскоп применять для контроля ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

3.2.2 Установка масштаба развертки

При контроле зубчатых колес РС ПЭП значение масштаба развертки М (поверхн.) устанавливаются равным 35 мм/дел.

Для установки масштаба развертки следует:

а) установить РС ПЭП на бездефектную межзубную впадину, для чего:

- нанести на рабочую поверхность ПЭП или на поверхность зубьев контактную смазку;

- установить РС ПЭП на межзубную впадину СОП;

ПРИМЕЧАНИЕ: В дальнейшем смазку следует наносить перед каждой установкой ПЭП.

При установке ПЭП следует слегка прижимать его к поверхности СОП для создания равномерного и тонкого слоя контактной смазки под всей рабочей поверхностью ПЭП.

б) уменьшить кнопками аттенюатора амплитуду прошедшего сигнала до величины, равной высоте масштабной сетки на экране ЭЛТ дефектоскопа;

в) установить прошедший сигнал регулятором "А" на блоке А6 на линии развертки между 2 и 5 делениями горизонтальной шкалы

3.2.3 Определение значений браковочной чувствительности.

3.2.3.1 Значения браковочной чувствительности определяют по эталонным отражателям в СОП зубчатого колеса (рисунок 3).

3.2.3.2 Для определения браковочной чувствительности следует:

а) установить ПЭП на СОП на бездефектном участке в положение, при котором амплитуда прошедшего сигнала максимальна;

б) кнопками аттенюатора довести амплитуду прошедшего сигнала до средней линии экрана ЭЛТ;

в) отжать на аттенюаторе 6 дБ; показания аттенюатора - N, соответствующее значению браковочной чувствительности занести в рабочий журнал;

г) перемещая ПЭП в сторону модели дефекта, найти такое положение, при котором амплитуда прошедшего сигнала достигает средней линии экрана ЭЛТ.

ПРИМЕЧАНИЕ: Значения браковочной чувствительности определяются на СОП по эталонным отражателям и фиксируют в журнале для каждого дефектоскопа и ПЭП ежедневно в начале смены или в течение смены в случае замены вышедших из строя дефектоскопа или ПЭП.

3.3 Подготовка зубчатого колеса

3.3.1 Очистить контактную поверхность от масла.

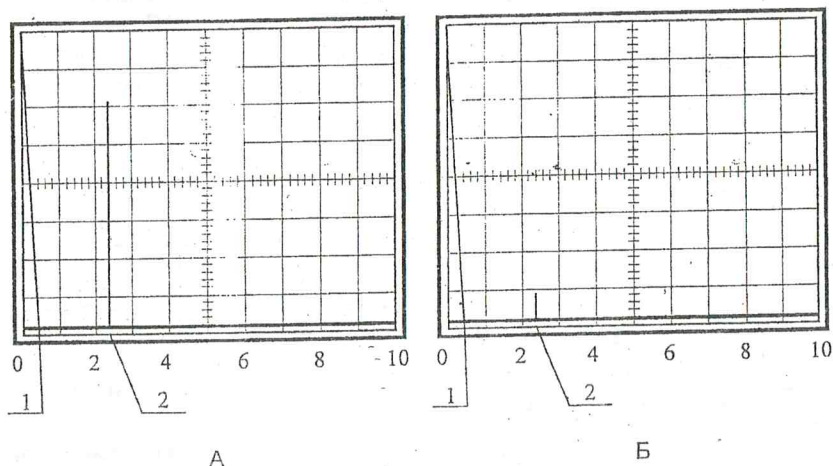
3.3.2 Убедиться визуально в отсутствии поверхностных дефектов.

4 ПРОВЕДЕНИЕ КОНТРОЛЯ

4.1 Контроль зубьев зубчатого колеса проводят путем установки ПЭП поочередно в три точки: вплотную к торцам межзубной впадины и посередине ее. Появление на экране дефектоскопа в заданном месте линии развертки прошедшего через межзубную впадину сигнала свидетельствует о бездефектности металла в зоне межзубной впадины, при условии, если

амплитуда сигнала не менее четверти высоты вертикальной шкалы (рисунок П.Е.5) при браковочном уровне чувствительности ("ослабления").

4.2 При отсутствии сигнала на экране или малой его высоте (менее четверти вертикальной шкалы) следует, в первую очередь, произвести дополнительную очистку поверхностей зубьев и самой межзубной впадины в месте постановки преобразователя, нанести контактную жидкость на поверхности ввода ультразвука, изменить положение преобразователя (прижать его к поверхностям зубьев). Если после этого сигнал не удастся обнаружить или довести до указанного уровня, принимают решение о дополнительной проверке зубчатого венца



1 – зондирующий импульс, 2 – прошедший сигнал
А – бездефектный участок, Б – вид экрана при наличии трещины

Рисунок П.Е.5 – вид экрана ЭЛТ при УЗК зубьев

магнитопорошковым методом после разборки редуктора.

4.3 Проверку межзубных впадин выполняют при последовательном проворачивании зубчатого колеса для обеспечения поочередного доступа ко всем межзубным впадинам.

5 ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

5.1 Оценку качества (состояния) зубчатых колес производят по результатам внешнего осмотра, измерений и контроля неразрушающими методами, в том числе УЗК.

5.2 Оценку качества (состояния) зубчатых колес по результатам НК производит дефектоскопист с привлечением, при необходимости,

руководителя подразделения НК или работника, выполняющего его функции, а также контрольного мастера или начальника отдела технического контроля, инспектор-приемщик ОАО «РЖД».

5.3 Зубчатые колеса подлежат браковке, если отсутствует прошедший сигнал, либо его высота менее средней линии экрана;

5.4 Результаты УЗК заносят в рабочий журнал, журнал учета или другие технологические журналы, приведенные в приложении №9 Руководства по формированию, освидетельствованию, ремонту и осмотру колесных пар специального подвижного состава ЦПО-39/50 от 30.12.2003 г.

6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

6.1 Все виды работ при подготовке и проведении УЗК должны проводиться при строгом соблюдении правил техники безопасности, промышленной санитарии и пожарной безопасности.

6.2 К проведению УЗК могут быть допущены дефектоскописты, прошедшие обучение и инструктаж по безопасности труда в соответствии с ГОСТ 12.0.004-79.

6.3 Оборудование участков и рабочих мест УЗК дефектоскопами, вспомогательными устройствами и механизмами, а также их обслуживание должно осуществляться в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.1.019-79, Правилами устройства электроустановок потребителей и Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей, утвержденными Госэнергонадзором 01.06.85 г. и 21.12.84 г. соответственно.

6.4 Размещение, хранение, транспортирование и использование дефектоскопических и вспомогательных материалов и отходов производства должно проводиться с соблюдением требований защиты от пожаров по ГОСТ 12.1.004-85.

6.5 На участке должна быть вывешена на видном месте местная инструкция по технике безопасности и пожарной безопасности, утвержденная главным инженером предприятия.

6.6 Рабочее место УЗК должно быть оборудовано подъемно-транспортными механизмами по ГОСТ 12.3.020-80, которые должны удовлетворять требованиям действующих Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов от 23 июля 1974 г. и Инструкции по безопасному ведению работ для стропальщиков, обслуживающих грузоподъемные краны от 23 июля 1974 г.

6.7 Переносные электрические светильники должны иметь напряжение питания не более 36 В.

6.8 Освещенность рабочего места дефектоскописта должна соответствовать действующим нормам за счет общего освещения и переносной лампы с защитным устройством и быть не менее 500 лк.

6.9 Ветошь должна храниться в специальных металлических ящиках с плотно закрывающимися крышками.

6.10 Использованная ветошь должна собираться в металлический ящик с крышкой и отправляться на утилизацию.

6.11 При проведении контроля должны соблюдаться следующие безопасные приемы работы:

- следует остерегаться затягивания одежды между вращающимся колесом и роликами привода вращения колесной пары. Рабочая одежда дефектоскописта не должна иметь свисающих элементов;

- во избежание поражения электрическим током необходимо применять защитное заземление корпуса дефектоскопа типа УД2-12, для этой цели подключение дефектоскопа к сети должно выполняться посредством трехштырьковой вилки и розетки.

6.12 Не допускается использование дефектоскопов с повреждениями корпуса, изоляции токоведущих проводов и деталей. В случае обнаружения во время осмотра или в процессе работы неисправностей, при которых нарушается безопасность труда, дефектоскопист должен прекратить работу и сообщить об этом ответственному за неразрушающий контроль.

7 ТИПОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ КОНТРОЛЯ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС

Далее приведены типовые технологические карты (ТК), настроечная карта дефектоскопа УД2-12 и карта эскизов для контроля зубчатых колес.

Технологическая карта									
Разраб.					Колесная пара		ОАО «РЖД»		
Утв.					Зубчатое колесо		Предприятие		
Н.контр.									
Цех	Р.М.	Наименование операции			Наименование, марка материала		Сталь по ГОСТ		
Наименование оборудования					Обозначение ИОТ				
Контроль ультразвуковой					Технологическая				
Наименование типа УД2-12, РС ПЭП (угол ввода 90°); СОП					Инструкция ТИ 07.37-2004				
Контролируемый объект, черт№:	Объем контроля	Угол ввода α, град	Частота f, МГц	Поверхность сканирования	Браковочная чувствительность, дБ	Зона контроля	Общие указания		
	100%	90	2,5	Мехзубная впадина	Устанавливается по эталонным отражателям в СОП	2...5 дел. по гориз. шкале экрана ЭЛТ	Контроль проводится в соответствии с ТИ 07.37.05. Измерение уровней чувствительности проводить на СОП тем же РС ПЭП, что и контроль		
1 Подготовить дефектоскоп к работе в соответствии с настроечной картой. 2 Настроить на СОП масштаб развертки M=35 мм/дел. 3 Определить на СОП значения браковочной чувствительности. Данные занести в журнал. При определении чувствительности амплитуда прошедшего сигнала должна составлять 1/2 высоты масштабной сетки ЭЛТ дефектоскопа. 4 Провести контроль, предварительно увеличив браковочную чувствительность на ΔN дБ в соответствии с картой эскизов. 5 Зубчатое колесо браковать, если отсутствует прошедший сигнал, либо его высота менее 1/2 высоты масштабной сетки экрана ЭЛТ при браковочной чувствительности. 6 Результаты контроля зубчатого колеса занести в журнал. 7 В конце смены проверить на СОП правильность установки значения браковочной чувствительности; значения чувствительности занести в журнал.									
ОК						Контроль неразрушающий ультразвуковой			

Приложение Ж (рекомендуемое)

МИНИСТЕРСТВО ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Научно-исследовательский институт мостов и дефектоскопии

МПС России

ФОРМЫ РАБОЧИХ ЖУРНАЛОВ УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЯ
ОСЕЙ КОЛЕСНЫХ ПАР ПУТЕВЫХ МАШИН

2004

ФОРМА РАБОЧЕГО ЖУРНАЛА
УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЯ ОСЕЙ КОЛЕСНЫХ ПАР

№ пп	Дата	Тип и № КО или оси	Значения браковочной чувствительности, дБ						Результаты контроля	Подпись дефектоскописта
			N ₀ , дБ	N ₀ , дБ	N ₀ , дБ	N ₀ , дБ	N ₀ , дБ	N ₀ , дБ		
1										
2										
3										
4										
5										

ПРИМЕЧАНИЕ: строка 1 - заполняется при настройке параметров в начале смены.

