
Стандарт
ОАО «РЖД»

СТО РЖД
1.11.002–
2008

**КОНТРОЛЬ НЕРАЗРУШАЮЩИЙ
ЭЛЕМЕНТЫ КОЛЕСНЫХ ПАР ВАГОНОВ
ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К УЛЬТРАЗВУКОВОМУ
КОНТРОЛЮ**

Москва

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Научно-исследовательский институт мостов и дефектоскопии Федерального агентства железнодорожного транспорта»

2 ВНЕСЕН Департаментом технической политики ОАО «РЖД»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Распоряжением ОАО «РЖД» от _____ 200_ г. № _____

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© ОАО «РЖД», 2008

Воспроизведение и/или распространение настоящего стандарта, а также его применение сторонними организациями осуществляется в порядке, установленном ОАО «РЖД»

Содержание

1	Область применения.....	1
2	Нормативные ссылки.....	1
3	Термины, определения, обозначения и сокращения.....	3
4	Общие требования к ультразвуковому контролю	6
	4.1 Общие положения	6
	4.2 Требования к контролепригодности элементов колесных пар ...	8
	4.3 Требования к средствам ультразвукового контроля	8
	4.4 Требования к технологической документации на проведение ультразвукового контроля	10
	4.5 Требования к квалификации и ответственность персонала.....	11
5	Ультразвуковой контроль цельнокатаных колес.....	12
	5.1 Порядок применения и варианты методов ультразвукового контроля	12
	5.2 Браковочные критерии при ультразвуковом контроле	18
6	Ультразвуковой контроль осей	19
	6.1 Порядок применения и варианты методов ультразвукового контроля	19
	6.2 Браковочные критерии при ультразвуковом контроле	27
7	Порядок проведения ультразвукового контроля	28
8	Требования безопасности	31
Приложение А	(обязательное) Стандартные и настроечные образцы для УЗК элементов колесных пар	33
Приложение Б	(рекомендуемое) Форма Паспорта настроечного образца	38
Библиография	39

Стандарт ОАО «Российские железные дороги»

Контроль неразрушающий. Элементы колесных пар вагонов. Технические требования к ультразвуковому контролю

Дата введения - 2009-07-01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на неразрушающий ультразвуковой контроль осей колесных пар вагонов, изготовленных в соответствии с требованиями ГОСТ 4835-80, ГОСТ 22780-93, ГОСТ 30237-96, ГОСТ 31334-2007 и цельнокатаных колес, изготовленных в соответствии с требованиями ГОСТ 9036-88, ГОСТ 10791-89, а также по техническим условиям [1], [2] и другим, согласованным ОАО «РЖД», и устанавливает методы, порядок, условия проведения и критерии оценки результатов ультразвукового контроля бывших в эксплуатации цельнокатаных колес и осей при освидетельствовании, ремонте и формировании колесных пар в соответствии с требованиями [5].

Настоящий стандарт предназначен для применения подразделениями аппарата управления ОАО «РЖД», филиалами ОАО «РЖД» и иными структурными подразделениями ОАО «РЖД».

Применение настоящего стандарта сторонними организациями оговаривается в договорах (соглашениях) с ОАО «РЖД».

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 2.201-80 Порядок проведения испытаний и утверждения типа средств измерений

ГОСТ 2.601-95 Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы

СТО РЖД 1.11.002-2008

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 Система стандартов безопасности труда. Уровень шума на рабочих местах. Требования безопасности

ГОСТ 12.1.004-91 Пожарная безопасность. Общие требования

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

ГОСТ 12.2.003-74 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.007.0-75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.049-80 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие эргономические требования

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

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

ГОСТ 9036-88 Колеса цельнокатаные. Конструкция и размеры.

ГОСТ 10791-89 Колеса цельнокатаные. Технические условия.

ГОСТ 14782-96 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые

ГОСТ 16504-81 Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения

ГОСТ 18353-79 Контроль неразрушающий. Классификация видов и методов.

ГОСТ 18576-96 Контроль неразрушающий. Рельсы железнодорожные. Методы ультразвуковые

ГОСТ 20911-89 Техническая диагностика. Термины и определения

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

ГОСТ 23829-85 Контроль неразрушающий акустический. Термины и определения

ГОСТ 30237-96 Оси чистовые для подвижного состава железных дорог колеи 1520 мм. Технические условия

ГОСТ 30489-97 (EN 473-92). Квалификация и сертификация персонала в области неразрушающего контроля. Общие требования

ГОСТ 31334-2007 Оси для подвижного состава железных дорог колеи 1520 мм. Технические условия

3 Термины, определения, обозначения и сокращения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями, обозначения и сокращения:

3.1 Термины и определения:

<p>3.1.1 акустическая ось преобразователя: Линия, соединяющая точки максимальной интенсивности акустического поля в дальней зоне преобразователя и ее продолжение в ближней зоне. [ГОСТ 23829, статья 57]</p>
<p>3.1.2 АД-диаграмма: Графическое изображение зависимости амплитуды отраженного сигнала от глубины залегания плоскодонного искусственного отражателя с учетом его размера и типа преобразователя. [ГОСТ 23829, статья 69]</p>
<p>3.1.3 контролепригодность: Свойство объекта, характеризующее его пригодность к проведению диагностирования (контроля) заданными средствами диагностирования (контроля). [ГОСТ 20911, статья 14]</p>
<p>3.1.4 метод неразрушающего контроля: Метод контроля, при котором не должна быть нарушена пригодность объекта к применению. [ГОСТ 16504, статья 89]</p>
<p>3.1.5 мертвая зона: Неконтролируемая зона, прилегающая к поверхности объекта контроля, через которую вводятся упругие колебания. [ГОСТ 14782, приложение 1]</p>
<p>3.1.6 предельная чувствительность: Чувствительность, характеризуемая минимальной эквивалентной площадью (в мм²), несплошности, которая еще обнаруживается на заданной глубине в изделии при данной настройке аппаратуры. [ГОСТ 14782, приложение 1]</p>
<p>3.1.7 цилиндрический боковой искусственный отражатель: Искусственный отражатель в виде боковой поверхности цилиндрического отверстия, ось которого перпендикулярна направлению падающего акустического пучка. [ГОСТ 23829, статья 85]</p>
<p>3.1.8 автоматическая сигнализация дефекта; АСД: Автоматическая сигнализация регистрации эхо-сигнала, амплитуда которого выше (при эхоимпульсном методе) или ниже (при зеркально-теновом методе) порогового уровня на экране дефектоскопа в режиме А-развертки.</p>
<p>3.1.9 вариант метода ультразвукового контроля: Совокупность значений основных параметров данного метода ультразвукового контроля, применяемого при данной схеме прозвучивания.</p>

3.1.10 дефект: Несплошность, недопустимая по требованиям нормативной документации на качество и/или контроль качества, утвержденной в установленном порядке.

3.1.11 зона контроля: Часть объекта контроля или стандартного образца, в пределах которой контролируемый параметр может быть определен с заданной степенью достоверности.

3.1.12 конструктивный отражатель: Элемент конструкции объекта контроля, вызывающий отражение и/или ослабление упругих ультразвуковых волн.

3.1.13 коэффициент выявляемости: Отношение максимальной амплитуды эхо-сигнала от отражателя (дефекта) к максимальной амплитуде эхо-сигнала от эталонного отражателя в стандартном образце.

3.1.14 неразрушающий контроль: Контроль качества продукции, который не должен нарушать ее пригодность к использованию по назначению.

3.1.15 несплошность: Неоднородность металла, вызывающая отражение и/или ослабление упругих ультразвуковых волн.

3.1.16 плоскость падения: Плоскость, перпендикулярная плоскости ввода, проходящая через акустическую ось наклонного преобразователя.

3.1.17 сканирование: Процесс контроля посредством перемещения преобразователя по поверхности.

3.1.18 браковочный уровень чувствительности: Уровень чувствительности, при котором принимается решение об отнесении выявленной несплошности к классу "дефект".

3.1.19 уровень фиксации: Уровень чувствительности, при котором принимается решение о возможном обнаружении дефекта.

3.1.20 уровень чувствительности, дБ: Разность между значением усиления, соответствующим заданному значению чувствительности, и значением усиления, при котором амплитуда эхо-сигнала от эталонного отражателя достигает заданного значения по оси ординат А-развертки.

3.1.21 условная чувствительность контроля эхо-методом, дБ: Чувствительность, выражаемая разностью между значением усиления при данной настройке дефектоскопа и значением усиления, при котором амплитуда эхо-сигнала от определенного эталонного отражателя в СО-2 по ГОСТ 14782 (или СО-3Р по ГОСТ 18576) достигает заданного значения по оси ординат А-развертки.

3.1.22 шаг сканирования: Расстояние между соседними траекториями перемещения точки ввода луча (центра преобразователя) на поверхности.

3.1.23 эквивалентная площадь несплошности: Площадь плоскодонного искусственного отражателя, ориентированного перпендикулярно акустической оси преобразователя и расположенного на том же расстоянии от поверхности ввода, что и несплошность, при которой

значения сигнала акустического прибора от несплошности и отражателя равны.

3.1.24 эквивалентная чувствительность, дБ: Чувствительность, выражаемая разностью между значением усиления (ослабления) при данной настройке дефектоскопа и значением усиления (ослабления), при котором амплитуда эхо-сигнала от эталонного отражателя достигает заданного значения по оси ординат А-развертки.

3.1.25 эталонный отражатель: Искусственный отражатель в стандартном или настроечном образце, используемый для настройки основных параметров контроля.

3.2 Обозначения:

- 3.2.1 номинальная частота ПЭП; f .
- 3.2.2 номинальный радиус шейки оси; R .
- 3.2.3 поверхностная волна; S
- 3.2.4 поперечная волна; t
- 3.2.5 предельная чувствительность; $S_{\text{п}}$.
- 3.2.6 продольная волна; l
- 3.2.7 угол ввода; α .
- 3.2.8 условная чувствительность; $K_{\text{у}}$.
- 3.2.9 эквивалентная чувствительность; $K_{\text{э}}$
- 3.2.10 коэффициент выявляемости; $K_{\text{д}}$

3.3 Сокращения:

- 3.3.1 временная регулировка чувствительности; ВРЧ.
- 3.3.2 государственный стандартный образец; ГСО.
- 3.3.3 дочернее зависимое общество; ДЗО.
- 3.3.4 неразрушающий контроль; НК.
- 3.3.5 отраслевой стандартный образец; ОСО.
- 3.3.6 пьезоэлектрический преобразователь; ПЭП.
- 3.3.7 стандартный образец; СО.
- 3.3.8 стандартный образец предприятия; СОП.
- 3.3.9 технологическая инструкция; ТИ.
- 3.3.10 ультразвуковой контроль; УЗК.
- 3.3.11 Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии; Ростехрегулирование.
- 3.3.12 цилиндрический боковой искусственный отражатель; ЦБО

4 Общие требования к ультразвуковому контролю

4.1 Общие положения

4.1.1 УЗК бывших в эксплуатации элементов колесных пар выполняется при проведении обыкновенного и полного освидетельствования колесных пар и ремонта (с восстановлением) элементов колесных пар на стадиях входного контроля и межоперационного (после ремонта - обточки поверхности катания и восстановления поверхности гребня колес, при смене элементов - после снятия внутренних колец подшипников и цельнокатаных колес с осей) контроля колесных пар.

4.1.2 УЗК бывших в эксплуатации элементов колесных пар выполняется с целью обнаружения приведенных в [3] дефектов ремонтно-технологического или эксплуатационного происхождения.

4.1.3 УЗК бывших в эксплуатации элементов колесных пар применяется к каждому элементу колесных пар, проходящих освидетельствование или ремонт, и, с учетом проведения приемочного НК по [4] при изготовлении, а также применения УЗК совместно с другими видами и методами НК по ГОСТ 18353 (визуальным, магнитопорошковым, вихретоковым), включает:

а) УЗК цельнокатаных колес на отсутствие внутренних и поверхностных дефектов в ободьях и поверхностных дефектов в дисках колес;

б) УЗК распределения остаточных механических напряжений в ободьях цельнокатаных колес;

в) УЗК осей на отсутствие поверхностных дефектов (в зонах, где контроль магнитопорошковым или вихретоковым методом НК недоступен или недостоверен);

г) УЗК осей на отсутствие внутренних дефектов;

д) УЗК структуры металла осей.

4.1.4 Отсутствие дефектов элементов колесных пар проверяется по результатам УЗК эхоимпульсным методом по ГОСТ 23829. Выявлению подлежат внутренние и поверхностные дефекты, расположенные в зонах контроля и несоответствующие требованиям, приведенным в разделах 5.2 и 6.2 настоящего стандарта.

4.1.5 УЗК остаточных механических напряжений в ободьях цельнокатаных колес выполняется методом по [11], заключающимся в осевом прозвучивании обода поперечными ультразвуковыми волнами, поляризованными в радиальном и окружном направлении, измерении относительной разности времени распространения волн и расчете по известному значению коэффициента акустоупругости разности радиальных и осевых напряжений.

Значение коэффициента акустоупругости, а также необходимость и метод учета влияния анизотропии упругих свойств указывается

разработчиками документации в соответствующем пункте технологической документации на УЗК.

4.1.6 Структура металла осей оценивается путем сравнения проницаемости оси для ультразвуковых волн ("прозвучиваемости") с "прозвучиваемостью" стандартного образца, а также по результатам УЗК зеркально-теневым методом по ГОСТ 23829.

4.1.7 Конкретные методы и варианты методов УЗК бывших в эксплуатации элементов колесных пар, предусмотренные настоящим стандартом, относятся в зависимости от порядка их применения к «обязательным» или «дополнительным».

Методы и варианты методов УЗК, не предусмотренные настоящим стандартом, являются предметом специального рассмотрения и могут применяться в порядке, определенном указанием аппарата управления ОАО «РЖД», при условии соответствия средств УЗК и технологической документации на проведение УЗК требованиям настоящего стандарта.

4.1.8 Методы и варианты методов УЗК, отнесенные к «обязательным», объединены настоящим стандартом в комплексы вариантов методов УЗК, обеспечивающие выполнение требований к обнаружению дефектов.

Комплексы «обязательных» вариантов методов УЗК сформированы с учетом применения УЗК совместно с другими видами и методами НК по ГОСТ 18353 (магнитопорошковым, вихретоковым), а также контролепригодности элементов колесных пар на конкретной стадии контроля колесных пар.

4.1.9 Решение о применении конкретного комплекса «обязательных» вариантов методов УЗК из числа приведенных в настоящем стандарте принимается производителем работ по ремонту вагонов - ДЗО, филиалом ОАО «РЖД» или их структурным подразделением (далее – производитель ремонта), с учетом оснащенности средствами УЗК и существующей технологии работ по ремонту на основании:

указания аппарата управления ОАО «РЖД», или

требований заказчика производства работ по ремонту вагонов - ДЗО, филиала или другого структурного подразделения ОАО «РЖД» (далее – заказчик ремонта), что должно быть отражено в заказе (договоре, контракте).

4.1.10 Методы и варианты методов УЗК, отнесенные настоящим стандартом к «дополнительным», применяются выборочно к отдельным элементам колесных пар или к каждому контролируемому элементу колесных пар для повышения достоверности или уточнения результатов УЗК, проведенного в объеме «обязательных» вариантов методов.

4.1.11 Требование о применении «дополнительных» вариантов методов может быть предъявлено аппаратом управления ОАО «РЖД», а также заказчиком ремонта, что должно быть отражено в заказе (договоре, контракте).

Решение о порядке применения «дополнительных» вариантов методов УЗК принимается производителем ремонта.

4.1.12 Применяемый комплекс «обязательных» вариантов методов, а также порядок и объемы применения «дополнительных» вариантов методов УЗК должны быть отражены в технологической документации на УЗК.

4.1.13 Элементы колесных пар признаются соответствующими требованиям УЗК только в том случае, если они соответствуют требованиям УЗК по результатам всех установленных вариантов методов УЗК (как «обязательных», так и «дополнительных»).

4.1.14 Проводимый по решению аппарата управления ОАО «РЖД», заказчика ремонта или производителя ремонта инспекционный УЗК по ГОСТ 16504 элементов колесных пар, признанных годными по результатам УЗК, выполненного по настоящему стандарту, должен проводиться специалистами не ниже II уровня квалификации по акустическому виду НК по требованиям того же стандарта и в таком же состоянии элементов колесных пар, как и ранее проведенный УЗК.

4.2 Требования к контролепригодности элементов колесных пар

4.2.1 Поверхности элементов колесных пар, по которым производится сканирование, должны соответствовать требованиям, содержащимся в [5] и другой технологической документации на освидетельствование, ремонт и формирование колесных пар.

4.2.2 Требования к состоянию поверхностей (шероховатости, наличию и состоянию покрытий, загрязненности) элементов колесных пар, обеспечивающие их контролепригодность, должны быть отражены в ТИ на УЗК.

4.2.3 На поверхностях элементов колесных пар, по которым производится сканирование, не допускается наличие клейм и маркировок, кроме тех, которые упомянуты в ТИ на УЗК.

Температура объекта контроля и окружающего воздуха на рабочем месте должна быть в диапазоне от плюс 5 до плюс 40°С.

4.3 Требования к средствам ультразвукового контроля

4.3.1 Средства УЗК элементов колесных пар, в том числе автоматизированные или механизированные установки или блоки, входящие в их состав, ПЭП или другие электроакустические преобразователи, дефектоскопы и СО (ГСО, ОСО, СОП) по ГОСТ 8.315, [6], [7] должны:

а) обеспечивать возможность реализации вариантов методов УЗК элементов колесных пар и других требований, содержащихся в настоящем стандарте;

б) пройти полный цикл испытаний по ГОСТ 2.201-80 и быть сертифицированы в соответствии с нормативной документацией Ростехрегулирования;

в) быть внесены в реестр средств измерений, оборудования и методик выполнения измерений, применяемых в ОАО «РЖД»;

г) быть поверены (калиброваны) в установленном порядке по методике, содержащейся в эксплуатационной документации на средство УЗК по ГОСТ 2.601, в соответствии с утвержденным графиком поверки (калибровки);

д) проходить ежемесячную и после замены ПЭП или кабелей проверку работоспособности, а также проверку (настройку) основных параметров контроля в соответствии с ТИ на УЗК.

4.3.2 Средства УЗК должны быть оснащены системой автоматической сигнализации обнаружения дефекта, а также автоматизированным регистрирующим устройством, обеспечивающим регистрацию в электронном виде реализованных значений параметров, сигналов и результатов УЗК, а также возможность передачи протоколов (дефектограмм) УЗК каждого проконтролированного элемента колесной пары в компьютерные базы данных.

4.3.3 Электронные протоколы УЗК каждого элемента колесной пары должны содержать:

а) дату, время контроля и фамилию (или табельный номер) дефектоскописта, выполняющего УЗК;

б) типы и заводские номера дефектоскопа и ПЭП (акустических блоков, включающих ПЭП);

в) обозначение (номер) ТИ, по которой выполняется УЗК;

г) номер контролируемого элемента колесной пары;

д) реализованные значения параметров временной селекции (задержки и длительности зон контроля);

е) реализованный уровень чувствительности и закон ВРЧ (в численном виде);

ж) максимальные амплитуды эхо-сигналов, координаты и значения других измеряемых характеристик зафиксированных несплошностей (дефектов), регистрация которых предусмотрена ТИ на УЗК.

4.3.4 Применение средств УЗК с автоматизированным регистрирующим устройством, не реализующим требования 4.3.3 в полном объеме, а также ведение рукописных журналов УЗК допускается по согласованию с аппаратом управления ОАО «РЖД» и заказчиком ремонта, если это предусмотрено ТИ на УЗК.

4.3.5 Допускается применение для настройки чувствительности настроечных образцов, изготовленных из объектов контроля, в которых выполнены альтернативные эталонные отражатели, указанные в настоящем стандарте, если это предусмотрено ТИ на УЗК.

Настроечные образцы должны быть аттестованы производителем

ремонта. Паспорт настроечного образца должен содержать значения коэффициентов выявляемости альтернативных эталонных отражателей относительно отражателей в ГСО или ОСО, по которым задана чувствительность в настоящем стандарте, а также идентификационные данные и номер свидетельства о поверке (калибровке) ГСО, ОСО использованных при аттестации. Рекомендуемая форма Паспорта приведена в Приложении Б.

При проведении экспертиз, в частности при наличии разногласий в оценке результатов УЗК между производителем ремонта и заказчиком ремонта, настройка чувствительности должна выполняться по ГСО или ОСО.

4.4 Требования к технологической документации на проведение ультразвукового контроля

4.4.1 УЗК элементов колесных пар выполняется в соответствии с технологической документацией (ТИ, а также технологическими картами или картами контроля), разработанной на основании настоящего стандарта применительно к средству УЗК конкретного типа и отражающей особенности технологического процесса ремонта вагонов.

4.4.2 В ТИ должны быть:

а) перечислены типы элементов колесных пар (с указанием нормативного документа), на УЗК которых распространяется ТИ, и требования к состоянию поверхностей сканирования (загрязненность, шероховатость поверхности, наличие клейм и маркировок);

б) указаны типы дефектов, подлежащих выявлению при УЗК по настоящей ТИ;

в) указаны типы применяемых средств УЗК: автоматизированной установки или дефектоскопа, ПЭП, СО, настроечных образцов с альтернативными отражателями;

г) приведены используемые АРД-диаграммы, соответствующие применяемым типам ПЭП (с указанием номера ТУ на ПЭП);

д) указаны требования к квалификации и ответственность персонала, выполняющего УЗК и оценку результатов УЗК;

е) указаны схемы прозвучивания, значения основных параметров, способы и параметры сканирования (пределы перемещения и шаг);

ж) определены периодичность, порядок и последовательность выполнения операций настройки и проверки параметров аппаратуры;

з) определены порядок и последовательность проведения УЗК;

и) описаны способы интерпретации результатов УЗК, в том числе методы выделения полезных сигналов на фоне помех и оценки наличия акустического контакта;

к) регламентированы критерии оценки результатов УЗК (браковочные характеристики);

л) определен перечень регистрируемых параметров и результатов УЗК, формы и сроки хранения протоколов (журналов) регистрации.

4.4.3 ТИ должны быть разработаны специалистом III уровня квалификации по акустическому виду НК, согласованы аппаратом управления ОАО «РЖД» и утверждены производителем ремонта.

4.4.4 Технологические карты или карты контроля должны быть разработаны на основании утвержденной ТИ специалистами не ниже II уровня квалификации по акустическому виду НК деталей и узлов вагонов и утверждены производителем ремонта.

4.5 Требования к квалификации и ответственность персонала

4.5.1 УЗК элементов колесных пар должно выполнять подразделение НК производителя ремонта, аккредитованное согласно [8].

Допускается выполнение УЗК подразделением НК, не аккредитованным согласно [8], по согласованию с аппаратом управления ОАО «РЖД», что отражается в ТИ на контроль.

4.5.2 УЗК элементов колесных пар должен выполняться с использованием средств УЗК и на основании технологической документации на УЗК, соответствующих требованиям настоящего стандарта.

4.5.3 К выполнению УЗК и оценке качества элементов колесных пар по результатам УЗК допускается персонал, прошедший обучение, повышение квалификации в установленные сроки и сертифицированный в системе добровольной сертификации на соответствующий уровень квалификации по ГОСТ 30489 согласно [9], [10].

Руководитель подразделения НК должен быть сертифицирован на II или III уровень квалификации по акустическому виду НК. Общее количество персонала II уровня квалификации определяется производителем работ и должно обеспечивать работу в каждой смене не менее одного сертифицированного специалиста.

4.5.4 Ответственность за предварительную настройку (программирование режимов) программируемых дефектоскопов, механизированных и автоматизированных средств УЗК возлагается на руководителя подразделения НК. Программирование режимов производится в соответствии с ТИ на УЗК и, при необходимости, Руководством по эксплуатации средства УЗК при первичном поступлении средства УЗК в предприятие - производитель ремонта, после его ремонта, проверки, замены устройств сканирования, а также в случае необходимости перенастройки.

4.5.5 Ответственность за выполнение УЗК, оформление результатов УЗК в соответствии с ТИ на УЗК возлагается на дефектоскописта.

Обеспечение контролепригодности элементов колесных пар не входит в обязанности дефектоскописта.

5 Ультразвуковой контроль цельнокатаных колес

5.1 Порядок применения и варианты метода УЗК

5.1.1 УЗК цельнокатаных колес с целью выявления внутренних и поверхностных дефектов в ободьях и поверхностных дефектов в приободной зоне дисков колес выполняется эхоимпульсным методом по ГОСТ 23829.

Выявлению подлежат внутренние и поверхностные дефекты, типы которых по ГОСТ 10791 и [3] указаны в таблице 1, расположенные в зонах контроля и не соответствующие требованиям (браковочным критериям), приведенным в настоящем стандарте.

5.1.2 Порядок применения, комплексы «обязательных» и «дополнительных» вариантов метода УЗК цельнокатаных колес приведены в таблице 1.

5.1.3 Характеристики вариантов метода УЗК цельнокатаных колес (схемы прозвучивания, зоны контроля и регламентированные значения основных параметров), а также СО и альтернативные эталонные отражатели, рекомендуемые для настройки и проверки чувствительности, приведены в таблице 2.

5.1.4 УЗК ободьев цельнокатаных колес

Выполняется по следующим вариантам метода (методикам):

– DR1 - контроль с поверхности катания обода в радиальном направлении продольными волнами при установке ПЭП в положения над внешней боковой гранью обода (DR1.1) или посередине обода (DR1.2) и сканировании по окружности с целью выявления в основном сечении обода дефектов типа продольных усталостных трещин, развивающихся преимущественно параллельно поверхности катания, неметаллических включений и других внутренних несплошностей;

– DR2 – контроль с внутренней боковой поверхности обода в осевом направлении продольными волнами при установке ПЭП под уровнем поверхности катания (DR2.1) или на расстоянии 30 мм от нижнего края обода (DR2.2) и сканировании по окружности с целью выявления в основном сечении обода дефектов типа продольных усталостных трещин, развивающихся преимущественно перпендикулярно поверхности катания, расслоений, неметаллических включений и других внутренних несплошностей;

Т а б л и ц а 1 - Условия и требования к применению методик (вариантов методов) ультразвукового контроля цельнокатанных колес при ремонте колесных пар

Виды ремонтных работ	Элемент колеса	Условия применения УЗК	Применяемые варианты метода УЗК		Типы дефектов (по ГОСТ 10791 и [1]), подлежащих выявлению
			обязательные	дополнительные	
Обыкновенное освидетельствование	Обод	После очистки колеса	DR1.1 DR2.1 DR3.1	DR1.2 DR3.2*) DR4 DRS	Поперечные и продольные усталостные трещины (в том числе, развивающиеся параллельно поверхности катания колеса), расслоения, неметаллические включения (дефекты типов 20, 22, 26, 27, 30, 31, 32) и другие внутренние несплошности. Аномально высокие растягивающие напряжения или перепады остаточных механических напряжений в ободе
Полное освидетельствование	Обод	После очистки и мойки колесной пары	DR1.1 DR2.1 DR2.2**) DR3.1 DR3.3	DR1.2 DR2.2*) DR3.2 DR4 DRS	Поперечные трещины на поверхности катания и подповерхностные несплошности на глубине до 10мм
		После обточки поверхности катания	DR4		
	Диск	Очистка поверхности диска в зоне контроля и сканирования		WR***)	Поверхностные трещины (дефекты типа 33.3) в галтельном переходе диска в обод длиной более 15мм и глубиной более 2мм
Восстановление профиля (наплавка гребня)	Обод	После обточки поверхности катания	DR3.3		Несплавления, трещины, поры и включения в наплавленном слое и поверхностные трещины гребня
Термическое упрочнение		До и после упрочнения	DR3.1 DR3.3		Сетка поверхностных термических трещин

*) – при толщине обода - более 50мм;

***) – для колес, изготовленных по ТУ 0943-157-01124328-2003;

****) – за исключением колес, изготовленных по ТУ 0943-170оп-01124323-2004

Т а б л и ц а 2 - Характеристики вариантов методов ультразвукового контроля цельнокатаных колес

Элемент	Обозначение варианта метода	Схема сканирования, направление прозвучивания, (рисунок)		Основные параметры						
				Тип воли	Рабочая частота, МГц	Угол ввода, град	Мертвая зона, мм	Чувствительность		Альтернативный эталонный отражатель
								$S_{П}$, мм ²	Тип СО	
Обод	DR1.1, DR1.2	С поверхности катания - радиальное (рисунок 1)		<i>l</i>	2,5±0,25 или 5,0±0,5	0 ± 2	10	$S_{П} = 13 \text{ мм}^2$	ОСО (рисунок ПА.1,а)	ЦБО Ø5мм
	DR2.1, DR2.2	С внутренней боковой поверхности - осевое (рисунок 2)		<i>l</i>	2,5±0,25 или 5,0±0,5	0 ± 2	15	$S_{П} = 20 \text{ мм}^2$	ОСО (рисунок ПА.1,а)	ЦБО Ø5мм
	DR3.1	С внутренней боковой поверхности (рисунок 3)	<i>l</i>	2,5±0,25	40± 2	-	15	$K_{У} = 12 \text{ дБ}$	СО-2 (СО-3Р)	пропил <i>h</i> =3мм засверловка Ø4мм, <i>h</i> =5мм
	DR3.2							$K_{У} = 24 \text{ дБ}$		
	DR3.3	поверхности - окружное (рисунок 4)	<i>r</i>	2,5±0,25	50± 2	15	$K_{У} = 18 \text{ дБ}$	СО-2 (СО-3Р)	засверловка Ø3мм, <i>h</i> =2мм	
DR4	С поверхности катания - окружное (рисунок 5)		<i>s</i>	0,4±0,05	90	-	$K_{Э} = 0 \text{ дБ}$	ОСО 32-004-97	-	
Диск	WR	С внутренней поверхности - радиальное (рисунок 6 а)		<i>s</i>	1,25±0,13	90	-	$K_{Э} = - 6 \text{ дБ}$	-	угол сопряжения диска с внутренней боковой гранью обода; пропил протяженностью 15мм, <i>h</i> =2мм

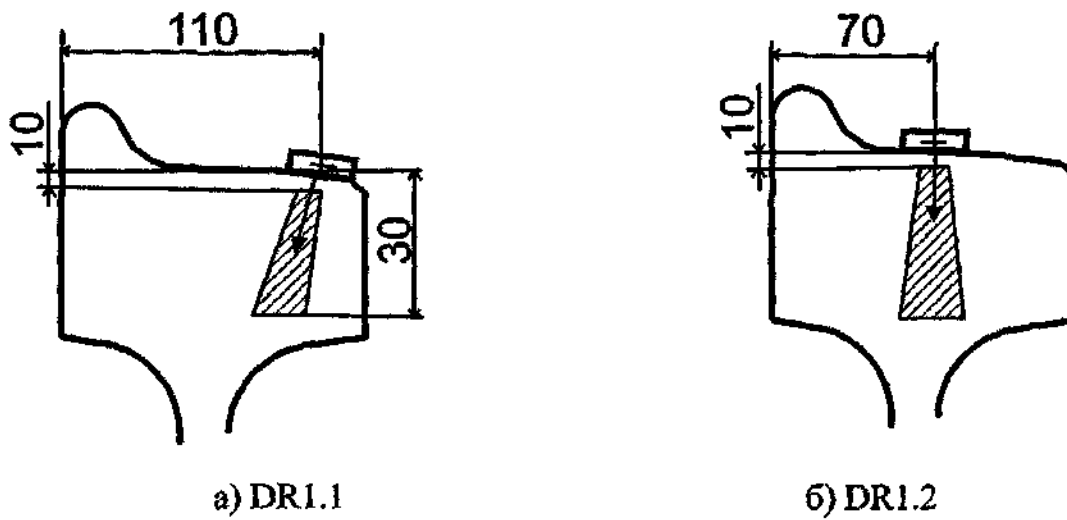


Рисунок 1 - Схемы прозвучивания и зоны контроля цельнокатаных колес при вариантах метода DR1

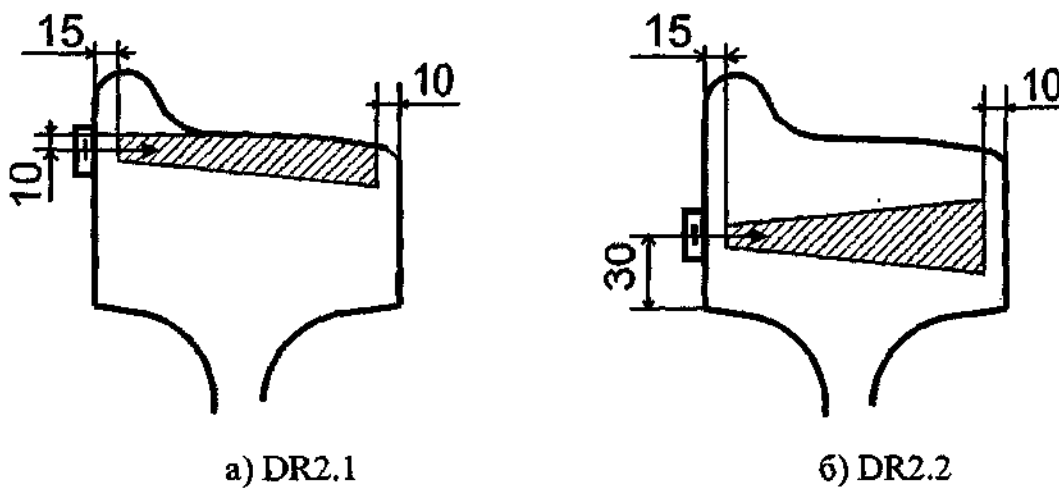
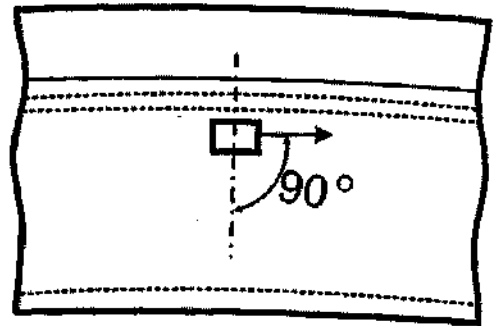
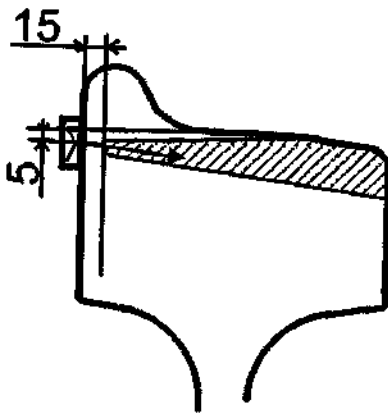
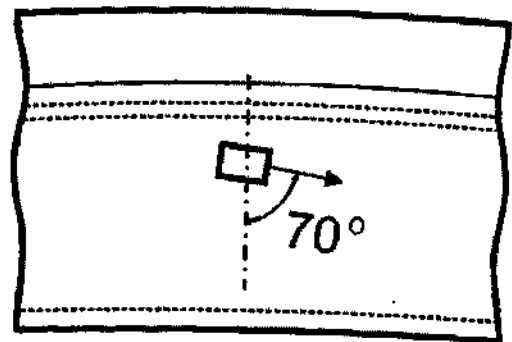
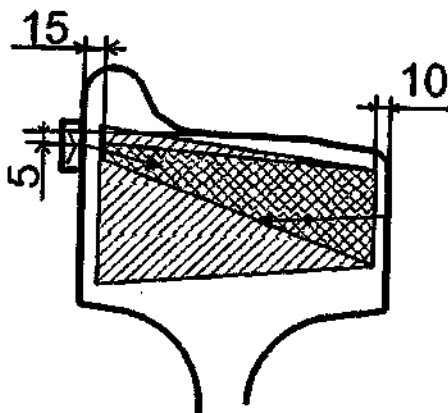


Рисунок 2 - Схемы прозвучивания и зоны контроля цельнокатаных колес при вариантах метода DR2



а) DR3.1



б) DR3.2

Рисунок 3 - Схемы прозвучивания и зоны контроля цельнокатаных колес при вариантах метода DR3.1, 3.2

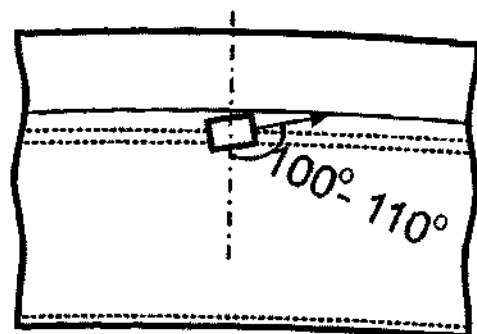
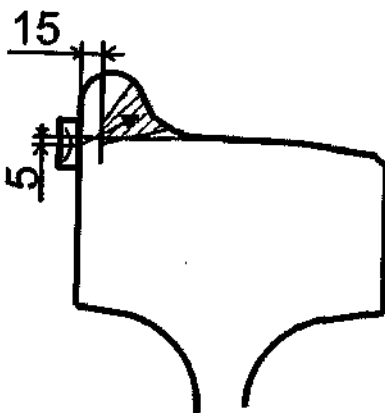


Рисунок 4 - Схемы прозвучивания и зоны контроля цельнокатаных колес при варианте метода DR3.3

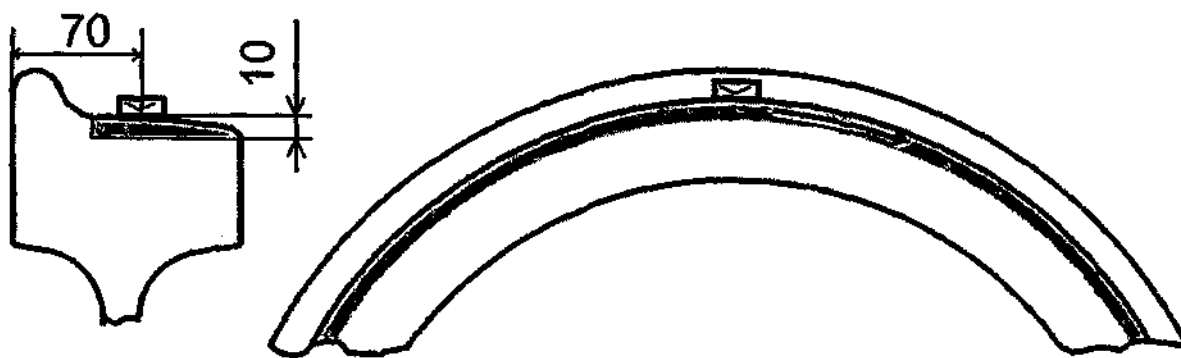
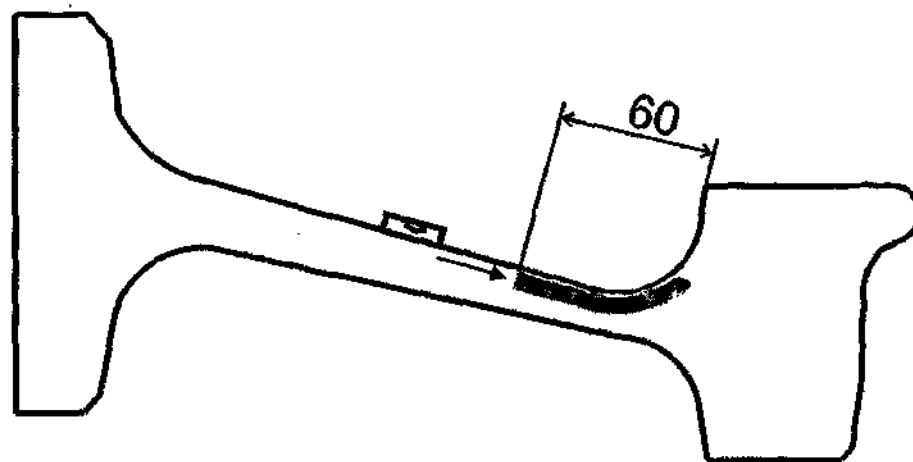
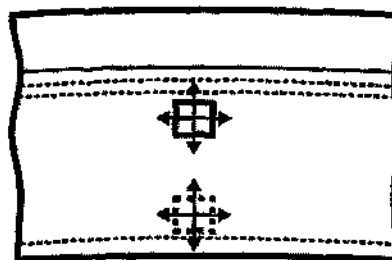
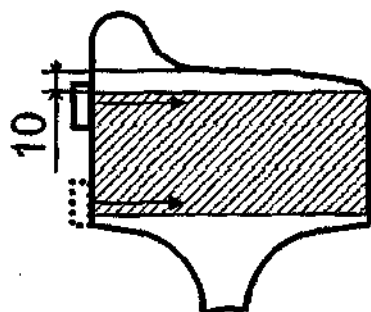


Рисунок 5 - Схема прозвучивания и зона контроля цельнокатаных колес при варианте метода DR4



а) WR



б) DRS

Рисунок 6 - Схемы прозвучивания и зоны контроля цельнокатаных колес при вариантах методов WR и DRS

– DR3 – контроль с внутренней боковой поверхности обода в окружном направлении поперечными волнами при установке ПЭП под уровнем поверхности катания и сканировании по окружности с целью выявления дефектов типа поперечных усталостных трещин на внешней боковой грани обода, в том числе в зоне сопряжения с поверхностью катания, (DR3.1) или внутренних несплошностей в основном сечении обода (DR3.2);

– DR3.3 – контроль с внутренней боковой поверхности обода в окружном направлении поперечными волнами при установке ПЭП под уровнем поверхности катания и сканировании по окружности с целью выявления дефектов типа поперечных трещин и внутренних несплошностей в гребне обода;

– DR4 – контроль с поверхности катания обода в окружном направлении поверхностными волнами при установке ПЭП в двух (и более) точках по периметру с целью выявления на поверхности катания и в приповерхностном слое обода дефектов типа поперечных усталостных трещин, расслоений, неметаллических включений и других несплошностей.

5.1.5 УЗК дисков цельнокатаных колес.

Выполняется по варианту метода WR – контроль с внутренней поверхности диска в радиальном направлении поверхностными волнами при установке ПЭП на поверхность диска на достаточном расстоянии от обода и сканировании по окружности с целью выявления дефектов типа поверхностных трещин в приободной зоне диска.

5.1.6 УЗК распределения остаточных механических напряжений в ободах цельнокатаных колес.

Выполняется по методике DRS – контроль с внутренней боковой поверхности обода в осевом направлении поперечными волнами, плоскополяризованными в радиальном и окружном направлениях, не менее, чем в пяти точках по высоте обода на глубинах от 10 мм и более от круга катания.

5.2 Браковочные критерии при УЗК

5.2.1 Не соответствуют требованиям УЗК колеса, в которых при контроле по вариантам DR1.1, DR1.2 по 5.1.4 обнаружены дефекты, отражающая способность которых равна или превышает отражающую способность плоскодонного отражателя диаметром 4 мм, залегающего на той же глубине, что и дефект (Эквивалентная площадь дефекта – равна или более 13 мм^2).

5.2.2 Не соответствуют требованиям УЗК колеса, в которых при контроле по вариантам DR2.1, DR2.2 по 5.1.4 обнаружены дефекты, отражающая способность которых равна или превышает отражающую способность плоскодонного отражателя диаметром 5 мм, залегающего на той же глубине, что и дефект. (Эквивалентная площадь дефекта – равна или более 20 мм^2).

5.2.3 Не соответствуют требованиям УЗК колеса, в которых при контроле по варианту DR3.1 по 5.1.4 обнаружены дефекты, отражающая способность которых равна или превышает отражающую способность отражателя в виде поперечного пропила в зоне сопряжения внешней боковой грани обода с поверхностью катания глубиной 3 мм.

5.2.4 Не соответствуют требованиям УЗК колеса, в которых при контроле по варианту DR3.2 по 5.1.4 обнаружены дефекты, отражающая способность которых равна или превышает отражающую способность отражателя в виде засверловки на внутренней боковой грани обода диаметром 4 мм, глубиной 5 мм.

5.2.5 Не соответствуют требованиям УЗК колеса, в которых при контроле по варианту DR3.3 по 5.1.4 обнаружены дефекты, отражающая способность которых равна или превышает отражающую способность отражателя в виде засверловки в гребне диаметром 3 мм, глубиной 2 мм.

5.2.6 Не соответствуют требованиям УЗК колеса, в которых при контроле по варианту DR4 по 5.1.4 обнаружены дефекты, отражающая способность которых равна или превышает отражающую способность отражателя в виде засверловки на поверхности катания диаметром 7 мм, глубиной 3 мм.

5.2.7 Не соответствуют требованиям УЗК колеса, в которых при контроле по варианту WR по 5.1.5 обнаружены дефекты, отражающая способность которых равна или превышает отражающую способность отражателя в виде пропила протяженностью 15 мм и глубиной в средней по протяженности точке 2 мм, расположенного в зоне галтельного перехода внутренней поверхности диска колеса.

5.2.8 Браковочные критерии при УЗК распределения остаточных механических напряжений в ободьях цельнокатаных колес по методике DRS устанавливаются в соответствующей ТИ.

6 Ультразвуковой контроль осей

6.1 Порядок применения и варианты методов УЗК

6.1.1 УЗК осей колесных пар включает:

- а) УЗК на отсутствие внутренних и поверхностных дефектов;
- б) УЗК структуры металла.

УЗК на отсутствие дефектов осей полый конструкции, а также осей с дополнительными подступицами под тормозные диски выполняется по специально разрабатываемым ТИ.

УЗК структуры металла осей полый конструкции не проводится.

6.1.2 УЗК осей колесных пар с целью выявления внутренних и поверхностных дефектов выполняется эхоимпульсным методом по ГОСТ 23829.

СТО РЖД 1.11.002-2008

Выявлению подлежат внутренние и поверхностные дефекты, типы которых по ГОСТ 30237 и [3] указаны в таблице 3, расположенные в зонах контроля и не соответствующие требованиям (браковочным критериям), приведенным в настоящем стандарте.

6.1.3 УЗК структуры металла осей выполняется методом контроля «прозвучиваемости» путем сравнения амплитуды эхо-сигнала от противоположного торца с амплитудой эхо-сигнала от эталонного отражателя в стандартном образце зеркально-теневым методом по ГОСТ 23829.

6.1.4 Порядок применения, комплексы обязательных и дополнительные варианты метода УЗК осей колесных пар приведены в таблице 3.

6.1.5 Характеристики вариантов метода УЗК осей колесных пар (схемы прозвучивания, зоны контроля и регламентированные значения основных параметров), а также СО и альтернативные эталонные отражатели, рекомендуемые для настройки и проверки чувствительности, приведены в таблице 4.

6.1.6 УЗК осей колесных пар с целью выявления внутренних и поверхностных дефектов выполняется по следующим вариантам метода (методикам):

- AR1.1 - контроль с торца (или с резьбовой канавки) в осевом направлении продольными волнами при установке ПЭП в доступные точки у края поверхности торца (сканировании ПЭП по окружности резьбовой канавки) с целью выявления в средней части и дальней подступичной части оси, кроме зоны под внешней кромкой ступицы колеса, поверхностных поперечных трещин (рисунок 7а);

- AR1.2, AR1.4 - контроль с торца (или с резьбовой канавки) в осевом направлении продольными волнами при установке ПЭП в доступные точки у края поверхности торца (сканировании ПЭП по окружности резьбовой канавки) с целью выявления в шейке и предподступичной части оси поверхностных поперечных трещин под кольцами подшипников (рисунок 7б);

- AR1.3 - контроль с торца (резьбовой канавки) в осевом направлении продольными волнами при установке ПЭП в доступные точки у края поверхности торца (сканировании ПЭП по окружности резьбовой канавки) с целью выявления в ближней подступичной части оси в зоне под внешней кромкой ступицы поверхностных поперечных трещин (рисунок 7в);

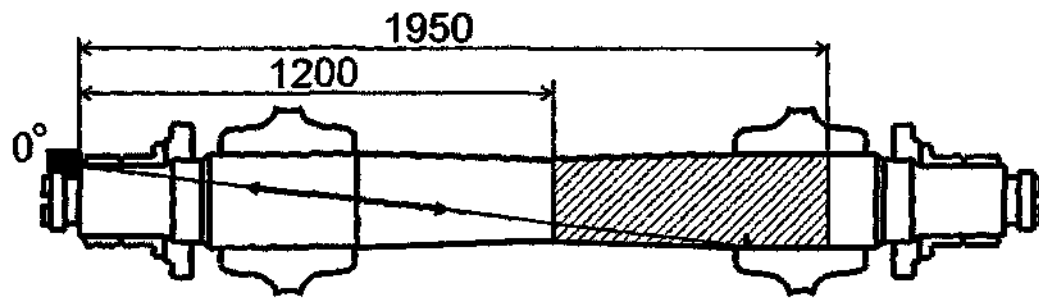
- AR2 - контроль с цилиндрической поверхности оси продольными волнами в радиальном направлении путем сканирования ПЭП в зонах шеек, предподступичных и подступичных частей, средней части с целью выявления внутренних несплошностей и трещин (рисунок 8);

Т а б л и ц а 3 - Условия и требования к применению методик (вариантов методов) ультразвукового контроля осей

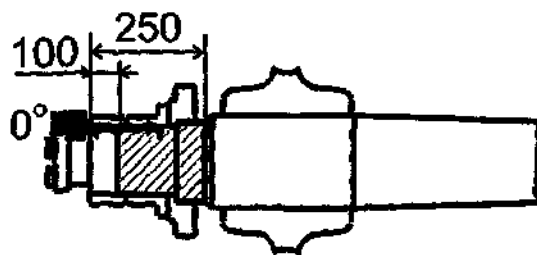
Виды ремонтных работ	Условия применения УЗК	Применяемые варианты метода УЗК			Типы дефектов (по ГОСТ 30237 и [3]), подлежащих выявлению
		«обязательные»		«дополнительные»	
		Комплекс 1	Комплекс 2		
Обыкновенное освидетельствование (промежуточная ревизия буксового узла)	Колесная пара в сборе без демонтажа буксового узла	BR1, BR2, BR3, BR4		AR3.1, AR4	Поперечные трещины на цилиндрических поверхностях и в гайтелях шеек и предподступичных частей, подступичной и средней части (дефекты типов 50, 51, 52, 53)
Обыкновенное и полное освидетельствование	Колесная пара с частично демонтированным буксовым узлом (без снятия внутренних колец подшипников). После очистки (и магнитопорошкового контроля открытых частей)	BR1, BR2, BR3, BR4	AR1.1, AR1.2, AR1.3	AR3.1, AR1.4, AR4	
	Колесная пара с полностью демонтированным буксовым узлом. После мойки и очистки (и магнитопорошкового контроля открытых частей)	AR3.1	AR3.1	AR4	
Ремонт со сменой элементов	До напрессовки элементов колесной пары. После мойки и очистки цилиндрической поверхности до металла (и магнитопорошкового контроля цилиндрической поверхности)	AR2, AR3	AR2, AR3		Внутренние дефекты
		TR2	TR2	TR1	Крупная или неоднородная структура металла

Т а б л и ц а 4 - Характеристики вариантов методов ультразвукового контроля осей колесных пар

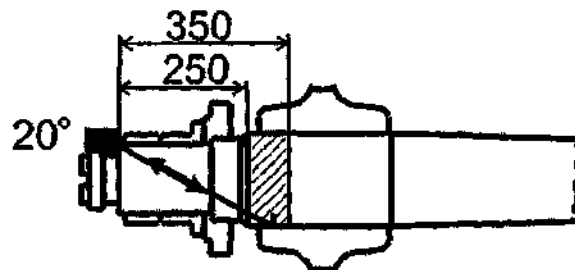
Обозначение варианта метода	Схема сканирования, направление прозвучивания, (№ рисунка)	Основные параметры					Альтернативный эталонный отражатель
		Тип волн	Рабочая частота, МГц	Угол ввода, град	Браковочная чувствительности $S_{П}$, мм ² ; $K_{У}$, $K_{Э}$, дБ		
AR1.1	С торца (зарезьбовой канавки) – осевое (рисунок 7)	<i>l</i>	2,5±0,25	0±2	$K_{У}$ = 60 дБ	СО-2 (СО-3Р)	пропил <i>h</i> = 4мм
AR1.2		<i>l</i>	2,5±0,25	0±2	$K_{У}$ = 40 дБ	СО-2 (СО-3Р)	пропил <i>h</i> =3мм
AR1.3		<i>l</i>	2,5±0,25	20±2	$K_{У}$ = 40 дБ	СО-2 (СО-3Р)	пропил <i>h</i> =3мм
AR1.4		<i>l</i>	5,0±0,50	0±2	$K_{У}$ = 42 дБ	СО-2 (СО-3Р)	пропил <i>h</i> =3мм
AR2	С цилиндрической поверхности - радиальное (рисунок 8)	<i>l</i>	2,5±0,25 или 5,0±0,50	0±2	$S_{П}$ =20 мм ²	ОСО (рисунок ПА.1,а)	
AR3	С цилиндрической поверхности - осевое (рисунок 9)	<i>l</i>	2,5±0,25	50±2	$S_{П}$ =20 мм ²	ОСО (рисунок ПА.1,б)	
AR3.1		<i>l</i>	2,5±0,25	50±2	$K_{У}$ =26 дБ	СО-2 (СО-3Р)	пропил <i>h</i> =1,5мм
AR4	С цилиндрической поверхности – осевое (рисунок 10)	<i>s</i>	1,25±0,12	90±2	$K_{У}$ =25 дБ	СО-2 (СО-3Р)	пропил <i>h</i> = 4мм
BR1	С цилиндрической поверхности предподступичной части – осевое (рисунок 11)	<i>l</i>	5,0±0,50	65±3	$K_{Э}$ =13 дБ	ОСО 32-006-2002	пропил <i>h</i> = 2мм
BR2		<i>l</i>	2,5±0,25	40±2	$K_{Э}$ =13 дБ	ОСО 32-006-2002	пропил <i>h</i> = 2мм
BR3		<i>l</i>	2,5±0,25	19±2	$K_{Э}$ =23 дБ	ОСО 32-006-2002	пропил <i>h</i> = 2мм
BR4		<i>l</i>	2,5±0,25	55±2	$K_{Э}$ =26 дБ	ОСО 32-006-2002	пропил <i>h</i> = 2мм
TR1	С торца (зарезьбовой канавки) – осевое (рисунок 12)	<i>l</i>	2,5±0,25	0±2	$K_{У}$ =50дБ	СО-2 (СО-3Р)	
TR2	С цилиндрической поверхности - радиальное (рисунок 8)	<i>l</i>	5,0±0,50	0±2	Δ = 8 дБ		



а) AR1.1



б) AR1.2, AR1.4



в) AR1.3

Рисунок 7 – Схемы прозвучивания и зоны контроля осей колесных пар при вариантах метода AR1.1, AR1.2, AR1.3, AR1.4

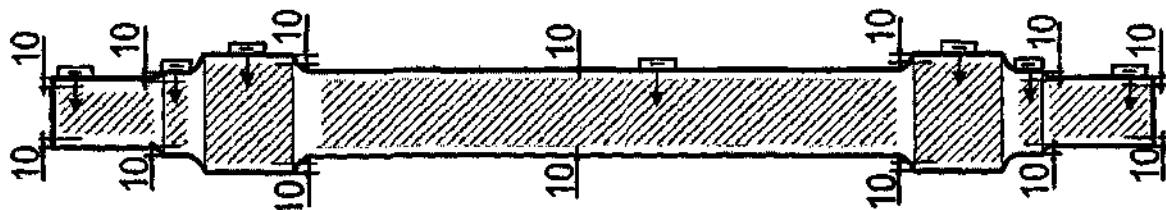


Рисунок 8 – Схемы прозвучивания и зоны контроля осей колесных пар при варианте метода AR2

СТО РЖД 1.11.002-2008

– AR3 – контроль с цилиндрической поверхности оси поперечными волнами в осевом направлении путем сканирования ПЭП по поверхностям шеек, подступичных частей и средней части с целью выявления в основном сечении, в том числе в зонах галтельных переходов, внутренних несплошностей и трещин (рисунок 9а);

– AR3.1 – контроль с цилиндрической поверхности оси поперечными волнами в осевом направлении путем сканирования ПЭП по поверхностям средней части и шейки (при снятых кольцах) с целью выявления в средней части и зонах под внутренней и внешней кромками ступицы колеса поверхностных поперечных трещин (рисунок 9б);

– AR4 – контроль с цилиндрической поверхности поверхностными волнами в осевом направлении при установке ПЭП в средней части оси вблизи ступиц обоих колес и сканировании по периметру оси с целью выявления в средней части оси поверхностных поперечных трещин (рисунок 10);

– BR1 – контроль с цилиндрической поверхности оси поперечными волнами в осевом направлении при установке раздельно-совмещенного ПЭП на предподступичной части и сканировании по периметру оси с целью выявления в разгрузочной канавке и под внутренней кромкой кольца подшипника поперечных трещин (рисунок 11а);

– BR2 – контроль с цилиндрической поверхности оси поперечными волнами в осевом направлении при установке ПЭП на предподступичной части и сканировании по периметру оси с целью выявления между кольцами подшипников поперечных трещин (рисунок 11б);

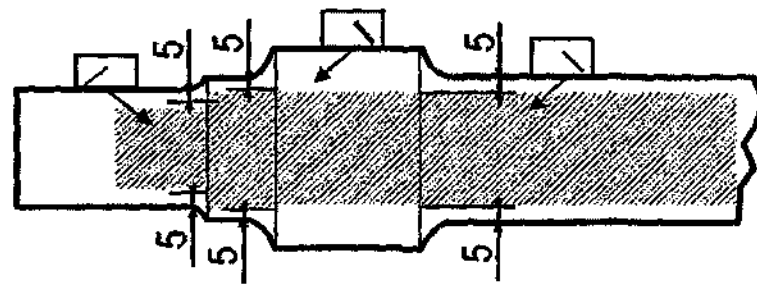
– BR3 – контроль с цилиндрической поверхности оси продольными волнами в осевом направлении при установке ПЭП на предподступичной части и сканировании по периметру оси с целью выявления в зоне под внешней кромкой ступицы колеса поперечных трещин (рисунок 11в);

– BR4 – контроль с цилиндрической поверхности оси поперечными волнами в осевом направлении при установке ПЭП на предподступичной части и сканировании по периметру оси с целью выявления в зоне под внутренней кромкой ступицы колеса поперечных трещин (рисунок 11г).

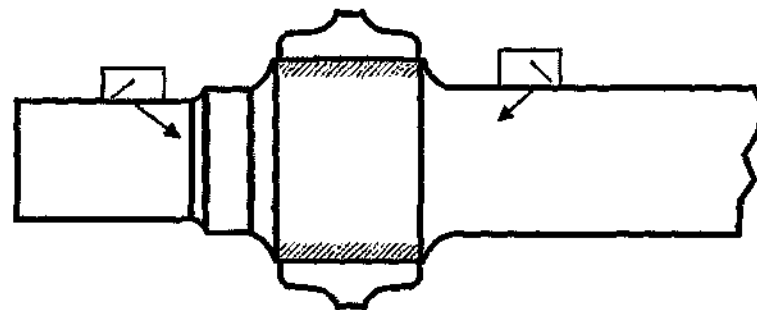
6.1.7 УЗК структуры металла осей колесных пар выполняется по следующим вариантам метода (методикам):

– TR1 - контроль с торца (зарезьбовой канавки) оси продольными волнами в осевом направлении при установке ПЭП на плоские участки торцов, на которых обеспечивается акустический контакт, и сканировании по окружности радиусом $0,5R$ с центром в геометрическом центре оси или установке ПЭП и сканировании по зарезьбовой канавке (рисунок 12а);

– TR2 - контроль с цилиндрической поверхности оси продольными волнами в радиальном направлении путем сканирования ПЭП вдоль одной образующей оси с целью выявления зон структурной неоднородности (рисунок 12б).



а) AR3



б) AR3.1

Рисунок 9 - Схемы прозвучивания и зоны контроля осей колесных пар при вариантах метода AR3, AR3.1

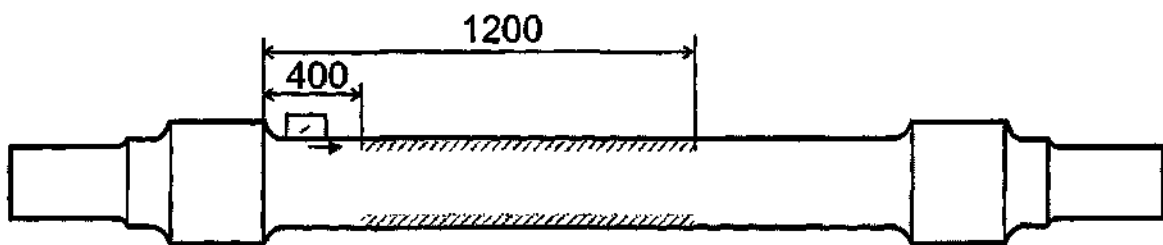


Рисунок 10 – Схема прозвучивания и зона контроля осей колесных пар при варианте метода AR4

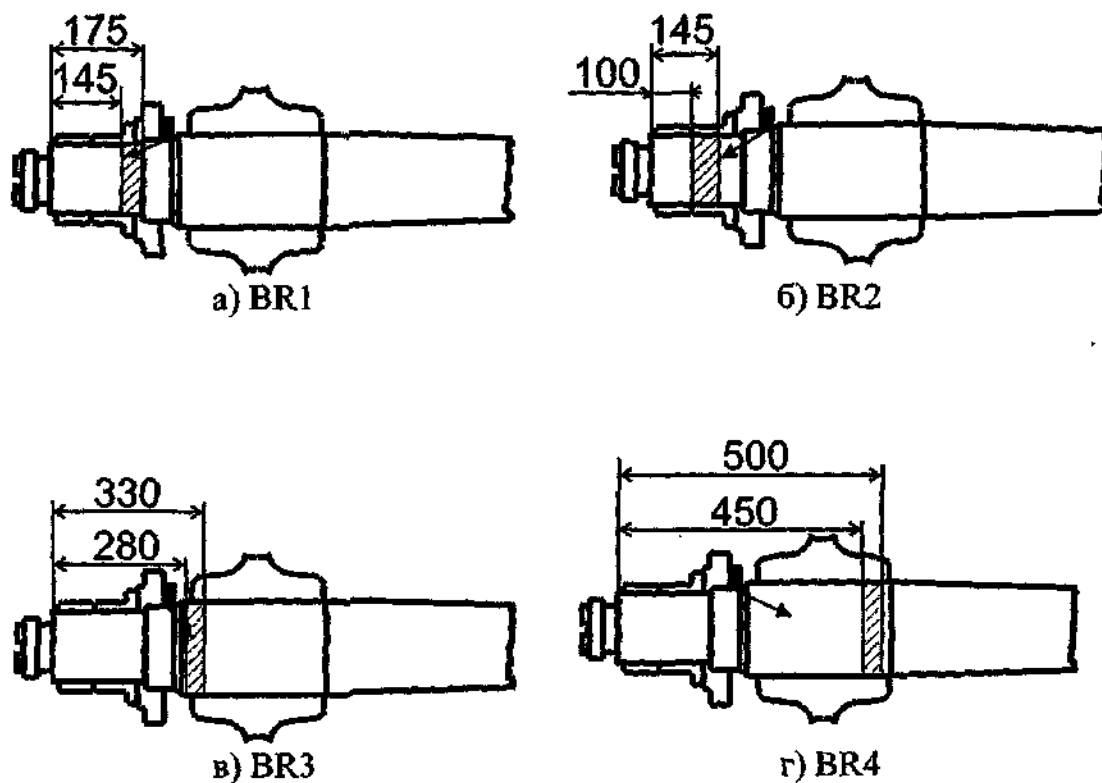


Рисунок 11 – Схемы прозвучивания и зоны контроля осей колесных пар при вариантах метода BR1, BR2, BR3, BR4



Рисунок 12 – Схемы прозвучивания осей колесных пар при вариантах методов TR1 и TR2

6.2 Браковочные критерии при УЗК

6.2.1 Не соответствуют требованиям УЗК оси, в которых при контроле по варианту AR1.1 по 6.1.6 обнаружены дефекты, отражающая способность которых равна или превышает отражающую способность поперечного пропила глубиной 4 мм.

6.2.2 Не соответствуют требованиям УЗК оси, в которых при контроле по вариантам AR1.2 AR1.4, по 6.1.6 обнаружены дефекты, отражающая способность которых равна или превышает отражающую способность поперечного пропила глубиной 3 мм.

6.2.3 Не соответствуют требованиям УЗК оси, в которых при контроле по варианту по 6.1.6 обнаружены дефекты, отражающая способность которых равна или превышает отражающую способность поперечного пропила глубиной 3 мм.

6.2.4 Не соответствуют требованиям УЗК оси, в которых при контроле по вариантам AR2, AR3 по 6.1.6 обнаружены дефекты, отражающая способность которых равна или превышает отражающую способность плоскодонного отражателя диаметром 5 мм, залегающего на той же глубине, что и дефект. (Эквивалентная площадь дефекта – равна или более 20 мм^2 .)

6.2.5 Не соответствуют требованиям УЗК оси, в которых при контроле по вариантам AR3.1 по 6.1.6 обнаружены дефекты, отражающая способность которых равна или превышает отражающую способность поперечного пропила глубиной 1,5 мм.

6.2.6 Не соответствуют требованиям УЗК оси, в которых при контроле по варианту AR4 по 6.1.6 обнаружены дефекты, отражающая способность которых равна или превышает отражающую способность поперечного пропила глубиной 4 мм.

6.2.7 Не соответствуют требованиям УЗК оси, в которых при контроле по варианту BR1, BR2, BR3, BR4 по 6.1.6 обнаружены дефекты, отражающая способность которых равна или превышает отражающую способность поперечного пропила глубиной 2 мм.

6.2.8 Не соответствуют требованиям УЗК оси, в которых при контроле по варианту TR1 по 6.1.6 амплитуда эхо-сигнала от противоположного торца оси более чем на 50 дБ меньше, чем амплитуда донного эхо-сигнала в СО-2.

6.2.9 Не соответствуют требованиям УЗК оси, в которых при контроле по варианту TR2 по 6.1.6 разница Δ между максимальным и минимальным значениями амплитуд донных эхо-сигналов в пределах одной зоны оси превышает 8 дБ при условии обеспечения акустического контакта.

7 Порядок проведения ультразвукового контроля

7.1 УЗК элементов колесных пар включает операции: подготовки к контролю средств УЗК и каждого объекта УЗК; проведения контроля; оценки результатов контроля.

7.2 Подготовка к контролю

7.2.1 Подготовка средств УЗК к контролю выполняется в начале каждой рабочей смены, при замене ПЭП или кабелей, а также по решению дефектоскописта для подтверждения достоверности контроля.

7.2.2 Операции подготовки и настройки (проверки основных параметров) средств УЗК включают:

а) внешний осмотр и проверку правильности подключения и работоспособности дефектоскопа с ПЭП или дефектоскопического и акустических блоков, механических узлов, устройств сканирования и автоматики, входящих в состав механизированных и автоматизированных средств УЗК;

б) ввод протокольных данных (для средств УЗК с автоматизированным регистрирующим устройством по 4.3.2);

в) проверку, при необходимости, и настройку заданных настоящим стандартом значений основных параметров контроля (точности измерений координат или временных интервалов, угла ввода, мертвой зоны);

г) настройку или проверку реализованных в дефектоскопе: параметров отображения информации (задержки и длительности используемого вида развертки, порога регистрации); параметров временной селекции зон контроля (задержки и длительности зон контроля); параметров устройств позиционирования ПЭП на оси (для средств УЗК с автоматизированным регистрирующим устройством по 4.3.2);

д) настройку или проверку уровня чувствительности в зоне контроля (усиления или ослабления) и закона ВРЧ;

е) регистрацию результатов в журнале (протоколе).

Периодичность и порядок проверки механизированных и автоматизированных устройств указывается в ТИ, утвержденной в порядке установленном ОАО «РЖД».

7.2.3 Если при проверке настроек и основных параметров средств УЗК установлено несоответствие их значений требованиям ТИ, производится повторный УЗК всей продукции, УЗК которой выполнен после предыдущей проверки основных параметров.

При использовании средств УЗК, соответствующих требованиям 4.3.2, с автоматизированным регистрирующим устройством, обеспечивающим хранение сигналов, амплитуда которых превышает порог регистрации, допускается проводить повторную оценку результатов УЗК на основании данных протоколов контроля.

7.3 Настройка чувствительности УЗК

7.3.1 УЗК элементов колесных пар выполняется при настройке чувствительности на уровень фиксации, а оценка результатов УЗК - при настройке на браковочный уровень чувствительности.

Значения браковочных уровней и типы СО для настройки предельной, условной или эквивалентной чувствительности указаны для вариантов методов УЗК в таблице 2 (для цельнокатаных колес) и таблице 4 (для осей колесных пар).

Соотношение между уровнями фиксации и браковки определяется для каждого варианта метода УЗК с учетом значений параметров сканирования и помехозащищенности контроля и устанавливается в ТИ на УЗК.

7.3.2 Настройка предельной чувствительности

7.3.2.1 Настройка предельной чувствительности при УЗК элементов колесных пар, выполняется с использованием ОСО по 4.3.1 с плоскодонными эталонными отражателями, залегающими на минимальной, средней и близко к максимальной глубинам зоны контроля при данном варианте метода УЗК.

7.3.2.2 Допускается выполнять настройку предельной чувствительности по СОП или настроочным образцам по 4.3.5 с альтернативными эталонными отражателями (например, в виде цилиндрических боковых искусственных отражателей), глубины залегания которых равны глубинам залегания в ОСО по 4.3.1.

7.3.2.3 Допускается выполнять настройку предельной чувствительности по одному альтернативному эталонному отражателю, если предусмотрено использование и автоматическое протоколирование реализованного закона ВРЧ в численном виде (при использовании средств УЗК по 4.3.2, 4.3.3) или применяются АРД-диаграммы.

Используемые законы ВРЧ и АРД-диаграммы должны быть построены по экспериментальным данным, полученным на соответствующем альтернативном эталонном отражателе и ОСО по 4.3.1 с помощью электроакустических преобразователей, используемых при УЗК.

7.3.3 Настройка условной чувствительности выполняется с использованием СО-2 или СО-3Р по:

а) эхо-сигналу от эталонного цилиндрического бокового искусственного отражателя $\varnothing 6$ мм (для наклонных ПЭП) на глубине 44мм ($\alpha \leq 60^\circ$) или 15мм ($\alpha \geq 60^\circ$);

б) донному эхо-сигналу (для прямых и раздельно-совмещенных ПЭП);

в) эхо-сигналу от прямого угла, расположенного на расстоянии 150 мм от передней грани ПЭП, (для ПЭП поверхностных волн).

7.3.4 Настройка эквивалентной чувствительности выполняется с использованием ОСО по 4.3.1, указанных в таблицах 2 и 4, или настроечных образцов по 4.3.5 по эталонным отражателям, соответствующим определенному варианту метода УЗК. Допускается настройка эквивалентной чувствительности по сигналам от конструктивных отражателей в объекте контроля, если это предусмотрено в ТИ на УЗК.

7.3.5 Стандартные и настроечные образцы для настройки чувствительности при УЗК элементов колесных пар по вариантам методов УЗК, регламентированных настоящим стандартом, приведены в приложении А.

7.4 Подготовка к УЗК каждого элемента колесных пар включает проверку контролепригодности в соответствии с требованиями 4.2.

7.5 Операции проведения УЗК каждого элемента колесной пары включают обеспечение акустического контакта и сканирование ПЭП по поверхности объекта контроля по заданной схеме и траектории, измерение амплитуд и временных характеристик, анализ и интерпретацию регистрируемых сигналов УЗК.

Сигналы в зонах контроля могут быть обусловлены наличием конструктивных отражателей (галтельных переходов, шероховатостей, неровностей, клейм, загрязнений). Для идентификации таких ложных эхо-сигналов следует определить координаты вызвавшего их отражателя (с учетом возможной трансформации волн) и, в случае наличия допустимых поверхностных повреждений или загрязнений, провести обработку или очистку поверхности.

При необходимости, по решению дефектоскописта может быть выполнен уточняющий УЗК с использованием «дополнительных» вариантов методов УЗК или других средств УЗК, если это предусмотрено ТИ на УЗК.

При использовании механизированных или автоматизированных средств УЗК отдельные операции могут выполняться в автоматическом режиме без участия или под наблюдением дефектоскописта.

7.6 Оценка качества элементов колесных пар по результатам УЗК производится на основании сопоставления характеристик сигналов УЗК с браковочными критериями, указанными в настоящем стандарте.

7.6.1 Не соответствуют требованиям УЗК цельнокатаные колеса, в которых:

а) при контроле по применяемым вариантам методов по 5.1.4, 5.1.5 обнаружены дефекты, амплитуда эхо-сигналов от которых равна или превышает браковочный уровень чувствительности;

б) при контроле распределения остаточных механических напряжений по 5.1.6 параметры распределений не соответствуют браковочным критериям, указанным в ТИ на УЗК.

7.6.2 Не соответствуют требованиям УЗК оси колесных пар, в которых:

а) при контроле по применяемым вариантам методов по 6.1.6 обнаружены дефекты, амплитуда эхо-сигналов от которых равна или превышает браковочный уровень чувствительности;

б) при контроле «прозвучиваемости» (вариант TR1 по 6.1.7) отношение (в дБ) амплитуды донного эхо-сигнала в СО-2 к амплитуде эхо-сигнала от противоположного торца оси превышает браковочный уровень чувствительности;

в) при контроле структуры металла по зеркально-теневому методу (вариант TR2 по 6.1.7) обнаружены структурные неоднородности, приводящие к ослаблению донного сигнала более чем на 8 дБ.

8 Требования безопасности

8.1 Все виды работ при НК деталей должны проводиться с соблюдением требований правил и инструкций по охране труда, промышленной санитарии и пожарной безопасности.

8.2 К проведению НК деталей допускаются лица, достигшие возраста восемнадцати лет, прошедшие в установленном порядке обучение по охране труда по ГОСТ 12.0.004, медицинскую комиссию, инструктаж и проверку знания требований охраны труда, а также имеющие группу II по электробезопасности.

8.3 Конструкция дефектоскопов и устройств технологической оснастки рабочих мест должна соответствовать общим требованиям безопасности по ГОСТ 12.2.003 и общим эргономическим требованиям по ГОСТ 12.2.049.

8.4 При оборудовании рабочих мест дефектоскопами, вспомогательными приборами и устройствами и при их техническом обслуживании должны выполняться требования электробезопасности по ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.1.019, [12] и [13].

8.5 Питание переносных светильников должно осуществляться от источников с напряжением не более 50 В.

8.6 Размещение, хранение, транспортирование и использование дефектоскопических и обтирочных материалов и отходов производства должны проводиться с соблюдением требований защиты от пожаров по ГОСТ 12.1.004.

8.7 На каждом рабочем месте должны быть вывешены инструкции по охране труда и пожарной безопасности, разработанные с учетом местных условий и утвержденные в установленном порядке.

8.8 Рабочие места должны быть оборудованы подъемно-транспортными механизмами по ГОСТ 12.3.020 и [14].

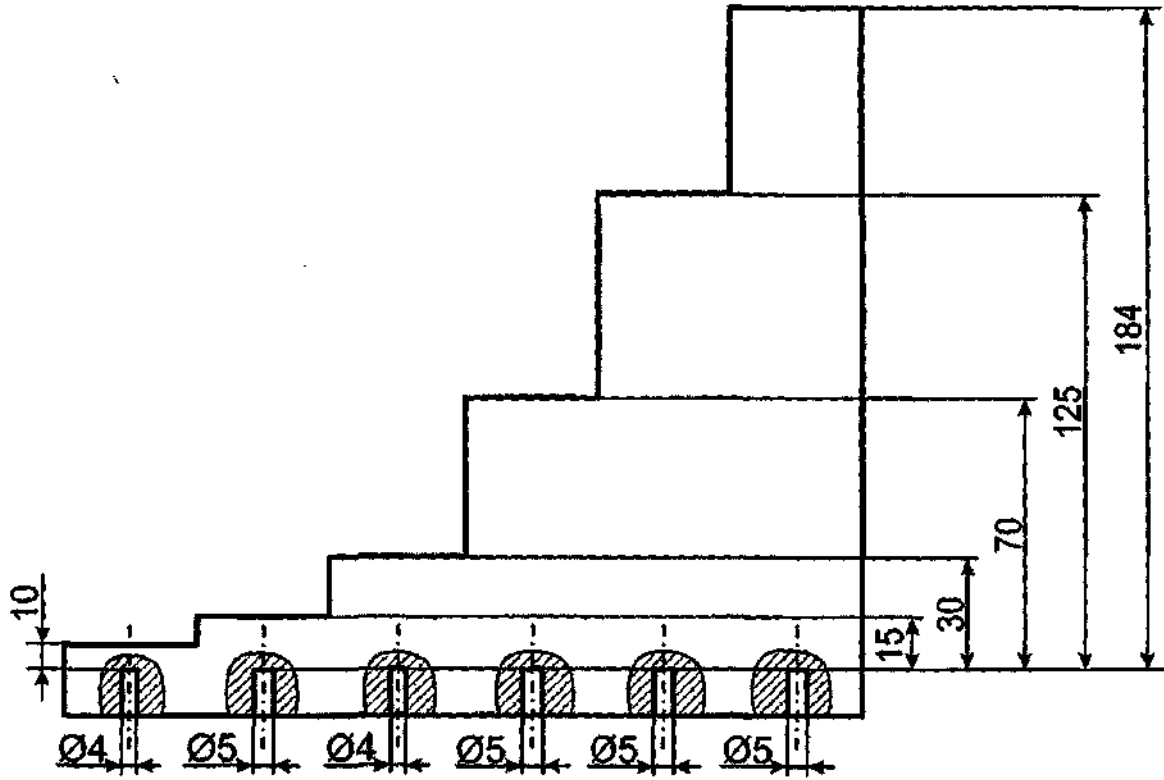
СТО РЖД 1.11.002-2008

8.9 Уровень шума на рабочих местах не должен превышать допустимых значений, установленных ГОСТ 12.1.003 для производственных помещений.

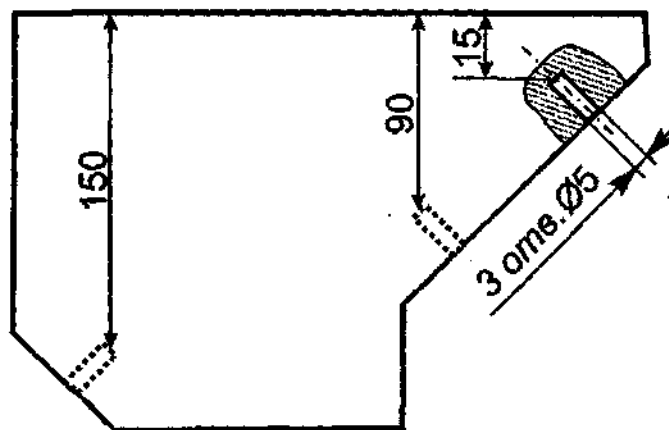
8.10 Персоналу НК должна выдаваться спецодежда, спецобувь и другие средства индивидуальной защиты в соответствии с требованиями [15].

8.11 Обтирочные материалы должны храниться в специальных металлических ящиках с плотно закрывающимися крышками. Использованные обтирочные материалы необходимо собирать в металлический ящик с крышкой.

Приложение А
(обязательное)
Стандартные и настроечные образцы для ультразвукового
контроля элементов колесных пар



а)



б)

Рисунок ПА.1 – Эскизы ОСО для настройки предельной чувствительности УЗК элементов колесных пар.

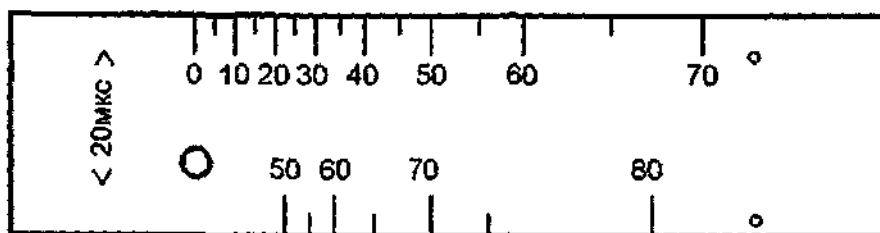


Рисунок ПА.2 – СО-2 по ГОСТ 14782

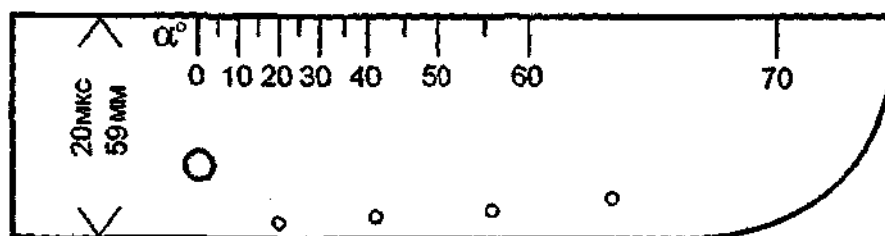


Рисунок ПА.3 – СО-3Р по ГОСТ 18576

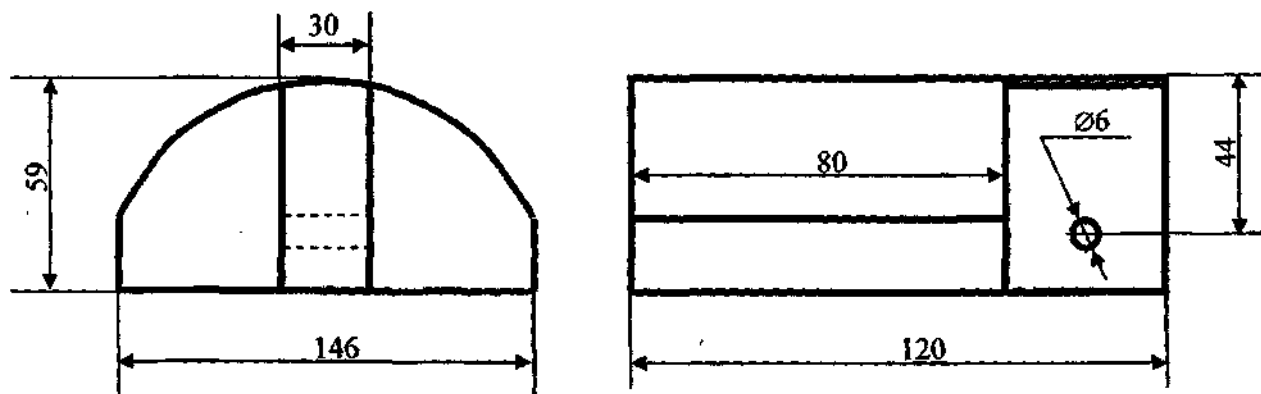


Рисунок ПА.4 - Отраслевой стандартный образец СО 32-006-2002 (Свидетельство о регистрации №МТ 006-2008).

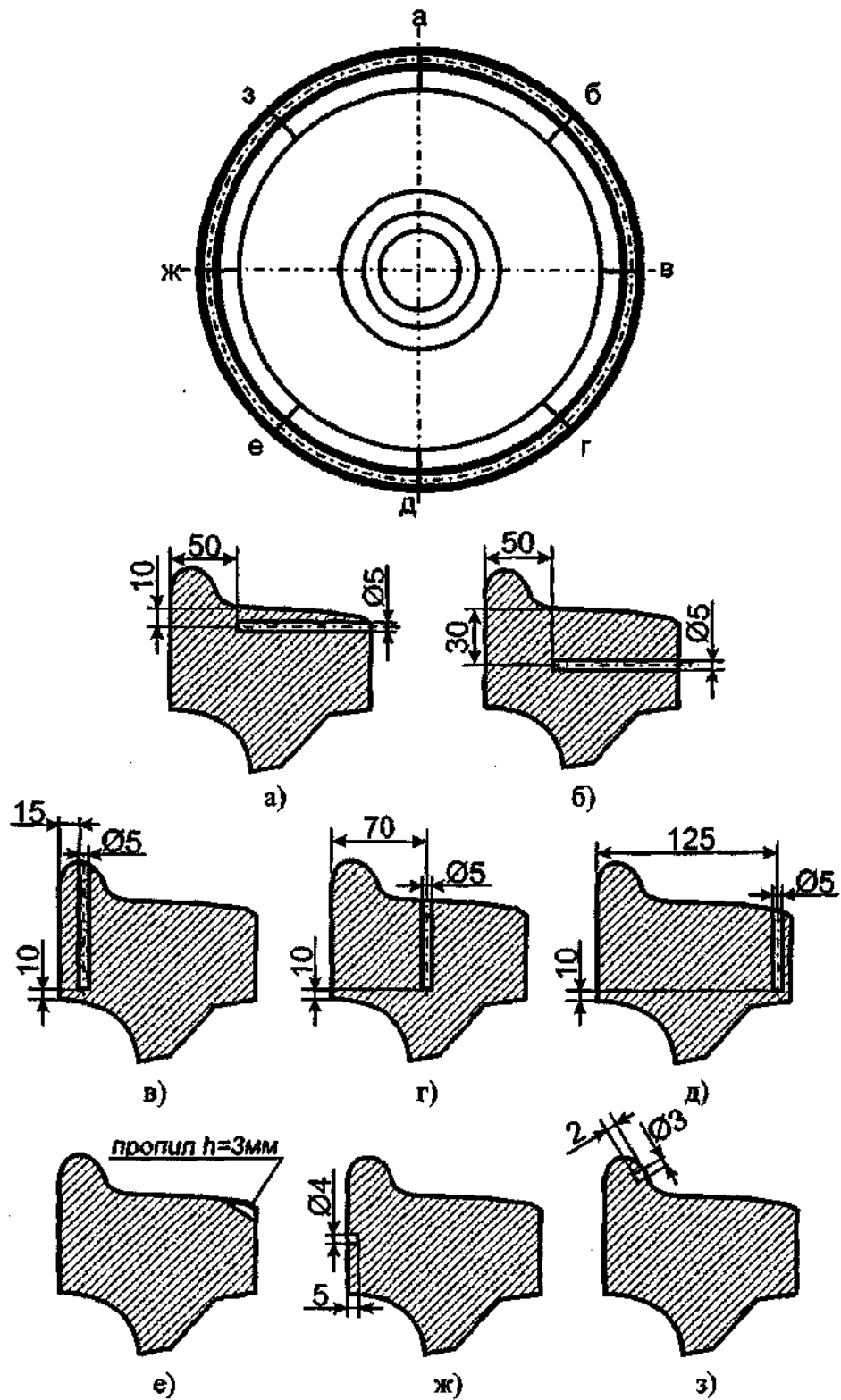
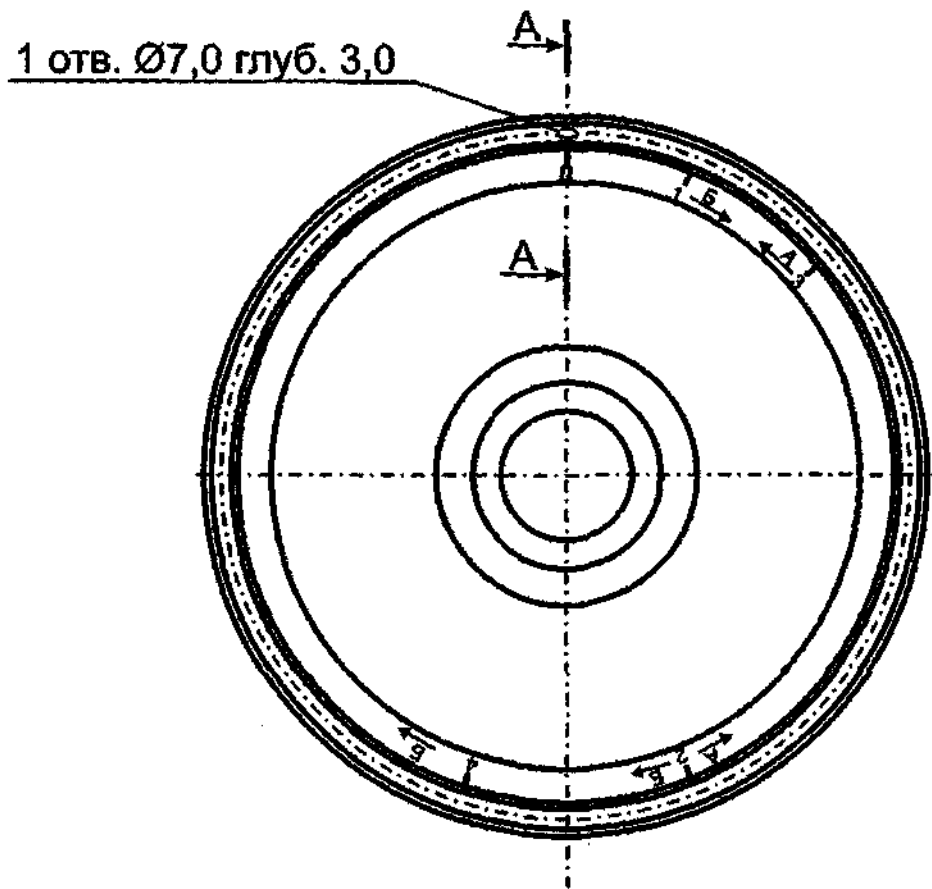


Рисунок ПА.5 - Эскиз рекомендуемого настроечного образца и альтернативные эталонные отражатели для проверки чувствительности УЗК цельнокатаных колес по вариантам методов DR1.1, DR1.2 (а, б), DR2.1, DR2.2 (в, г, д), DR3.1 (е), DR3.2 (ж), DR3.3 (з)



A-A (увеличено)

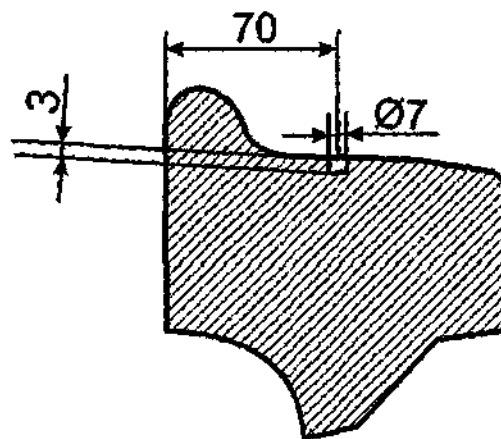


Рисунок ПА.6 – Эскиз рекомендуемого настроечного образца для УЗК цельнокатаных колес по варианту метода DR4

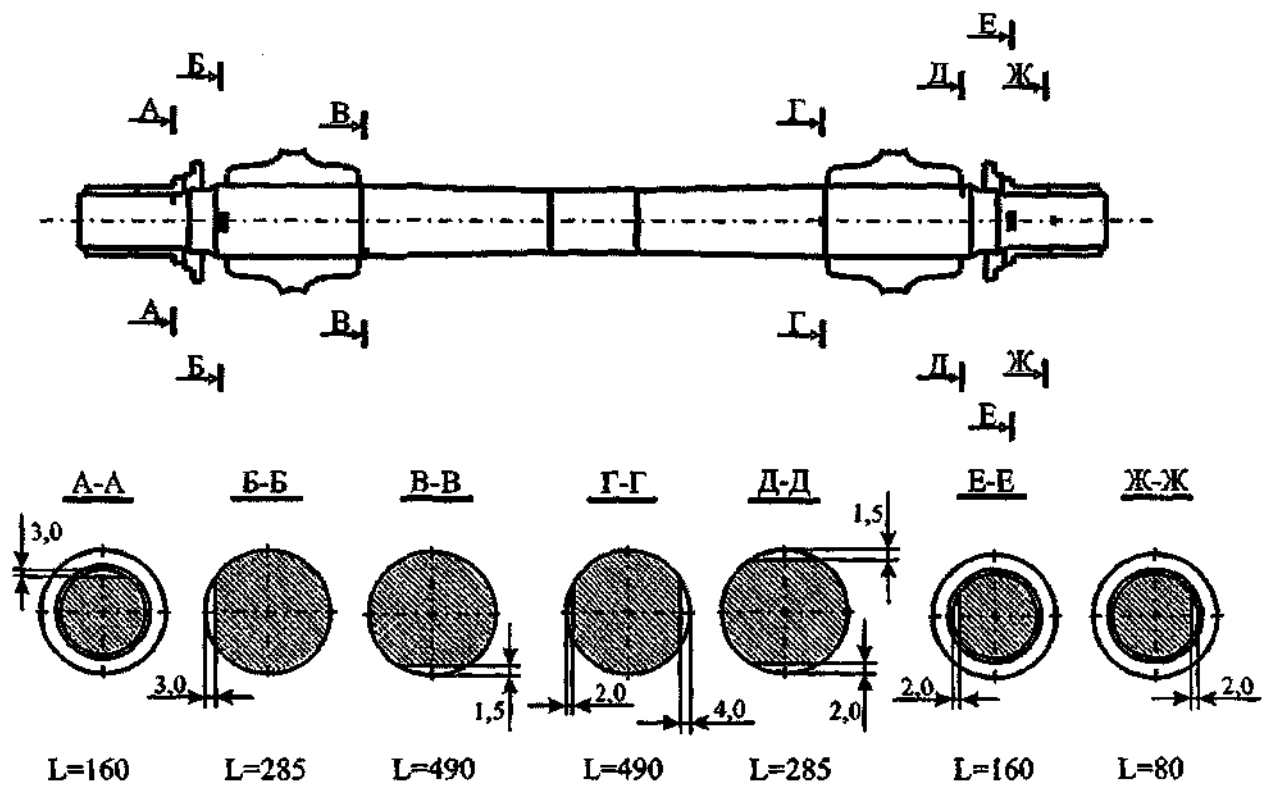
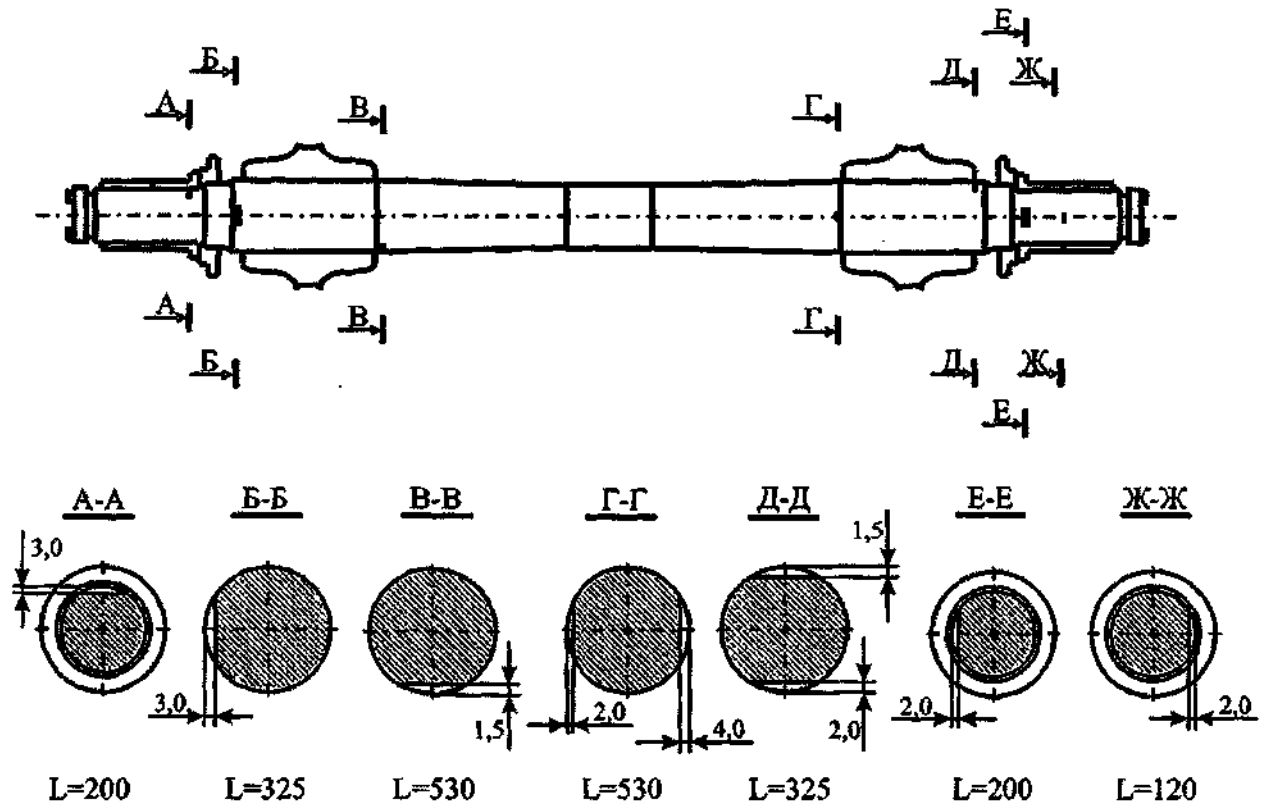


Рисунок ПА.7 – Эскизы рекомендуемых настроечных образцов для УЗК осей РУ-1, РУ-1Ш.

Библиография

- [1] ТУ 0943-157-01124328-2003 Колеса цельнокатаные повышенного качества и твердости. Технические условия
- [2] ТУ 0943-170оп-01124323-2004 Колеса цельнокатаные с повышенной твердостью обода с криволинейным диском для вагонов нового поколения. Опытная партия. Технические условия
- [3] ИТМ1-В Классификация неисправностей вагонных колесных пар и их элементов
- [4] РД 32.144-2000 Контроль неразрушающий приемочный. Колеса цельнокатаные, бандажи и оси колесных пар подвижного состава. Технические требования
- [5] ЦВ/3429 Инструкция по осмотру, освидетельствованию, ремонту и формированию колесных пар
- [6] ПР 32.77-97 Метрологическое обеспечение. Порядок разработки, аттестации, утверждения и регистрации отраслевых стандартных образцов для неразрушающего контроля объектов железнодорожного транспорта
- [7] ПР 32.140-99 Метрологическое обеспечение. Стандартные образцы предприятий отрасли. Порядок разработки, аттестации, утверждения, регистрации, контроля и надзора
- [8] ПР 32.151-2000 Правила по аккредитации. Система аккредитации лабораторий неразрушающего контроля на федеральном железнодорожном транспорте. Правила и порядок проведения аккредитации
- [9] РД 32 ЦВ 079-2005 Типовое положение о подготовке, повышении квалификации, периодической проверке знаний и сертификации персонала по неразрушающему контролю предприятий вагонного хозяйства
- [10] ПР 32.113-98 Правила сертификации персонала по неразрушающему контролю технических объектов железнодорожного транспорта

- [11] EN 13262-2004 Railway applications – Wheelsets and bogies – Wheels – Product requirement (Продукция для железных дорог-Колесные пары и тележки-Колеса-Требования к изделиям)
- [12] ПОТ РМ-016-2001 Межотраслевые правила по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок (утверждены постановлением Минтруда России от 5.01.2001 г. № 3)
- [13] ПТЭЭП Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (утверждены приказом Минэнерго России от 13.01.2003 г. № 6, зарегистрированы Минюстом 22.01.2003г. № 4145)
- [14] ПБ 10-382-2000 Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов (утверждены постановлением Госгортехнадзора России от 31.12.1999 г. № 98)
- [15] Типовые отраслевые нормы бесплатной выдачи спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты работникам железнодорожного транспорта Российской Федерации (утверждены Минтрудом России 22.07.1999 г. № 25, введены указанием МЧС России 14.09.1999 г. № 342пр-у)