

ДИРЕКЦИЯ СОВЕТА ПО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМУ ТРАНСПОРТУ  
ГОСУДАРСТВ-УЧАСТНИКОВ СОДРУЖЕСТВА

Утверждено

Советом по железнодорожному  
транспорту государств-участников  
Содружества  
(протокол от 19-20 ноября 2013 года № 59)

**ПРАВИЛА НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ  
ДЕТАЛЕЙ И СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ КОЛЕСНЫХ ПАР  
ВАГОНОВ ПРИ РЕМОНТЕ\***

**СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ**

**ПР НК В.2**

*С учетом внесенных изменений и дополнений, утвержденных Советом по  
железнодорожному транспорту государств-участников Содружества  
(Протокол от 4-5 ноября 2015 г. № 63 , п.7)*

2015 г.

---

Рассылается железнодорожным администрациям, участвующим в финансировании\*

**РАЗРАБОТАН**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Научно-исследовательский институт мостов и дефектоскопии Федерального агентства железнодорожного транспорта» (НИИ мостов)

**ПРЕДСТАВЛЕН**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Научно-исследовательский институт мостов и дефектоскопии Федерального агентства железнодорожного транспорта» (НИИ мостов)

**УТВЕРЖДЕН**

Пятьдесят девятым заседанием Совета по железнодорожному транспорту государств-участников Содружества

**ПРОТОКОЛ ЗАСЕДАНИЯ ОТ**

19-20 ноября 2013г., г. Кишинев

**ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** с 01.01.2015 г.

Содержание

1	Область применения .....	1
2	Нормативные ссылки .....	2
3	Термины, определения, обозначения и сокращения .....	4
	3.1 Общие термины и определения .....	4
	3.2 Вихретоковый контроль .....	5
	3.3 Магнитопорошковый контроль .....	6
	3.4 Ультразвуковой контроль .....	9
	3.5 Сокращения .....	12
	3.6 Обозначения .....	13
4	Общие положения .....	14
	4.1 Общие требования к системе неразрушающего контроля .....	14
	4.2 Требования к средствам неразрушающего контроля .....	17
	4.3 Требования к рабочему месту неразрушающего контроля .....	22
5	Требования к неразрушающему контролю при среднем и капитальном ремонте колесных пар .....	26
	5.1 Неразрушающий контроль колес .....	26
	5.2 Неразрушающий контроль осей .....	37
	5.3 Неразрушающий контроль деталей буксового узла .....	51
6	Требования к неразрушающему контролю при текущем ремонте колесных пар .....	56
	6.1 Неразрушающий контроль колес .....	56
	6.2 Неразрушающий контроль осей .....	60
	6.3 Неразрушающий контроль деталей буксового узла .....	63
7	Подготовка к неразрушающему контролю .....	65
	7.1 Требования к подготовке детали .....	65
	7.2 Требования к подготовке средств неразрушающего контроля ...	65
8	Проведение неразрушающего контроля .....	69

8.1 Вихретоковый контроль .....	69
8.2 Магнитопорошковый контроль .....	70
8.3 Ультразвуковой контроль .....	74
9 Оценка качества и оформление результатов контроля .....	75
10 Требования охраны труда .....	77
11 Требования охраны окружающей среды .....	78
Приложение А Меры и настроечные образцы для ультразвукового (обязательное) контроля колес и осей .....	79
Библиография .....	85

## **1 Область применения**

1.1 Настоящие Правила предназначены для применения на предприятиях государств-участников Содружества, Грузии, Латвийской Республики, Литовской Республики, Эстонской Республики осуществляющих ремонт колесных пар вагонов магистральных железных дорог широкой колеи 1520 (1524) мм.

1.2 Настоящие Правила распространяются на неразрушающий контроль деталей и составных частей колесных пар грузовых вагонов магистральных железных дорог широкой колеи 1520 (1524) мм.

1.3 Настоящие Правила являются частью единого и систематизированного свода Правил, который устанавливает общие и специальные требования к неразрушающему контролю деталей, соединений и составных частей вагонов, выполняемому при ремонте вагонов в соответствии с требованиями технической документации, и включает следующие нормативные документы:

- ПР НК В.1 «Правила неразрушающего контроля вагонов, их деталей и составных частей при ремонте. Общие положения»;
- ПР НК В.2 «Правила неразрушающего контроля деталей и составных частей колесных пар вагонов при ремонте. Специальные требования»;
- ПР НК В.3 «Правила неразрушающего контроля деталей тележек грузовых вагонов при ремонте. Специальные требования»;
- ПР НК В.4 «Правила неразрушающего контроля деталей автосцепного устройства, тормозной рычажной передачи, транспортера и стяжного хомута вагонов при ремонте. Специальные требования»;
- ПР НК В.5 «Правила неразрушающего контроля сварных соединений при ремонте вагонов. Специальные требования».

1.4 Настоящие Правила регламентируют методы, порядок, условия проведения и критерии оценки результатов неразрушающего контроля деталей, соединений и составных частей колесных пар вагонов при текущем, среднем и капитальном видах ремонта.

1.5 Неразрушающий контроль колесных пар, выполняемый при ремонте вагонов, должен соответствовать требованиям ремонтной документации [1], разработанной в соответствии с межгосударственными и международными стандартами, введенными в действие железнодорожной администрацией установленным порядком согласно национального законодательства и настоящих Правил, которые обязательны для всех работников, связанных с ремонтом вагонов.

1.6 Изменения и (или) дополнения в настоящие Правила вносятся в порядке, установленном для разработки документа.

## **2 Нормативные ссылки**

В настоящих Правилах использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты и нормативные документы:

ГОСТ 1.5-2001 Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Общие требования к построению, изложению, оформлению, содержанию и обозначению

ГОСТ 8.283-78 Государственная система обеспечения единства измерений. Дефектоскопы электромагнитные. Методы и средства поверки

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

ГОСТ 12.1.003-83 Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности

## **ПР НК В.2-2013**

ГОСТ 12.2.003-91 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. 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 427-75 Линейки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 2789-73 Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики

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

ГОСТ 15467-79 Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения

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

ГОСТ 18317-94 Порошки металлические. Методы определения воды

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 21105-87 Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый метод

ГОСТ 21119.4-75 Общие методы испытаний пигментов и наполнителей. Методы определения остатка на сите

ГОСТ 23402-78 Порошки металлические. Микроскопический метод определения размеров частиц

ГОСТ 23829-85 Контроль неразрушающий акустический. Термины и определения

ГОСТ 24289-80 Контроль неразрушающий вихретоковый. Термины и определения

ГОСТ 24450-80 Контроль неразрушающий магнитный. Термины и определения

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

ГОСТ 28369-89 Контроль неразрушающий. Облучатели ультрафиолетовые. Общие технические требования и методы испытаний

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

### **3 Термины, определения, обозначения и сокращения**

В настоящих Правилах в дополнение к [2] применены следующие термины с соответствующими определениями, обозначения и сокращения:

#### **3.1 Общие термины и определения**

**3.1.1 вариант метода контроля:** Совокупность характеристик (способов намагничивания, схем прозвучивания) и значений основных параметров данного метода неразрушающего контроля, применяемого при контроле объектов конкретного типа.

**3.1.2 сканирование:** Процесс перемещения преобразователя по поверхности контролируемого объекта.

**3.1.3 шаг сканирования:** Расстояние между соседними траекториями перемещения преобразователя на поверхности контролируемого объекта.



### 3.2 Вихретоковый контроль

3.2.1 **вихретоковый дефектоскоп:** Прибор, основанный на методах вихретокового неразрушающего контроля и предназначенный для выявления дефектов объекта контроля типа нарушения сплошности.

[ГОСТ 24289, статья 61]

3.2.2 **вихретоковый преобразователь:** Устройство, состоящее из одной или нескольких индуктивных обмоток, предназначенных для возбуждения в объекте контроля вихревых токов и преобразования, зависящего от параметров объекта электромагнитного поля в сигнал преобразователя.

[ГОСТ 24289, статья 2]

3.2.3 **накладной вихретоковый преобразователь:** Вихретоковый преобразователь, расположенный вблизи одной из поверхностей объекта контроля.

[ГОСТ 24289, статья 42]

3.2.4 **порог чувствительности вихретокового дефектоскопа:** Минимальные размеры дефекта заданной формы, при которых отношение сигнал-шум равно двум.

[ГОСТ 24289, статья 62]

3.2.5 **сигнал вихретокового преобразователя:** Сигнал (э.д.с., напряжение или сопротивление преобразователя), несущий информацию о параметрах объекта контроля и обусловленный взаимодействием электромагнитного поля преобразователя с объектом контроля.

[ГОСТ 24289, статья 11]

3.2.6 **индикаторный след:** Линия, образованная при сканировании поверхности объекта контроля, соединяющая нанесенные метки, соответствующие максимальному значению сигнала, превышающего порог срабатывания вихретокового дефектоскопа.

3.2.7 **порог срабатывания вихретокового дефектоскопа:** Значение сигнала от поверхностного дефекта, превышение которого вызывает срабатывание индикаторов дефекта.

### 3.3 Магнитопорошковый контроль

<p>3.3.1 <b>импульсное намагничивание:</b></p> <p>контролируемого объекта, при котором приложенное поле кратковременно воздействует на объект.</p> <p>[ГОСТ 24450, приложение, статья 6]</p>	<p>Намагничивание</p>
<p>3.3.2 <b>индикаторный рисунок:</b></p> <p>поверхности объекта контроля ферромагнитным порошком в местах возникновения магнитного поля рассеяния дефекта.</p> <p>[ГОСТ 24450, статья 15]</p>	<p>Рисунок, образованный на</p>
<p>3.3.3 <b>комбинированное намагничивание:</b></p> <p>объекта двумя или несколькими магнитными полями, при котором результирующий вектор напряженности магнитного поля в течение периода меняет свою ориентацию между заданными направлениями.</p> <p>[ГОСТ 24450, приложение, статья 5]</p>	<p>Намагничивание</p>
<p>3.3.4 <b>люминесцентный магнитный порошок:</b></p> <p>порошок, частицы которого покрыты не отслаивающейся пленкой люминофора.</p> <p>[ГОСТ 24450, приложение, статья 21]</p>	<p>Магнитный</p>
<p>3.3.5 <b>магнитная суспензия:</b></p> <p>люминесцентного магнитного порошка в дисперсионной среде, содержащей смачивающие, антикоррозийные, и, при необходимости, антивспенивающие, антикоагулирующие и другие добавки.</p> <p>[ГОСТ 24450, статья 24]</p>	<p>Взвесь магнитного или</p>

<p><b>3.3.6 магнитное поле рассеяния дефекта:</b> Локальное магнитное поле, возникающее в зоне дефекта вследствие магнитной поляризации его границ.</p> <p>[ГОСТ 24450, статья 7]</p>
<p><b>3.3.7 магнитный порошок:</b> Порошок из ферромагнетика, используемый в качестве индикатора магнитного поля рассеяния.</p> <p>[ГОСТ 24450, статья 20]</p>
<p><b>3.3.8 магнитопорошковый метод:</b> Метод неразрушающего контроля, основанный на регистрации магнитных полей рассеяния над дефектами с использованием в качестве индикатора ферромагнитного порошка или магнитной суспензии.</p> <p>[ГОСТ 18353, приложение 2, статья 67]</p>
<p><b>3.3.9 полюсное намагничивание:</b> Намагничивание объекта, при котором магнитные силовые линии пересекают его поверхность.</p> <p>[ГОСТ 24450, приложение, статья 1]</p>
<p><b>3.3.10 поперечное намагничивание:</b> Полюсное намагничивание объекта, при котором направление магнитных силовых линий приложенного поля перпендикулярно продольной оси объекта.</p> <p>[ГОСТ 24450, приложение, статья 3]</p>
<p><b>3.3.11 продольное намагничивание:</b> Полюсное намагничивание объекта, при котором направление магнитных силовых линий совпадает с направлением продольной оси объекта.</p> <p>[ГОСТ 24450, приложение, статья 2]</p>
<p><b>3.3.12 условный уровень чувствительности:</b> Чувствительность магнитопорошкового контроля, определяемая минимальной шириной и протяженностью условного дефекта.</p> <p>[ГОСТ 21105, приложение 1]</p>

**3.3.13 циркулярное намагничивание:** Намагничивание объекта контроля пропусканием электрического тока через объект или специальный проводник, расположенный около или внутри объекта контроля.

[ГОСТ 24450, приложение, статья 4]

**3.3.14 дефектограмма:** Изображение части изделия с индикаторным рисунком выявленных дефектов, полученное фотографическим путем или другими способами.

**3.3.15 зона достаточной намагниченности:** Участок поверхности детали, в пределах которого значение тангенциальной составляющей вектора напряженности магнитного поля достаточно для выявления дефектов

**3.3.16 компактный индикаторный рисунок:** Рисунок, длина которого меньше или равна его трёхкратной ширине.

**3.3.17 кондиционирующие добавки:** Вещества, используемые для придания магнитной суспензии смачивающих и антикоррозионных свойств, а также обеспечение устойчивости к коагуляции магнитных частиц.

**3.3.18 линейный индикаторный рисунок:** Индикаторный рисунок, длина которого больше, чем его трёхкратная ширина.

**3.3.19 ложное осаждение магнитных частиц:** Скопление магнитных частиц на поверхности контролируемой детали, причиной возникновения которого не является магнитное поле рассеяния дефекта.

**3.3.20 магнитный индикатор:** Магнитный порошок или суспензия, используемые при магнитопорошковом методе контроля для визуализации дефектов.

**3.3.21 нормальная составляющая напряженности магнитного поля:** Составляющая напряженности магнитного поля, направленная перпендикулярно поверхности объекта в зоне контроля.

**3.3.22 остаточная намагниченность объекта контроля:** Намагниченность, которую имеет объект контроля после снятия внешнего магнитного поля.

## ПР НК В.2-2013

3.3.23 **способ магнитной суспензии:** Способ магнитопорошкового контроля, при котором в качестве магнитного индикатора используют магнитную суспензию.

3.3.24 **способ остаточной намагниченности:** Способ магнитопорошкового контроля, при котором магнитный индикатор наносят на контролируемую поверхность после прекращения намагничивания.

3.3.25 **способ приложенного поля:** Способ магнитопорошкового контроля, при котором магнитный индикатор наносят на контролируемую поверхность одновременно с намагничиванием.

3.3.26 **способ сухого магнитного порошка:** Способ магнитопорошкового контроля, при котором в качестве магнитного индикатора используют сухой магнитный порошок.

3.3.27 **тангенциальная составляющая напряженности магнитного поля:** Составляющая напряженности магнитного поля, направленная параллельно поверхности объекта в зоне контроля.

### 3.4 Ультразвуковой контроль

3.4.1 **АРД-диаграмма:** Графическое изображение зависимости амплитуды отраженного или прошедшего сигнала от глубины залегания модели дефекта плоскодонного искусственного отражателя с учетом его размера и типа преобразователя.

[ГОСТ 23829, статья 69]

3.4.2 **мертвая зона:** Неконтролируемая зона, прилегающая к поверхности ввода и (или) донной поверхности.

[ГОСТ 23829, приложение, статья 3]

3.4.3 **плоскодонный искусственный отражатель:** Искусственный отражатель в виде плоского дна цилиндрического отверстия, ориентированного перпендикулярно оси цилиндра.

[ГОСТ 23829, статья 81]

<p>3.4.4 <b>предельная чувствительность, мм<sup>2</sup>:</b> Чувствительность, характеризующаяся минимальной эквивалентной площадью несплошности, которая еще обнаруживается на заданной глубине в изделии при данной настройке аппаратуры.</p> <p>[ГОСТ 14782, приложение 1]</p>
<p>3.4.5 <b>развертка типа А:</b> Форма индикации на экране электронно-лучевой трубки в прямоугольных координатах, при которой амплитуда исследуемого сигнала представляется отклонением электронного луча по оси ординат, а время от начала цикла – отклонением по оси абсцисс.</p> <p>[ГОСТ 23829, приложение, статья 13]</p>
<p>3.4.6 <b>цилиндрический боковой искусственный отражатель:</b> Искусственный отражатель в виде боковой поверхности цилиндрического отверстия, ось которого перпендикулярна направлению падающего акустического пучка.</p> <p>[ГОСТ 23829, статья 85]</p>
<p>3.4.7 <b>автоматическая сигнализация дефекта:</b> Автоматическая сигнализация регистрации эхо-сигнала, амплитуда которого выше (при эхоимпульсном методе) или ниже (при зеркально-теновом методе) заданного значения на экране дефектоскопа в режиме развертки типа А.</p>
<p>3.4.8 <b>браковочный уровень, дБ:</b> Уровень чувствительности, при котором принимается решение об отнесении выявленной несплошности к классу «дефект».</p>
<p>3.4.9 <b>конструктивный отражатель:</b> Элемент конструкции объекта контроля, вызывающая отражение и/или ослабление упругих ультразвуковых волн.</p>
<p>3.4.10 <b>коэффициент выявляемости, дБ:</b> Разность между значениями максимальной амплитуды эхо-сигнала от отражателя (дефекта) и максимальной амплитуды эхо-сигнала от эталонного отражателя в мере (стандартном образце) или настроенном образце.</p>

## **ПР НК В.2-2013**

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

3.4.12 **уровень фиксации, дБ:** Уровень чувствительности, при котором принимается решение о возможном обнаружении дефекта.

3.4.13 **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 развертки типа-А.

3.4.14 **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 развертки типа-А.

3.4.15 **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.

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

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

### 3.5 Сокращения

В настоящих Правилах используются следующие сокращения:

автоматическая сигнализация дефекта; АСД.  
 вихретоковый контроль; ВТК.  
 вихретоковый преобразователь; ВТП.  
 временная регулировка чувствительности; ВРЧ.  
 государственный стандартный образец; ГСО.  
 зона достаточной намагниченности; Зона ДН.  
 искусственный дефект; ИД.  
 колесная пара; КП.  
 концентрат магнитной суспензии; КМС.  
 лаборатория неразрушающего контроля; ЛНК.  
 магнитопорошковый контроль; МПК.  
 намагничивающее устройство; НУ.  
 настроечный образец; НО.  
 неразрушающий контроль; НК.  
 отраслевой стандартный образец; ОСО.  
 пьезоэлектрический преобразователь; ПЭП.  
 седлообразное намагничивающее устройство; СНУ.  
 способ остаточной намагниченности; СОН.  
 способ приложенного поля; СПП.  
 стандартный образец; СО.  
 стандартный образец предприятия; СОП.  
 технологическая инструкция; ТИ.  
 ультразвуковой контроль; УЗК.  
 ультрафиолетовое; УФ.  
 цилиндрический боковой искусственный отражатель; ЦБО.



### 3.6 Обозначения

В настоящих Правилах используются следующие обозначения:

глубина эталонного отражателя;  $h$

коэффициент выявляемости;  $K_D$

номинальная частота ПЭП;  $f$

номинальный радиус шейки оси;  $R$

нормальная составляющая вектора напряженности магнитного поля;  $H_n$

поверхностная волна;  $S$

поперечная волна;  $t$

предельная чувствительность;  $S_{II}$

продольная волна;  $l$

разница между максимальным и минимальным значениями амплитуд донных эхо-сигналов;  $\Delta$

тангенциальная составляющая вектора напряженности магнитного поля;  $H_t$

угол ввода;  $\alpha$

условная чувствительность;  $K_U$

эквивалентная чувствительность;  $K_{\mathcal{E}}$

## 4 Общие положения

### 4.1 Общие требования к системе неразрушающего контроля

4.1.1 НК деталей и составных частей КП является частью технологий текущего, среднего и капитального ремонтов КП и предназначен для своевременного выявления дефектов, указанных в нормативной и/или конструкторской (ремонтной, эксплуатационной) документации, принятия необходимых мер по обеспечению технической и экологической безопасности железнодорожного транспорта.

4.1.2 НК при ремонте деталей и составных частей КП вагонов можно выполнять с использованием следующих стандартизованных видов (методов) НК:

- ВТК;
- МПК;
- акустический (УЗК).

4.1.3 Применяемые виды (методы) НК должны обеспечивать достоверное выявление дефектов по [1] в деталях и составных частях КП с учетом их контролепригодности (в том числе, состояния поверхности).

4.1.4 Конкретные виды (методы) НК деталей и составных частей КП при разных видах ремонта, предусмотренные настоящими Правилами, приведены в таблице 4.1. Комплексы вариантов методов НК относят, в зависимости от порядка их применения, к «обязательным» или «дополнительным».

4.1.5 Виды (методы) НК, отнесенные настоящими Правилами к «обязательным», следует применять к каждой контролируемой детали и составной части КП.

Виды (методы) НК, отнесенные настоящими Правилами к «обязательным», должны обеспечивать выполнение требований к обнаружению дефектов и быть сформированы с учетом

## ПР НК В.2-2013

контролепригодности деталей и составных частей КП при разных видах ремонта.

Таблица 4.1 – Виды (методы) НК, применяемые при разных видах ремонта

Вид ремонта КП	Деталь (узел)	Вид (метод) НК	
		«обязательный»	«дополнительный»
Текущий	Колесо	УЗК, ВТК	МПК
	Ось в составе КП	УЗК; МПК или ВТК*)	
	Буксовый узел: Упорное кольцо**	МПК или ВТК*)	
Средний и капитальный	Колесо	УЗК, ВТК	МПК
	Ось свободная или в составе КП	УЗК; МПК или ВТК*)	
	Буксовый узел: Внутренние кольца, напрессованные на шейки оси	МПК или ВТК*)	
	Внутренние, наружные, упорные кольца (свободные)	МПК или ВТК*)	
	Ролики	ВТК*)	
*) – при использовании автоматизированных средств НК;			
**) – при демонтаже торцевого крепления			

4.1.6 Виды (методы) НК, отнесенные настоящими Правилами к «дополнительным», допускается применять для повышения достоверности результатов НК, проведенного в объеме «обязательных» видов (методов) НК.

Требование о необходимости применения «дополнительных» видов (методов) НК может быть предъявлено железнодорожной администрацией. Решение о порядке применения «дополнительных» видов (методов) НК принимает производитель ремонта.

4.1.7 Детали и составные части КП признаются соответствующими требованиям НК только в случае, если они соответствуют требованиям НК по результатам всех примененных видов (методов) НК.

Применяемые «обязательные» виды (методы) НК, а также порядок и объемы применения «дополнительных» видов (методов) НК должны быть отражены в технологической документации.

4.1.8 Средства НК, технологическая документация, ЛНК, персонал по НК должны соответствовать требованиям [2], а также специальным требованиям, приведенным в соответствующих разделах настоящих Правил, в частности, требованиям к основным параметрам контроля, приведенным в разделах 5, 6.

4.1.9 Проводимый по решению железнодорожной администрации, заказчика ремонта или производителя ремонта инспекционный НК по правилам, установленным железнодорожной администрацией, следует проводить по ТИ и (или) операционным (технологическим) картам, разработанным в соответствии с требованиями настоящих Правил, и в таком же состоянии деталей и составных частей КП, как и ранее проведенный НК.

4.1.10 При проведении экспертиз при наличии разногласий в оценке результатов НК настройку чувствительности ультразвуковых и вихретоковых дефектоскопов необходимо выполнять по мерам.

## **4.2 Требования к средствам неразрушающего контроля**

### **4.2.1 Средства ВТК**

#### **4.2.1.1 К средствам ВТК относят:**

- дефектоскопы с ВТП и соединительными кабелями;
- установки (комплексы) для механизированного и автоматизированного контроля;
- СО по ГОСТ 8.315 или международным стандартам, меры, НО;
- вспомогательное оборудование (сканирующие устройства для механизированных комплексов и автоматизированных установок, фиксирующие насадки, зарядные станции, размагничивающие устройства и другое оборудование, необходимое для проведения контроля).

4.2.1.2 Средства ВТК, используемые для НК деталей и составных частей КП, должны обеспечивать:

- чувствительность, достаточную для выявления дефектов по [1] в зонах контроля деталей и составных частей КП;
- сканирование плоских поверхностей, поверхностей сложной формы, протяженных и мелких деталей, труднодоступных мест;
- работу с накладными ВТП;
- работу в цеховых условиях.

4.2.1.3 Применяемые дефектоскопы должны обеспечивать звуковую, световую сигнализацию выявляемых дефектов, а также возможность сохранения настроек и результатов контроля, передачи информации в компьютерные базы данных.

Применение дефектоскопов, не реализующих указанные требования в полном объеме, допускается по согласованию заказчиком ремонта, если это предусмотрено ТИ.

4.2.1.4 Электронные протоколы ВТК, выполненного автоматизированными установками (комплексами), каждой детали и составной части КП должны содержать:

- дату, время контроля и фамилию (или табельный номер) дефектоскописта, выполняющего ВТК;
- типы и заводские номера дефектоскопа и ВТП;
- номер контролируемой детали и/или составной части КП (при наличии номера);
- параметры настройки;
- дефектограммы (максимальные значения сигналов) и значения других измеряемых характеристик зафиксированных дефектов, регистрация которых предусмотрена ТИ на ВТК.

Применение автоматизированных установок (комплексов), не реализующих указанные требования в полном объеме, допускается по согласованию с заказчиком ремонта, если это предусмотрено ТИ на ВТК.

4.2.1.5 Меры (СО), НО должны быть изготовлены из стали, по своим магнитным характеристикам близкой к стали контролируемого изделия, или из магнитомягкой стали (например, Ст 10, Ст 20 по ГОСТ 1050).

4.2.1.6 Меры (СО), НО должны иметь паспорт с указанием материала образца, количества и расположения искусственных дефектов, размеров каждого из них.

Порядок применения мер (СО), НО, обеспечивающий выполнение требований к вариантам методов должен быть приведен в ТИ.

#### 4.2.2 Средства МПК

##### 4.2.2.1 К средствам МПК относятся:

- дефектоскопы и/или НУ (переносные (ручные), передвижные и стационарные);
- дефектоскопические материалы (магнитные индикаторы);
- СО по ГОСТ 8.315 или международным стандартам, меры, НО;
- вспомогательные измерительные приборы и устройства.

## ПР НК В.2-2013

4.2.2.2 Дефектоскопы и/или НУ должны обеспечивать намагничивание детали в зонах контроля до значений  $H_t$  на её поверхности, приведенных в разделе 5.

4.2.2.3 НУ в виде электромагнита должны быть снабжены выключателем питания.

4.2.2.4 В качестве магнитных индикаторов при проведении МПК следует применять магнитные суспензии и магнитные порошки.

4.2.2.4.1 Для обеспечения необходимого контраста при контроле деталей со светлой поверхностью следует применять черные или люминесцентные магнитные индикаторы, при контроле деталей с темной поверхностью – цветные или люминесцентные магнитные индикаторы.

4.2.2.4.2 Магнитная суспензия не должна вызывать коррозии контролируемой поверхности.

4.2.2.4.3 Для приготовления магнитных суспензий в качестве дисперсионной среды допускается использовать технические масла, дизельное топливо, смеси масел с дизельным топливом или керосином, воду техническую. В состав магнитных суспензий должны входить кондиционирующие добавки. Конкретные составы, способы приготовления, а также операции проверки выявляющей способности магнитных суспензий должны быть приведены в ТИ.

4.2.2.4.4 Вязкость дисперсионной среды суспензии при температуре контроля не должна превышать  $36 \times 10^{-6}$  м<sup>2</sup>/с (36 сСт) по ГОСТ 21105. При вязкости носителя выше  $10 \times 10^{-6}$  м<sup>2</sup>/с (10 сСт) в ТИ должно быть указано время стекания основной массы суспензии, после которого допустим осмотр изделия.

4.2.2.4.5 Дисперсионная среда суспензий с люминесцентными магнитными порошками не должна ухудшать светокolorистических свойств порошка, а ее собственная люминесценция не должна искажать результаты контроля.

4.2.2.5 Поставляемые магнитные индикаторы должны иметь этикетки или ярлыки с указанием даты выпуска, гарантийного срока хранения и сертификат качества. Условия применения магнитных индикаторов по завершении гарантийного срока должны быть регламентированы в документации производителя.

4.2.2.6 Меры (СО), НО, предназначенные для проверки работоспособности средств контроля, должны быть изготовлены из стали, по своим магнитным характеристикам близкой к стали контролируемого изделия, и иметь поверхностные искусственные дефекты с соотношением глубины к ширине раскрытия не менее 10.

НО должны иметь шероховатость поверхности, соответствующую контролируемой.

4.2.2.7 На меры (СО), НО должен быть оформлен паспорт, в котором должны быть приведены технические характеристики, дефектограммы искусственных дефектов и сведения о первичном и периодическом контроле.

4.2.2.8 К вспомогательным приборам и устройствам для МПК относят:

- устройства для нанесения магнитных индикаторов на контролируемую поверхность деталей;
- устройства для осмотра контролируемой поверхности деталей;
- приборы и устройства для проверки режима намагничивания и степени размагничивания деталей;
- приборы и устройства для проверки качества магнитных индикаторов и их компонентов.

4.2.2.9 Устройства для нанесения магнитных индикаторов должны быть изготовлены из немагнитных материалов (алюминий, медь, латунь, пластмасса и т.п.) и обеспечивать равномерное нанесение магнитного индикатора на контролируемую поверхность детали.



## **ПР НК В.2-2013**

4.2.2.10 Для нанесения магнитного порошка применяют распылители – емкости, диаметром от 40 мм до 50 мм, покрытые проволочной сеткой с ячейками размером от 0,5 мм до 1,0 мм.

4.2.2.11 Приборы и устройства для проверки режима намагничивания и степени размагничивания деталей должны обеспечивать измерение амплитудных значений напряженности постоянных, переменных и импульсных магнитных полей в требуемом диапазоне.

### **4.2.3 Средства УЗК**

#### **4.2.3.1 К средствам УЗК относят:**

- дефектоскопы с ПЭП и соединительными кабелями, установки (комплексы) для механизированного и автоматизированного контроля;
- СО по ГОСТ 8.315 или международным стандартам, меры, НО;
- вспомогательные (сканирующие и другие) устройства, приспособления и материалы.

4.2.3.2 Средства УЗК должны быть оснащены системой АСД, а также автоматизированным регистрирующим устройством, обеспечивающим регистрацию в электронном виде реализованных значений параметров, сигналов и результатов УЗК, а также возможность передачи протоколов (дефектограмм) УЗК каждой проконтролированной детали и составной части КП в компьютерные базы данных.

4.2.3.3 Электронные протоколы УЗК каждой детали и составной части КП должны содержать:

- дату, время контроля и фамилию (или табельный номер) дефектоскописта, выполняющего УЗК;
- типы и заводские номера дефектоскопа и ПЭП (акустических блоков, включающих ПЭП);
- номер контролируемой детали и составной части КП;
- реализованные значения параметров временной селекции (задержки и длительности зон контроля);

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

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

4.2.3.4 Применение средств УЗК с автоматизированным регистрирующим устройством, не реализующим требования 4.2.3.3 в полном объеме, а также ведение рукописных журналов УЗК допускается по согласованию с железнодорожными администрациями и заказчиком ремонта, если это предусмотрено ТИ на УЗК и при условии фиксирования в журналах контроля показателей, регламентированных 4.2.3.3.

4.2.3.5 Паспорт НО оформляется подразделением, выполняющим НК, и должен содержать значения коэффициентов выявляемости альтернативных эталонных отражателей относительно отражателей в мерах, по которым задана чувствительность в настоящих Правилах, а также идентификационные данные и номер свидетельства о поверке мер, использованных при проверке.

### **4.3 Требования к рабочему месту неразрушающего контроля**

4.3.1 Организация рабочего места НК должна соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.003, ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.2.049, ГОСТ 12.3.020 или действующим национальным стандартам.

4.3.2 Рабочее место должно быть аттестовано по условиям труда в соответствии с требованиями национальных стандартов.

4.3.3 На рабочем месте должны быть созданы условия, обеспечивающие надёжность и достоверность проведения НК, в частности:

- на рабочем месте НК следует применять комбинированное освещение (общее и местное), обеспечивающее освещенность не менее 500 лк, при этом общая освещенность должна быть не менее 200 лк;

## ПР НК В.2-2013

– для обеспечения электрического питания дефектоскопов, вспомогательных приборов и оборудования к рабочим местам должны быть подведены: сеть переменного тока напряжением  $(220 \pm 22)$  В, частотой  $(50 \pm 0,5)$  Гц и сеть постоянного тока напряжением не более 42 В для подключения переносных светильников, а также общий контур заземления;

– установки (комплексы) автоматизированного или механизированного контроля должны быть обеспечены электрическим питанием в соответствии с требованиями эксплуатационной документации, персональные компьютеры – источниками бесперебойного питания.

– должно быть исключено воздействие на дефектоскописта ярких источников света (электросварка, электрическая и газовая резка металла и т.д.); экраны, цифровые индикаторы, дисплеи средств НК должны быть защищены от прямого попадания света;

– запрещены работы, вызывающие вибрацию контролируемого объекта.

4.3.4 На рабочем месте МПК должны быть созданы условия, обеспечивающие:

– освещенность контролируемой поверхности при осмотре деталей без применения источников УФ излучения – не менее 1000 лк;

– применяемые для местного освещения переносные светильники должны иметь непрозрачный отражатель, обеспечивающий рассеяние света, и экран, защищающий глаза дефектоскописта от слепящего воздействия света.

4.3.4.1 При применении люминесцентных магнитных индикаторов рабочее место должно быть оснащено источниками УФ облучения в спектральном диапазоне (от 315 нм до 400 нм) с номинальной максимальной интенсивностью излучения на длине волны около 365 нм или синего света с номинальной максимальной интенсивностью облучения на длине волны  $455 \pm 5$  нм с полной шириной кривой распределения на уровне

полумаксимуму не более 30 нм; интенсивность освещения УФ излучением контролируемой поверхности детали на расстоянии 400 мм от источника должна быть не менее 10 Вт/м<sup>2</sup>, синим светом – не менее 20 Вт/м<sup>2</sup>.

4.3.4.2 Рабочее место для осмотра контролируемой поверхности деталей с использованием источников УФ облучения должно быть затемнено; освещенность контролируемой поверхности деталей видимым светом должна быть менее 20 лк.

4.3.4.3 Освещенность в помещении на рабочем месте при осмотре контролируемой поверхности деталей с использованием источников синего света должно быть не более 200 лк; при этом следует использовать контрастные защитные очки или экраны с отрезающими светофильтрами, защищающие глаза дефектоскописта и увеличивающие контраст между флуоресцентным индикаторным рисунком и фоном.

4.3.5 На рабочем месте ВТК не должно быть источников электромагнитных полей, влияющих на работоспособность средств ВТК.

4.3.6 На рабочем месте НК, должны находиться:

- подъемно-транспортные механизмы, обеспечивающие перемещение и установку деталей на позицию контроля;
- стеллажи для размещения дефектоскопов и вспомогательных приборов; площадки, стеллажи и контейнеры для размещения подготовленных к проведению контроля и проконтролированных деталей (годных, подлежащих ремонту или забракованных), снабженные соответствующими обозначениями и четко отделенные друг от друга (для деталей буксового узла);
- металлические шкафы для хранения переносных дефектоскопов, вспомогательных приборов, инструмента и оборудования; емкости для дефектоскопических материалов; металлические ящики с закрывающимися крышками для хранения обтирочного материала, в том числе, использованного;

## **ПР НК В.2-2013**

- стол для оформления результатов НК;
- технологические карты НК деталей;
- журналы учета результатов НК и проверки работоспособности средств НК;
- переносной светильник;
- щетки металлическая и волосяная;
- обтирочный материал (ветошь);
- лупа с кратностью увеличения не менее четырех;
- линейка металлическая длиной не менее 300 мм, с ценой деления 1 мм;
- мел (маркеры, краска).

4.3.7 С целью обеспечения достоверности НК температура окружающего воздуха на рабочем месте НК и объекта контроля должна быть в пределах от плюс 5 до плюс 40°C.

## **5 Требования к неразрушающему контролю при среднем и капитальном ремонте колесных пар**

### **5.1 Неразрушающий контроль колес**

5.1.1 ВТК и МПК цельнокатаных колес выполняют с целью выявления поверхностных дефектов по [1], которые расположены в зонах контроля, приведенных в таблице 5.1.

5.1.1.1 Чувствительность ВТК и МПК должна обеспечивать выявление поверхностных дефектов, вид которых по [1] указан в таблице 5.1, расположенных в зонах контроля и имеющих характеристики, приведенные в таблицах 5.1, 5.2 и указанные в разделе 9 настоящих Правил.

5.1.1.2 Характеристики вариантов методов ВТК и МПК цельнокатаных колес (зоны контроля и регламентированные значения основных параметров) для настройки и проверки чувствительности, проверки работоспособности средств НК приведены в таблицах 5.2, 5.3.

Таблица 5.1 – Зоны контроля и дефекты, подлежащие выявлению при ВТК и МПК цельнокатаных колес при среднем и капитальном ремонте КП

Зоны контроля (жирная линия)	Вид и номер (по [1]) дефектов, подлежащих выявлению
<p>Круговое (вдоль направляющей) и зигзагообразное (в радиальном направлении) сканирование:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- боковая поверхность обода с обеих сторон колеса;</li> <li>- приободная зона диска с внутренней стороны колеса (при толщине обода менее 40 мм);</li> <li>- переход от диска к ступице с внешней стороны колеса;</li> <li>- ступица и кромки ступицы (торцевые поверхности) с внутренней и внешней (при снятых лабиринтных и внутренних кольцах подшипников) стороны колеса;</li> <li>- диск колеса с внешней стороны в зоне выпуклости (для колес с криволинейным диском);</li> <li>- гребень (круговое сканирование).</li> </ul>  <p>а) колесо цельнокатаное с плоскоконическим диском;          б) колесо цельнокатаное с криволинейным диском.          *) – размеры с обеих сторон колеса</p>	<p>Трещины в диске около обода колеса (411);          трещины в диске около ступицы колеса (515);          закаты или складки металла в диске колеса (512);          радиальные трещины колеса (516);          трещины в ступице колеса (514);          термические трещины на поверхности катания обода колеса (412);          продольные трещины, закаты, плены, расслоения и неметаллические включения в ободу колеса (511);          поперечные трещины на поверхности катания обода колеса (513);          трещины гребня колеса (517).</p>
<p>Примечание: - Круговое (вдоль направляющей) и зигзагообразное (в радиальном направлении) сканирование – для ВТК</p>	

Таблица 5.2 – Характеристики варианта метода ВТК цельнокатаных колес при среднем и капитальном ремонте КП

Зоны контроля колеса КП	Минимальные размеры выявляемых поверхностных дефектов не более			Шаг сканирования	Размеры искусственных поверхностных дефектов для настройки средств ВТК, не более	
	Глубина, мкм	Ширина, мкм	Длина, мкм		Глубина, мкм	Ширина, мкм
Обод колеса (внутренняя и наружная боковые поверхности), приободная зона диска, зона перехода от диска к ступице, ступица и кромки ступицы (торцевые поверхности)	3100	300	3000	Не более диаметра применяемого ВТП	3100	300
Гребень, наружная боковая поверхность обода в зоне клеймения	600	300				

Таблица 5.3 – Характеристики варианта метода МПК цельнокатаных колес при среднем и капитальном ремонте КП

Способ контроля, значение $H_t$ на поверхности детали, А/см, не менее	Вид намагничивания	Ширина раскрытия поверхностных искусственных дефектов, мкм	Направление дефектов на мере (СО), НО
СПП, 30	Полюсное	от 20 до 28	Поперечное



## **ПР НК В.2-2013**

### 5.1.2 Ультразвуковой контроль

5.1.2.1 УЗК цельнокатаных колес выполняют с целью выявления внутренних и поверхностных дефектов по [1], которые расположены в ободьях и приободной зоне дисков и имеют характеристики, превышающие браковочные значения, приведенные в настоящих Правилах.

5.1.2.2 УЗК цельнокатаных колес следует выполнять эхоимпульсным методом по ГОСТ 23829.

5.1.2.3 Порядок применения, комплексы «обязательных» и «дополнительных» вариантов метода УЗК цельнокатаных колес для выявления дефектов по [1] приведены в таблице 5.4.

5.1.2.4 Характеристики вариантов метода УЗК цельнокатаных колес (схемы прозвучивания, зоны контроля и регламентированные значения основных параметров), а также меры и альтернативные эталонные отражатели, для настройки и проверки чувствительности, приведены в таблице 5.5.

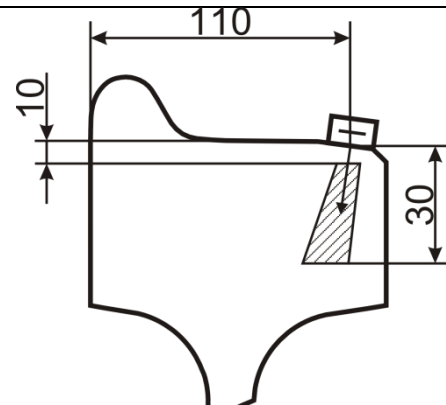
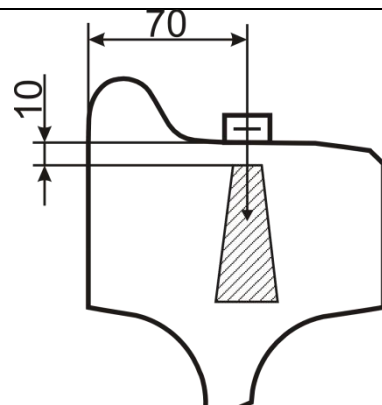
5.1.2.5 УЗК ободьев цельнокатаных колес следует выполнять по вариантам метода:

– 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;

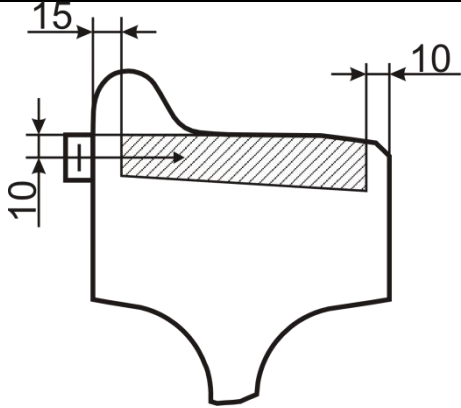
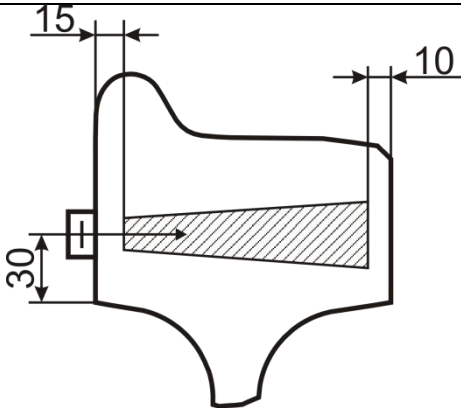
Таблица 5.4 – Условия и требования к применению вариантов методов УЗК цельнокатаных колес при среднем и капитальном ремонтах КП

Условия применения УЗК	Применяемые варианты метода УЗК		Вид и номер дефектов (по [1]), подлежащих выявлению
	«обязательные»	«дополнительные»	
После очистки и мойки КП	DR2.1 DR2.2*) DR3.1 DR3.3	DR1.1 DR1.2 DR2.2**) DR3.2 DR4 WR***) DRS	Продольные трещины, закаты, плены, расслоения и неметаллические включения в ободе (дефекты типа 511); поперечные трещины на поверхности катания обода (513); трещины гребня (517), трещины в диске около обода колеса (411); другие внутренние несплошности.  Аномально высокие растягивающие напряжения или перепады остаточных механических напряжений в ободе.
После восстановления профиля поверхности катания обточкой	DR2.1 DR2.2*) DR3.1 DR3.3 DR4	DR1.1 DR1.2 DR2.2**) DR3.2 WR***) DRS	
*) – для колес с повышенной твердостью; **) – при толщине обода более 50 мм; ***) – за исключением колес с криволинейным диском			

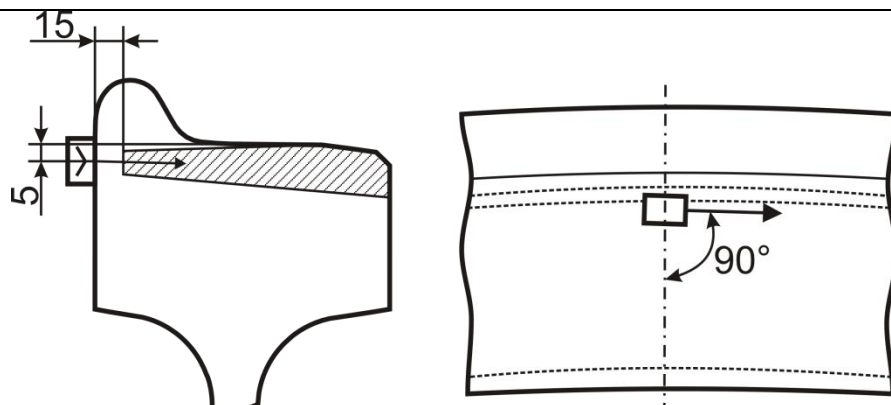
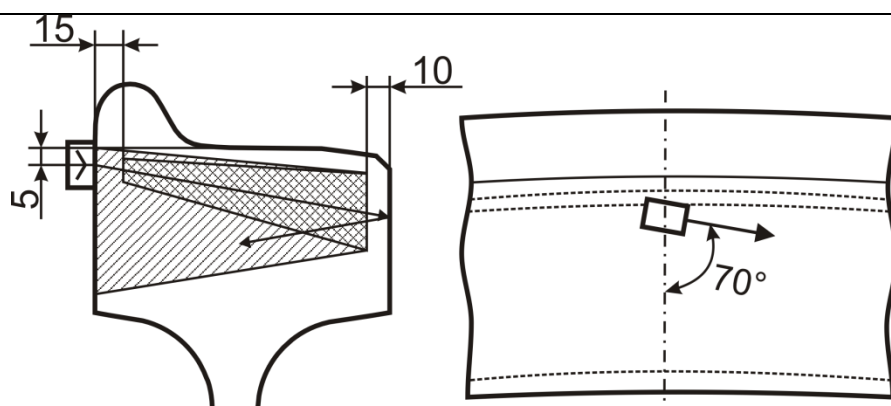
Таблица 5.5 – Характеристики вариантов методов УЗК цельнокатаных колес

Обозначение варианта метода	Основные параметры						
	Тип волн	Рабочая частота, МГц	Угол ввода, град	Мертвая зона, мм	Чувствительность, $S_{П}$ , мм <sup>2</sup> ; $K_{У}$ , $K_{Э}$ , дБ	Мера, НО	Альтернативный эталонный отражатель
DR1.1	$l$	2,5±0,25 или 5,0±0,5	0±2	10	$S_{П} = 13 \text{ мм}^2$	ОСО №1 из комплекта ОСО 32.008-09 (Приложение А, рисунок А.4.а)	ЦБО диаметром 5 мм сечения: <u>А-А</u> ; <u>Б-Б</u> (Приложение А, рисунок А.6)
	Схема сканирования, направление прозвучивания						
	 <p>С поверхности катания – радиальное</p>						
DR1.2	$l$	2,5±0,25 или 5,0±0,5	0±2	10	$S_{П} = 13 \text{ мм}^2$	ОСО №1 из комплекта ОСО 32.008-09 (Приложение А, рисунок А.4.а)	ЦБО диаметром 5 мм сечения: <u>А-А</u> ; <u>Б-Б</u> (Приложение А, рисунок А.6)
	Схема сканирования, направление прозвучивания						
	 <p>С поверхности катания – радиальное</p>						

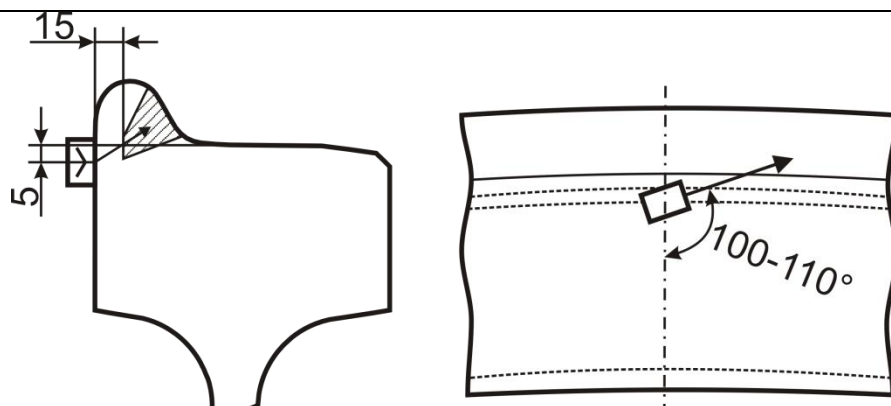
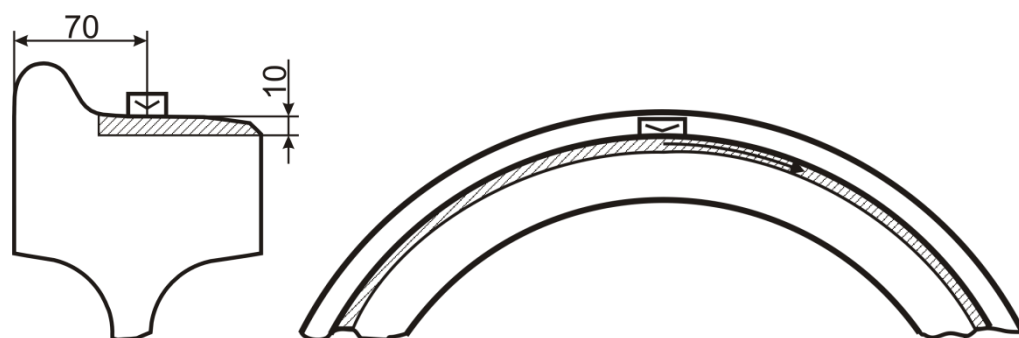
Продолжение таблицы 5.5

Обозначение варианта метода	Основные параметры						
	Тип волн	Рабочая частота, МГц	Угол ввода, град	Мертвая зона, мм	Чувствительность, $S_{II}$ , мм <sup>2</sup> ; $K_y, K_z$ , дБ	Мера, НО	Альтернативный эталонный отражатель
DR2.1	$l$	2,5±0,25 или 5,0±0,5	0±2	15	$S_{II} = 20 \text{ мм}^2$	ОСО №1 из комплекта ОСО 32.008-09 (Приложение А, рисунок А.4.а)	ЦБО диаметром 5 мм сечения: В-В; Г-Г; Д-Д (Приложение А, рисунок А.6)
	Схема сканирования, направление прозвучивания						
	 <p>С внутренней боковой поверхности – осевое</p>						
DR2.2	$l$	2,5±0,25 или 5,0±0,5	0±2	15	$S_{II} = 20 \text{ мм}^2$	ОСО №1 из комплекта ОСО 32.008-09 (Приложение А, рисунок А.4.а)	ЦБО диаметром 5 мм сечения: В-В; Г-Г; Д-Д (Приложение А, рисунок А.6)
	Схема сканирования, направление прозвучивания						
	 <p>С внутренней боковой поверхности – осевое</p>						

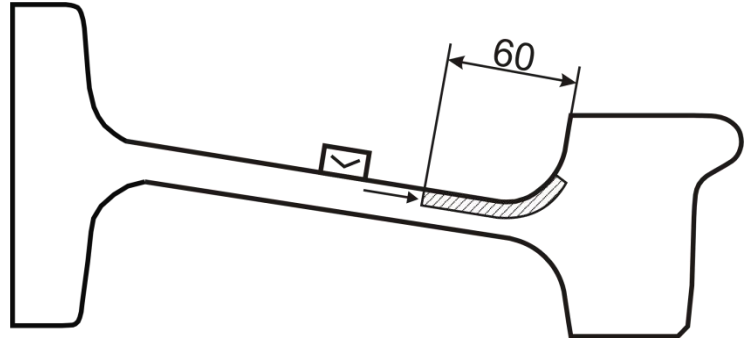
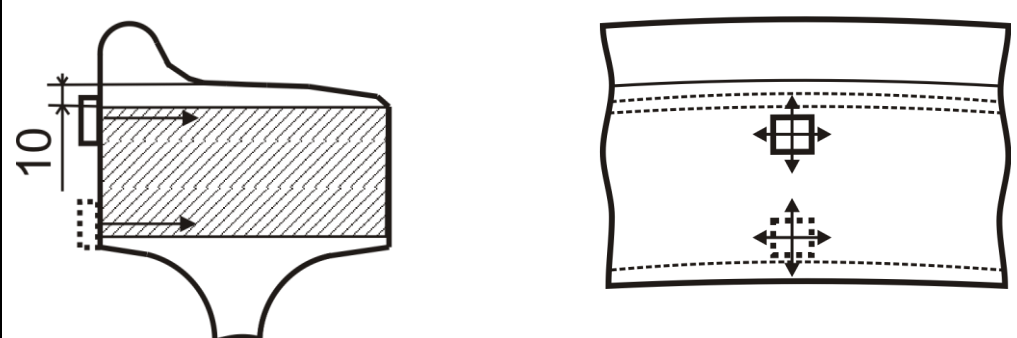
Продолжение таблицы 5.5

Обозначение варианта метода	Основные параметры						
	Тип волн	Рабочая частота, МГц	Угол ввода, град	Мертвая зона, мм	Чувствительность, $S_{П}$ , мм <sup>2</sup> ; $K_{У}$ , $K_{Э}$ , дБ	Мера, НО	Альтернативный эталонный отражатель
DR3.1	$t$	$2,5 \pm 0,25$	$40 \pm 2$	15	$K_{У} = 12$ дБ	СО-2 (СО-3Р)	пропил $h=3$ мм сечение <u>Е-Е</u> (Приложение А, рисунок А.6)
	Схема сканирования, направление прозвучивания						
	 <p>С внутренней боковой поверхности</p>						
DR3.2	$t$	$2,5 \pm 0,25$	$40 \pm 2$	–	$K_{У} = 24$ дБ	СО-2 (СО-3Р)	засверловка диаметром 4 мм, $h=5$ мм сечение <u>Ж-Ж</u> (Приложение А, рисунок А.6)
	Схема сканирования, направление прозвучивания						
	 <p>С внутренней боковой поверхности</p>						

Продолжение таблицы 5.5

Обозначение варианта метода	Основные параметры						
	Тип волн	Рабочая частота, МГц	Угол ввода, град	Мертвая зона, мм	Чувствительность, $S_{П}$ , мм <sup>2</sup> ; $K_y, K_z$ , дБ	Мера, НО	Альтернативный эталонный отражатель
DR3.3	$t$	$2,5 \pm 0,25$	$50 \pm 2$	15	$K_y = 18$ дБ	СО-2 (СО-3Р)	засверловка диаметром 3 мм, $h=2$ мм сечение <u>И-И</u> (Приложение А, рисунок А.6)
	Схема сканирования, направление прозвучивания						
	 <p>С внутренней боковой поверхности</p>						
DR4	$s$	$0,4 \pm 0,04$	90	–	$K_z = 0$ дБ	(Приложение А, рисунок А.5) сечение <u>А-А</u>	–
	Схема сканирования, направление прозвучивания						
	 <p>С поверхности катания – окружное</p>						

Окончание таблицы 5.5

Обозначение варианта метода	Основные параметры						
	Тип волн	Рабочая частота, МГц	Угол ввода, град	Мертвая зона, мм	Чувствительность, $S_{П}$ , мм <sup>2</sup> ; $K_{У}$ , $K_{Э}$ , дБ	Мера, НО	Альтернативный эталонный отражатель
WR	s	1,25±0,12	90	-	$K_{Э} = -6$ дБ	-	угол сопряжения диска с внутренней боковой гранью обода
	Схема сканирования, направление прозвучивания						
	 <p>С внутренней поверхности диска – радиальное</p>						
DRS	Схема сканирования, направление прозвучивания						
							
	С внутренней боковой поверхности обода в осевом направлении поперечными волнами, плоско-поляризованными в радиальном и окружном направлениях						

– 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;

- DR3.1 – контроль с внутренней боковой поверхности обода 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 зоне сопряжения с поверхностью катания;

- DR3.2 – контроль с внутренней боковой поверхности обода поперечными волнами при установке ПЭП под уровнем поверхности катания и сканировании по окружности с целью выявления внутренних несплошностей в основном сечении обода;

- DR3.3 – контроль с внутренней боковой поверхности обода 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.

5.1.2.6 УЗК дисков цельнокатаных колес следует выполнять 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.

5.1.2.7 УЗК распределения остаточных механических напряжений в ободьях цельнокатаных колес следует выполнять по варианту метода DRS –



прозвучивание с внутренней боковой поверхности обода в осевом направлении поперечными волнами, плоско-поляризованными в радиальном и окружном направлениях, с измерением относительной разности скоростей распространения волн и расчетом по известному значению коэффициента акустоупругости разности окружных и радиальных напряжений не менее, чем в пяти точках по высоте обода на глубинах от 10 мм и более от круга катания.

Значение коэффициента акустоупругости, необходимость учета влияния анизотропии упругих свойств, а также критерии браковки с учетом используемого оборудования указываются в ТИ.

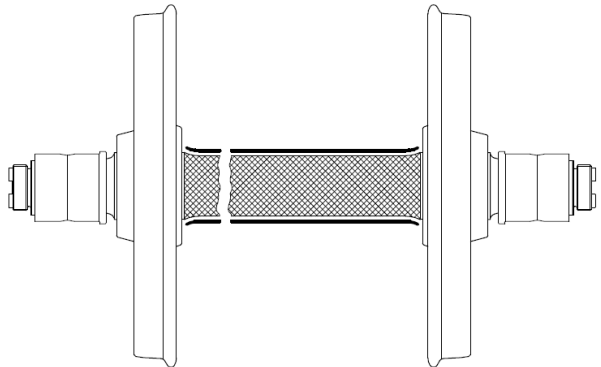
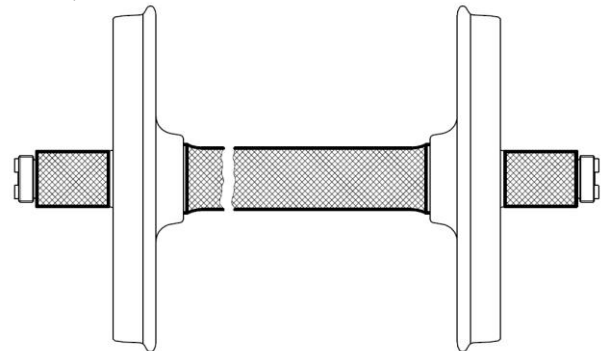
### **5.2 Неразрушающий контроль осей**

5.2.1 МПК и ВТК осей выполняются с целью выявления поверхностных дефектов по [1], которые расположены в зонах контроля, приведенных в таблице 5.6.

5.2.1.1 Чувствительность ВТК и МПК должна обеспечивать выявление поверхностных дефектов, вид которых по [1] указан в таблице 5.6, расположенных в зонах контроля и имеющих характеристики, приведенные в таблицах 5.7, 5.8 и указанные в разделе 9 настоящих Правил.

5.2.1.2 Характеристики вариантов методов ВТК и МПК осей (зоны контроля и регламентированные значения основных параметров) для настройки и проверки чувствительности, проверки работоспособности средств НК приведены в таблицах 5.7, 5.8.

Таблица 5.6 – Зоны контроля при ВТК и МПК осей при среднем и капитальном ремонте КП

Состояние контролируемого объекта (оси)	Зоны контроля	Вид и номер дефектов (по [1]), подлежащих выявлению
<p>В составе КП</p>	<p>– средняя часть;                      – открытые участки подступичной части (с частично демонтированным буксовым узлом без снятия внутренних колец)</p> 	<p>1: Поперечные и наклонные трещины на средней части оси (521).                      2*) Трещины на шейках и предподступичных частях оси (422), трещины в галтелях шеек и предподступичных частей оси (423), разрушение напыленного слоя восстановленной шейки оси (621).                      *) – при снятых кольцах.</p>
	<p>– средняя часть;                      – открытые участки подступичной части;                      – шейки;</p> 	

Окончание таблицы 5.6

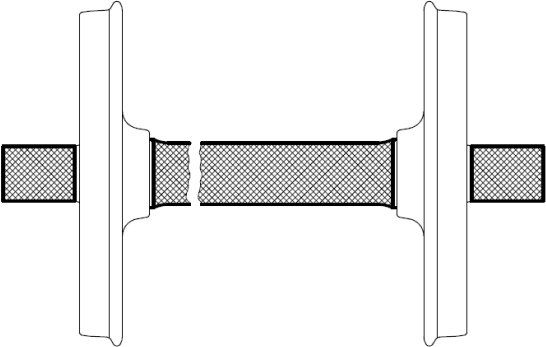
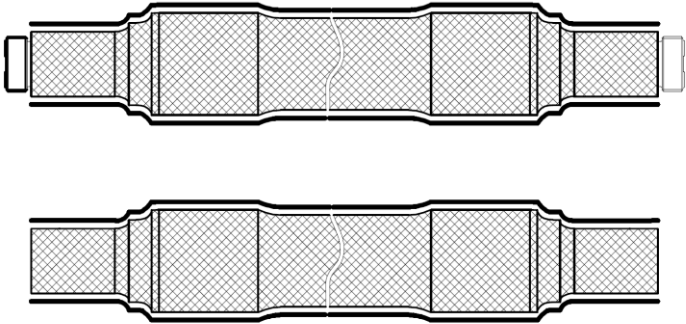
Состояние контролируемого объекта (оси)	Зоны контроля	Вид и номер дефектов (по [1]), подлежащих выявлению
В составе КП	<ul style="list-style-type: none"> <li>– средняя часть;</li> <li>– открытые участки подступичной части;</li> <li>– шейки;</li> </ul> 	
Свободная	<p>вся поверхность</p> 	<p>Поперечные и наклонные трещины на средней части оси (521), трещины в подступичной части оси (421), трещины на шейках и предподступичных частях оси (422), разрушение напыленного слоя восстановленной шейки оси (621).</p>

Таблица 5.7 – Характеристики варианта метода ВТК осей при среднем и капитальном ремонте КП

Минимальные размеры выявляемых поверхностных дефектов не более			Шаг сканирования	Размеры искусственных поверхностных дефектов для настройки средств ВТК, не более	
Глубина, мкм	Ширина, мкм	Длина, мкм		Глубина, мкм	Ширина, мкм
70	20	3000	Не более диаметра применяемого ВТП	3100	300

Таблица 5.8 – Характеристики варианта метода МПК осей при среднем и капитальном ремонте КП

Способ контроля, значение Ht на поверхности детали, А/см, не менее	Вид намагничивания	Ширина раскрытия поверхностных искусственных дефектов, мкм	Направление дефектов на мере (СО), НО
СПП, 20	Полусное, продольное	от 10 до 20	Поперечное

5.2.2 Ультразвуковой контроль

5.2.2.1 УЗК осей КП включает:

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

5.2.2.2 УЗК осей КП с целью выявления внутренних и поверхностных дефектов следует выполнять эхоимпульсным методом по ГОСТ 23829.

Выявлению подлежат внутренние и поверхностные дефекты, виды которых по ГОСТ 31334 и [1] указаны в таблице 5.9, расположенные в зонах контроля и имеющие характеристики, превышающие браковочные значения, приведенные в настоящих Правилах.

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

5.2.2.4 Порядок применения, комплексы «обязательных» (Комплекс 1 или Комплекс 2, или их сочетание) и «дополнительных» вариантов метода УЗК осей КП приведены в таблице 5.9.

5.2.2.5 Характеристики вариантов метода УЗК осей КП (схемы прозвучивания, зоны контроля и регламентированные значения основных параметров), а также меры и альтернативные эталонные отражатели для настройки и проверки чувствительности, приведены в таблице 5.10.

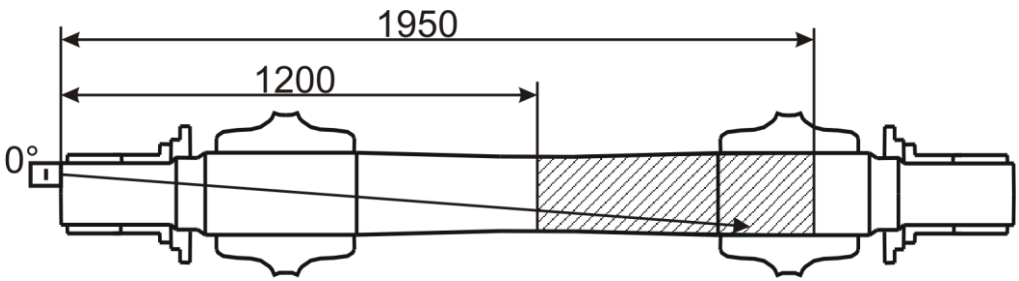
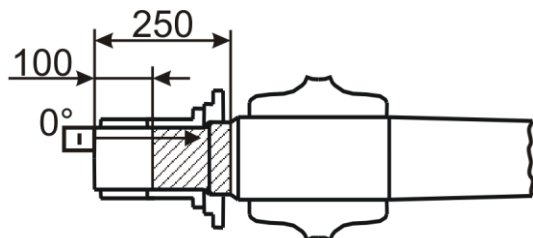
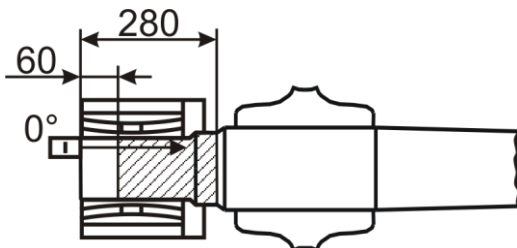
Таблица 5.9 – Условия и требования к применению вариантов методов УЗК осей при среднем и капитальном ремонте КП

Состояние контролируемого объекта	Применяемые варианты метода УЗК		Вид и номер дефектов (по [1]), подлежащих выявлению
	«обязательные»	«дополнительные»	
Средний ремонт (с полностью демонтированным буксовым узлом) (для осей типа РУ1, РУ1Ш, РВ2Ш)			
Ось в составе КП с демонтированным буксовым узлом и снятыми внутренними кольцами  После мойки и очистки, а также МПК открытых частей	AR3.1	AR4	Трещины в подступичной части (дефекты типа 421); поперечные и наклонные трещины на средней части (521).
Средний ремонт (с частично демонтированным буксовым узлом без снятия внутренних колец) (для осей типа РУ1, РУ1Ш)			
Ось в составе КП без букс, с напрессованными внутренними кольцами подшипников  После очистки и МПК или ВТК открытых частей	Комплекс 1	Комплекс 2	Трещины в подступичной части (дефекты типа 421), трещины на шейках и предподступичных частях (422), трещины в галтелях шеек и предподступичных частей, (423); поперечные и наклонные трещины на средней части (521).
	BR1 BR2 BR3 BR4	AR1.1 AR1.2 AR1.3	

Окончание таблицы 5.9

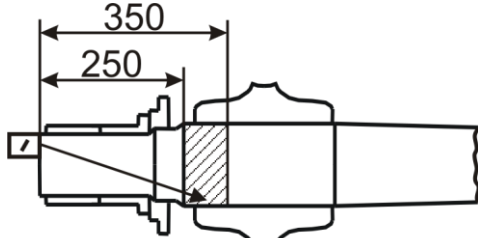
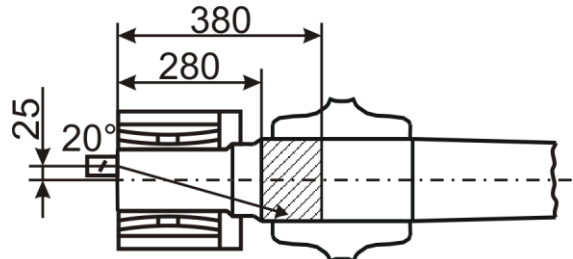
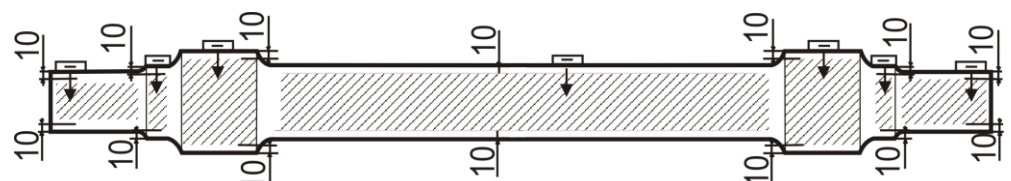
Состояние контролируемого объекта	Применяемые варианты метода УЗК		Вид и номер дефектов (по [1]), подлежащих выявлению
	«обязательные»	«дополнительные»	
Капитальный ремонт			
До напрессовки деталей КП.  После мойки и очистки цилиндрической поверхности до металла, а также МПК цилиндрической поверхности	AR2 AR3 TR2	TR1	Внутренние дефекты.  Крупная или неоднородная структура металла

Таблица 5.10 – Характеристики вариантов методов УЗК осей

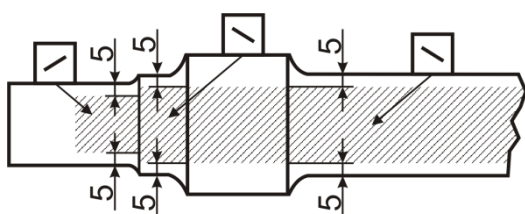
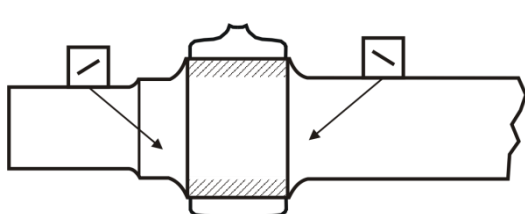
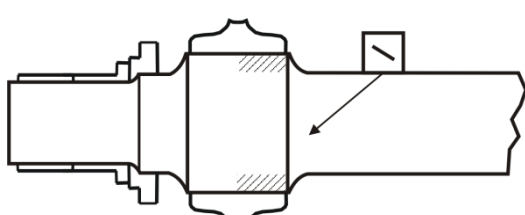
Обозначение варианта метода	Основные параметры					
	Тип волн	Рабочая частота, МГц	Угол ввода, град	Чувствительность, $S_{П}$ , мм <sup>2</sup> ; $K_{У}$ , $K_{Э}$ , дБ	Мера, НО	Альтернативный эталонный отражатель
AR1.1	$l$	$2,5 \pm 0,25$	$0 \pm 2$	$K_{У} = 60$ дБ	СО-2 (СО-3Р)	пропил $h = 4$ мм сечение Г-Г (Приложение А, рисунок А.7)
	Схема сканирования, направление прозвучивания					
	 <p>С торца оси (торца резьбовой канавки) – осевое</p>					
AR1.2	$l$	$2,5 \pm 0,25$	$0 \pm 2$	$K_{У} = 40$ дБ	СО-2 (СО-3Р)	пропил $h = 3$ мм сечение А-А (Приложение А, рисунок А.7, А.8)
AR1.4	$l$	$5,0 \pm 0,5$	$0 \pm 2$	$K_{У} = 42$ дБ		
AR1.2 AR1.4	Схема сканирования, направление прозвучивания					
	 <p>(РУ1, РУ1Ш)</p>  <p>(РВ2Ш)</p>					
	С торца оси (торца резьбовой канавки) – осевое					



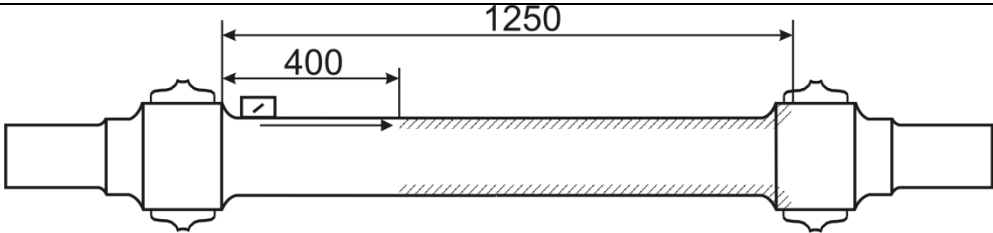
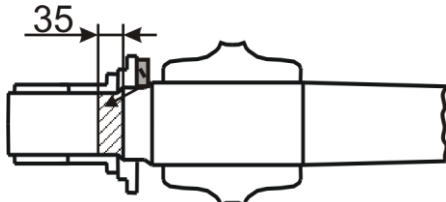
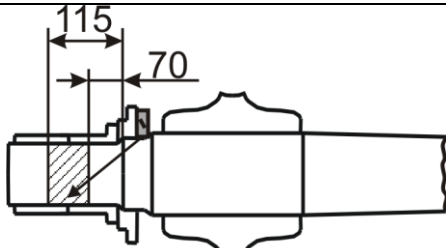
Продолжение таблицы 5.10

Обозначение варианта метода	Основные параметры					
	Тип волн	Рабочая частота, МГц	Угол ввода, град	Чувствительность, $S_{П}$ , мм <sup>2</sup> ; $K_y, K_z$ , дБ	Мера, НО	Альтернативный эталонный отражатель
AR1.3	$l$	$2,5 \pm 0,25$	$20-28^{*)}$	$K_y = 40$ дБ	СО-2 (СО-3Р)	пропил $h=3$ мм сечение <u>Б-Б</u> (Приложение А, рисунок А.7)
	Схема сканирования, направление прозвучивания					
	 <p>С торца оси (торца резьбовой канавки) – осевое</p>					
AR1.5	$l$	$2,5 \pm 0,25$	$20 \pm 2$	$K_y = 32$ дБ	СО-2 (СО-3Р)	пропил $h=3$ мм сечение <u>Б-Б</u> (Приложение А, рисунок А.8)
	Схема сканирования, направление прозвучивания					
	 <p>С торца оси – осевое</p>					
AR2	$l$	$2,5 \pm 0,25$ или $5,0 \pm 0,5$	$0 \pm 2$	$S_{П} = 20$ мм <sup>2</sup>	ОСО №1 из комплекта ОСО 32.008-09 (Приложение А, рисунок А.4.а)	-
	Схема сканирования, направление прозвучивания					
	 <p>С цилиндрической поверхности – радиальное</p>					

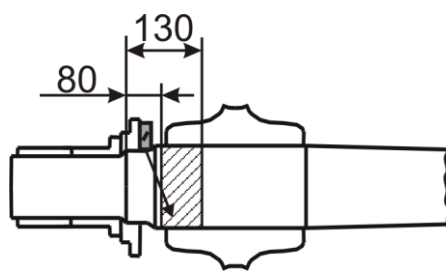
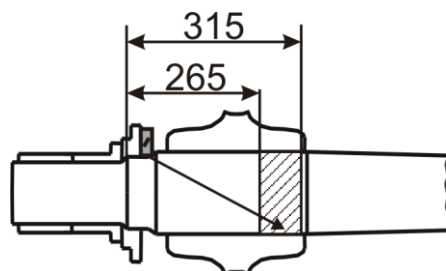
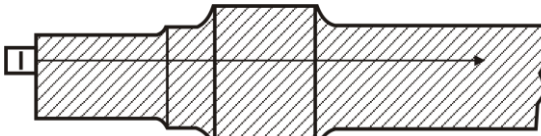
Продолжение таблицы 5.10

Обозначение варианта метода	Основные параметры					
	Тип волн	Рабочая частота, МГц	Угол ввода, град	Чувствительность, $S_{II}$ , мм <sup>2</sup> ; $K_y, K_z$ , дБ	Мера, НО	Альтернативный эталонный отражатель
AR3	$t$	2,5±0,25	50±2	$S_{II} = 20 \text{ мм}^2$	ОСО №2 из комплекта СОС 32.008-09 (Приложение А, рисунок А.4.б)	-
	Схема сканирования, направление прозвучивания					
	 <p>С цилиндрической поверхности – осевое</p>					
AR3.1	$t$	2,5±0,25	50±2	$K_y = 26 \text{ дБ}$	СО-2 (СО-3Р)	пропил $h=1,5 \text{ мм}$ сечение В-В (Приложение А, рисунок А.7, А.8)
	Схема сканирования, направление прозвучивания (при УЗК осей КП с полностью демонтированным буксовым узлом)					
	 <p>С цилиндрической поверхности шейки и средней части – осевое</p>					
	Схема сканирования, направление прозвучивания (при УЗК осей КП с частично демонтированным буксовым узлом без снятия внутренних колец)					
 <p>С цилиндрической поверхности средней части – осевое</p>						

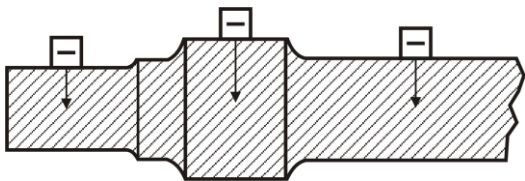
Продолжение таблицы 5.10

Обозначение варианта метода	Основные параметры					
	Тип волн	Рабочая частота, МГц	Угол ввода, град	Чувствительность, $S_{П}$ , мм <sup>2</sup> ; $K_{У}$ , $K_{Э}$ , дБ	Мера, НО	Альтернативный эталонный отражатель
AR4	<i>s</i>	1,25±0,12	90	$K_{У} = 25$ дБ	СО-2 (СО-3Р)	пропил $h=4$ мм сечение <u>Г-Г</u> (Приложение А, рисунок А.7, А.8)
	Схема сканирования, направление прозвучивания					
	 <p>С цилиндрической поверхности средней части – осевое</p>					
BR1	<i>t</i>	5,0±0,5	65±3	$K_{Э} = 13$ дБ	ОСО 32-006-2012	пропил $h=2$ мм сечение <u>Е-Е</u> (Приложение А, рисунок А.7, А.8)
	Схема сканирования, направление прозвучивания					
	 <p>С цилиндрической поверхности предподступичной части – осевое</p>					
BR2	<i>t</i>	2,5±0,25	43±2	$K_{Э} = 13$ дБ	ОСО 32-006-2012	пропил $h=2$ мм сечение <u>Ж-Ж</u> (Приложение А, рисунок А.7, А.8)
	Схема сканирования, направление прозвучивания					
	 <p>С цилиндрической поверхности предподступичной части – осевое</p>					

Продолжение таблицы 5.10

Обозначение варианта метода	Основные параметры					
	Тип волн	Рабочая частота, МГц	Угол ввода, град	Чувствительность, $S_{П}$ , мм <sup>2</sup> ; $K_{У}$ , $K_{Э}$ , дБ	Мера, НО	Альтернативный эталонный отражатель
BR3	<i>l</i>	2,5±0,25	19±2	$K_{Э} = 23$ дБ	ОСО 32-006-2012	пропил $h=2$ мм сечение <u>Д-Д</u> (Приложение А, рисунок А.7, А.8)
	Схема сканирования, направление прозвучивания					
	 <p>С цилиндрической поверхности предподступичной части – осевое</p>					
BR4	<i>t</i>	2,5±0,25	55±2	$K_{Э} = 26$ дБ	ОСО 32-006-2012	пропил $h=2$ мм сечение <u>Г-Г</u> (Приложение А, рисунок А.7, А.8)
	Схема сканирования, направление прозвучивания					
	 <p>С цилиндрической поверхности предподступичной части – осевое</p>					
TR1	<i>l</i>	2,5±0,25	0±2	$K_{У} = 50$ дБ	СО-2 (СО-3Р)	–
	Схема сканирования, направление прозвучивания					
	 <p>С торца оси (торца резьбовой канавки) – осевое</p>					

Окончание таблицы 5.10

Обозначение варианта метода	Основные параметры					
	Тип волн	Рабочая частота, МГц	Угол ввода, град	Чувствительность, $S_{II}$ , мм <sup>2</sup> ; $K_y$ , $K_z$ , дБ	Мера, НО	Альтернативный эталонный отражатель
TR2	<i>l</i>	5,0±0,5	0±2	$\Delta = 8$ дБ	–	–
	Схема сканирования, направление прозвучивания					
	 <p>С цилиндрической поверхности – радиальное</p>					
<p>*) Номинальное значение угла ввода указывается в технологической инструкции                  Примечание – На эскизах зоны контроля заштрихованы. Пределы зон контроля приведены для осей типа РУ1; для осей других типов соответствующие значения приводят в ТИ.</p>						

5.2.2.6 УЗК осей с целью выявления внутренних и поверхностных дефектов при среднем и капитальном ремонте КП следует выполнять по следующим вариантам метода:

- 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;

- 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;

- 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;

– 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;

– 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;

– 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;

– 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;

– 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;

– 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;

## **ПР НК В.2-2013**

– 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;

– 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.

5.2.2.7 УЗК структуры металла осей при капитальном ремонте КП следует выполнять по следующим вариантам метода:

– 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;

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

### **5.3 Неразрушающий контроль деталей буксового узла**

5.3.1 ВТК и МПК деталей буксового узла выполняют с целью выявления поверхностных дефектов по [1], которые расположены в зонах контроля, приведенных в таблицах 5.11, 5.14.

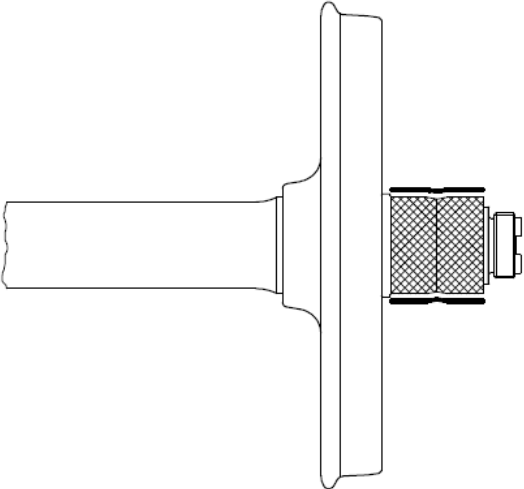
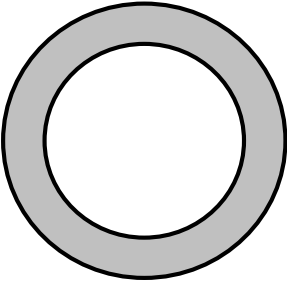
5.3.1.1 Чувствительность ВТК и МПК должна обеспечивать выявление поверхностных дефектов, вид которых по [1] указан в таблицах 5.11, 5.14, расположенных в зонах контроля и имеющих характеристики, приведенные в таблицах 5.12, 5.13, 5.15, и указанные в разделе 9 настоящих Правил.

5.3.1.2 Характеристики вариантов методов ВТК деталей буксового узла (регламентированные значения основных параметров) для настройки и проверки чувствительности, проверки работоспособности средств НК приведены в таблицах 5.12, 5.15.

5.3.1.3 Характеристики вариантов методов МПК деталей буксового узла (регламентированные значения основных параметров) для настройки и проверки чувствительности, проверки работоспособности средств НК приведены в таблице 5.13.



Таблица 5.11 – Зоны контроля при ВТК и МПК деталей буксового узла при среднем и капитальном ремонте КП

Деталь буксового узла	Зона контроля	Вид и номер дефектов (по [1]), подлежащих выявлению
Кольца внутренние подшипников, напрессованные на шейки оси	<p>наружная поверхность колец</p> 	<p>Контактно-усталостное повреждение (раковина) на дорожке качения (1.3.01), разрыв кольца (1.3.03), трещина кольца (1.3.04), скол бортика (1.3.05).</p>
Кольца упорные подшипников свободные	<p>вся поверхность</p> 	<p>Излом (1.5.01), трещина (1.5.02), сколы (1.5.03).</p>

Окончание таблицы 5.11

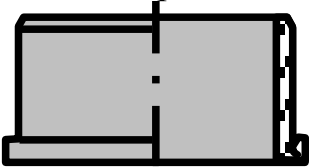
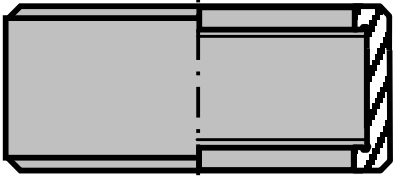
Деталь буксового узла	Зона контроля	Вид и номер дефектов (по [1]), подлежащих выявлению
Кольца внутренние подшипников свободные	<p>вся поверхность</p> 	Контактно-усталостное повреждение (раковина) на дорожке качения (1.3.01), разрыв кольца (1.3.03), трещина кольца (1.3.04), скол бортика (1.3.05).
Кольца наружные подшипников свободные	<p>вся поверхность</p> 	Контактно-усталостное повреждение (раковина) на дорожке качения (1.2.01), трещина на дорожке качения (1.2.03), трещина бортика (1.2.04).

Таблица 5.12 – Характеристики варианта метода ВТК колец подшипников буксового узла при среднем и капитальном ремонте КП

Минимальные размеры выявляемых поверхностных дефектов не более			Шаг сканирования	Размеры искусственных поверхностных дефектов для настройки средств ВТК, не более	
Глубина, мкм	Ширина, мкм	Длина, мкм		Глубина, мкм	Ширина, мкм
70	3	3000	Не более диаметра применяемого ВТП	3100	300

**ПР НК В.2-2013**

Таблица 5.13 – Характеристики варианта метода МПК колец подшипников буксового узла при среднем и капитальном ремонте КП

Способ контроля, значение $H_t$ на поверхности детали, А/см, не менее	Вид намагничивания	Ширина раскрытия поверхностных искусственных дефектов, мкм	Направление дефектов на мере (СО), НО
СОН, 180*	Комбинированное	от 2 до 10	Поперечное и продольное
*- значение напряженности импульсного магнитного поля			

Таблица 5.14 – Зоны контроля при ВТК роликов подшипников буксового узла при среднем и капитальном ремонте КП


Деталь буксового узла	Зона контроля	Вид и номер дефектов (по [1]), подлежащих выявлению
Ролики подшипников	цилиндрическая поверхность 	Контактно-усталостное повреждение (раковина) на цилиндрической поверхности (1.4.01), трещина (1.4.03), волосовина (1.4.04).

Таблица 5.15 – Характеристики варианта метода ВТК роликов буксового узла при среднем и капитальном ремонте КП

Минимальные размеры выявляемых поверхностных дефектов не более			Шаг сканирования	Размеры искусственных поверхностных дефектов для настройки средств ВТК, не более	
Глубина, мкм	Ширина, мкм	Длина, мкм		Глубина, мкм	Ширина, мкм
50	3	3000	Не более диаметра применяемого ВТП	3100	300

## **6 Требования к неразрушающему контролю при текущем ремонте колесных пар**

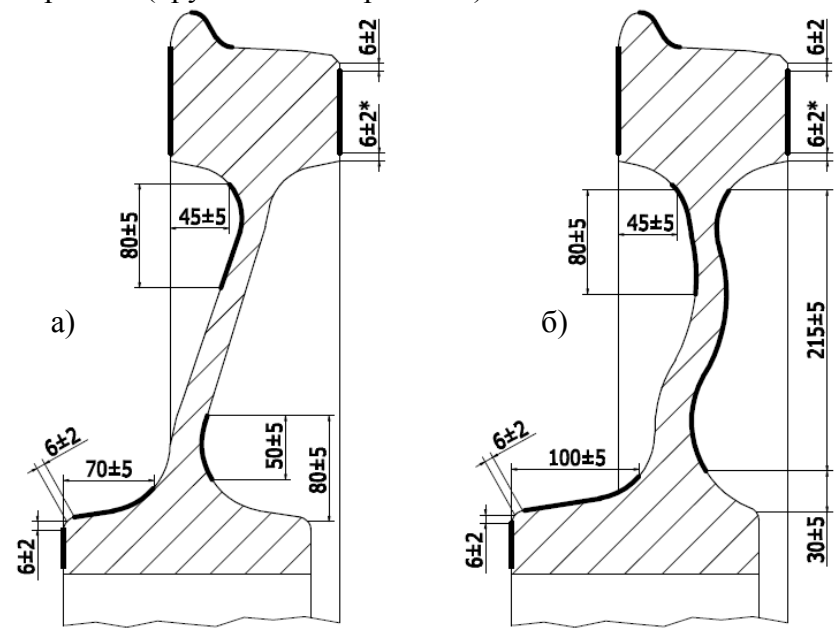
### **6.1 Неразрушающий контроль колес**

6.1.1 ВТК и МПК цельнокатаных колес выполняют с целью выявления поверхностных дефектов по [1], которые расположены в зонах контроля, приведенных в таблице 6.1.

6.1.1.1 Чувствительность ВТК и МПК должна обеспечивать выявление поверхностных дефектов, вид которых по [1] указан в таблице 6.1, расположенных в зонах контроля и имеющих характеристики, приведенные в таблицах 5.2, 5.3 и указанные в разделе 9 настоящих Правил.

6.1.1.2 Характеристики вариантов методов ВТК и МПК цельнокатаных колес (регламентированные значения основных параметров) для настройки и проверки чувствительности, проверки работоспособности средств НК соответствуют приведённым в разделе 5 (в таблицах 5.2, 5.3).

Таблица 6.1 – Зоны контроля и дефекты, подлежащие выявлению при МПК и ВТК цельнокатаных колес при текущем ремонте КП

Зоны контроля (жирная линия)	Вид и номер дефектов (по [1]), подлежащих выявлению
<p>Круговое (вдоль направляющей) и зигзагообразное (в радиальном направлении) сканирование:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- боковая поверхность обода с обеих сторон колеса;</li> <li>- приободная зона диска с внутренней стороны колеса (при толщине обода менее 40 мм);</li> <li>- переход от диска к ступице с внешней стороны колеса;</li> <li>- ступица и кромки ступицы (торцевая поверхность) с внутренней стороны колеса;</li> <li>- диск колеса с внешней стороны (для колес с криволинейным диском);</li> <li>- гребень (круговое сканирование).</li> </ul>  <p>а) колесо цельнокатаное с плоскоконическим диском;          б) колесо цельнокатаное с криволинейным диском.          *) – размеры с обеих сторон колеса</p>	<p>Трещины в диске около обода колеса (411); трещины в диске около ступицы колеса (515); закаты или складки металла в диске колеса (512); радиальные трещины колеса (516); трещины в ступице колеса (514); термические трещины на поверхности катания обода колеса (412); продольные трещины, закаты, плены, расслоения и неметаллические включения в ободке колеса (511); поперечные трещины на поверхности катания обода колеса (513); трещины гребня колеса (517).</p>
<p>Примечание - Круговое (вдоль направляющей) и зигзагообразное (в радиальном направлении) сканирование – для ВТК</p>	

### 6.1.2 Ультразвуковой контроль

УЗК цельнокатаных колес с целью выявления внутренних и поверхностных дефектов в ободьях колес следует выполнять эхоимпульсным методом по ГОСТ 23829.

Выявлению подлежат внутренние и поверхностные дефекты, типы которых по [1] указаны в таблице 6.2, расположенные в зонах контроля, амплитуда эхо-сигналов от которых равна или превышает браковочный уровень чувствительности, приведенный в таблице 5.5.

Порядок применения, комплексы «обязательных» и «дополнительных» вариантов метода УЗК цельнокатаных колес приведены в таблице 6.2.

6.1.2.1 Характеристики вариантов метода УЗК цельнокатаных колес (схемы прозвучивания, зоны контроля и регламентированные значения основных параметров), а также меры и альтернативные эталонные отражатели для настройки и проверки чувствительности, приведены в таблице 5.5

**ПР НК В.2-2013**

Таблица 6.2 – Условия и требования к применению вариантов методов УЗК цельнокатаных колес при текущем ремонте КП

Состояние контролируемого объекта	Применяемые варианты метода УЗК		Вид и номер дефектов (по [1]), подлежащих выявлению
	«обязательные»	«дополнительные»	
Без восстановления профиля поверхности катания, после очистки колеса	DR2.1 DR3.1 DR3.3	DR1.1 DR1.2 DR3.2*) DR4 DRS	Продольные трещины, закаты, плены, расслоения и неметаллические включения в ободе (дефекты типа 511); поперечные трещины на поверхности катания обода (513); трещины гребня (517), трещины в диске около обода колеса (411); другие внутренние несплошности.
После восстановления профиля поверхности катания обточкой	DR2.1 DR3.1 DR3.3 DR4	DR1.1 DR1.2 DR3.2*) DRS	Аномально высокие растягивающие напряжения или перепады остаточных механических напряжений в ободе.
*) – при толщине обода более 50 мм.			

## 6.2 Неразрушающий контроль осей

6.2.1 Зоны контроля при ВТК и МПК и дефекты по [1], подлежащие выявлению при текущем ремонте КП, соответствуют приведенным в таблице 5.6 (строка 1) для ВТК и МПК оси в составе КП при среднем и капитальном ремонте КП,.

6.2.1.1 Чувствительность ВТК и МПК должна обеспечивать выявление поверхностных дефектов, вид которых по [1] указан в таблице 6.3, расположенных в зонах контроля и имеющих характеристики, приведенные в таблицах 5.7, 5.8 и указанные в разделе 9 настоящих Правил.

6.2.1.2 Характеристики вариантов методов ВТК и МПК осей (регламентированные значения основных параметров) для настройки и проверки чувствительности, проверки работоспособности средств НК соответствуют приведенным в разделе 5 (в таблицах 5.7, 5.8).

6.2.2 Ультразвуковой контроль.

6.2.2.1 УЗК осей КП с целью выявления внутренних и поверхностных дефектов следует выполнять эхоимпульсным методом по ГОСТ 23829.

6.2.2.2 Выявлению подлежат внутренние и поверхностные дефекты, типы которых по ГОСТ 31334 и [1] указаны в таблице 6.3, расположенные в зонах контроля и имеющие характеристики, превышающие браковочные критерии, приведенные в настоящих Правилах.

6.2.2.3 Порядок применения, комплексы «обязательных» (Комплекс 1 или Комплекс 2 или их сочетание) и «дополнительных» вариантов метода УЗК осей колесных пар приведены в таблице 6.3.

6.2.2.4 Характеристики вариантов метода УЗК осей КП (схемы прозвучивания, зоны контроля и регламентированные значения основных параметров), а также меры и альтернативные эталонные отражатели для настройки и проверки чувствительности, приведены в таблице 5.10.



Таблица 6.3 – Условия и требования к применению вариантов методов УЗК осей при текущем ремонте КП

Состояние контролируемого объекта	Применяемые варианты метода УЗК				Вид и номер дефектов (по [1]), подлежащих выявлению	
	«обязательные»		«дополнительные»			
	Комплекс 1	Комплекс 2				
		оси типа РУ1, РУ1Ш				оси типа РВ2Ш
Ось в составе КП без демонтажа торцевого крепления	BR1 BR2 BR3 BR4	–	–	AR3.1 AR4	Трещины в подступичной части (дефекты типа 421), трещины на шейках и предподступичных частях (422), трещины в галтелях шеек и предподступичных частей, (423); поперечные и наклонные трещины на средней части (521).	
Ось в составе КП при демонтаже торцевого крепления После очистки и МПК или ВТК открытых частей	BR1 BR2 BR3 BR4	AR1.1 AR1.2 AR1.3	AR3.1 AR1.2 AR1.5	AR1.4 AR3.1*) AR4		
*) – для осей типа РУ1, РУ1Ш						

6.2.2.5 УЗК осей с целью выявления внутренних и поверхностных дефектов при текущем ремонте КП следует выполнять по следующим вариантам метода:

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

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

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

- AR1.5 – контроль с торца оси типа РВ2Ш в осевом направлении продольными волнами путем сканирования ПЭП по окружности радиусом 25 мм с центром в геометрическом центре оси с целью выявления в ближней подступичной части оси в зоне под внешней кромкой ступицы поверхностных поперечных трещин;

- 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;

## **ПР НК В.2-2013**

– 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;

– 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;

– 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;

– 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;

– 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.

### **6.3 Неразрушающий контроль деталей буксового узла**

6.3.1 ВТК или МПК колец упорных подшипников буксового узла выполняют с целью выявления поверхностных дефектов по [1], которые расположены в зонах контроля, приведенных в таблице 5.11.

6.3.1.1 Чувствительность ВТК и МПК должна обеспечивать выявление поверхностных дефектов, вид которых по [1] указан в таблице 5.11, расположенных в зонах контроля и имеющих характеристики,

приведенные в таблицах 5.12, 5.13 и указанные в разделе 9 настоящих Правил.

6.3.1.2 Характеристики вариантов методов ВТК упорных колец подшипников (регламентированные значения основных параметров) для настройки и проверки чувствительности, проверки работоспособности средств НК соответствуют приведенным в разделе 5 (в таблице 5.12).

6.3.1.3 Характеристики вариантов методов МПК колец упорных подшипников буксового узла (регламентированные значения основных параметров) для настройки и проверки чувствительности, проверки работоспособности средств НК соответствуют приведенным в разделе 5 (в таблице 5.13).

## **7 Подготовка к неразрушающему контролю**

### **7.1 Требования к подготовке детали**

7.1.1 Поверхности деталей и составных частей КП после подготовки должны соответствовать требованиям, содержащимся в [1] и в другой технологической документации на освидетельствование, ремонт и формирование КП.

7.1.2 Перед проведением НК должен быть выполнен визуальный осмотр поверхности детали (с применением, при необходимости, луп) с целью выявления рисок, задилов, забоин, электроожогов, других видимых глазом дефектов. Не подлежат НК детали с обнаруженными при визуальном осмотре недопустимыми дефектами.

7.1.3 Требования к состоянию поверхностей (шероховатости, наличию и состоянию покрытий, загрязненности) деталей КП, обеспечивающие их контролепригодность, должны быть отражены в ТИ и (или) операционных (технологических) картах на НК.

7.1.4 Операции подготовки деталей и составных частей КП к проведению НК не входят в обязанности сотрудников ЛНК.

### **7.2 Требования к подготовке средств неразрушающего контроля**

7.2.1 Подготовка средств НК к контролю следует выполнять в начале каждой рабочей смены, при замене преобразователей и/или кабелей, дефектоскопических материалов, а также по решению дефектоскописта для подтверждения достоверности контроля.

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

– внешний осмотр и проверку правильности подключения и работоспособности дефектоскопа с преобразователем или

дефектоскопического блока, НУ, стендового оборудования, механических узлов, устройств сканирования и автоматики, входящих в состав механизированных и автоматизированных средств НК;

- ввод протокольных данных (для средств НК с регистрирующим устройством);

- проверку и, при необходимости, настройку регламентированных настоящими Правилами значений основных параметров контроля и параметров сканирования, обеспечивающих достоверность НК в установленных зонах контроля, которые должны быть приведены в ТИ;

- настройку или проверку реализованных в дефектоскопе: параметров отображения информации; параметров устройств позиционирования преобразователя относительно поверхности контролируемого объекта (для автоматизированных средств НК);

- регистрацию результатов проверки работоспособности в журнале (протоколе).

7.2.3 Периодичность и порядок проверки механизированных и автоматизированных устройств должны быть приведены в ТИ.

7.2.4 Методика настройки чувствительности ВТК должна учитывать шероховатость и форму поверхностей образца для настройки и контролируемой детали, обеспечивать выявление минимальных размеров поверхностных дефектов, указанных в таблицах 5.2, 5.7, 5.12, 5.15 при настройке по образцам с характеристиками, указанными в данных таблицах, и быть приведена в ТИ.

7.2.5 Основные параметры ВТК деталей и составных частей КП приведены в разделах 5, 6. Требования к проведению контроля (траектория, шаг и скорость сканирования, угол отклонения оси ВТП от нормали к поверхности контролируемого объекта) должны быть приведены в ТИ.

7.2.6 При необходимости, требования к размагничиванию деталей перед ВТК должны быть указаны в ТИ.

## ПР НК В.2-2013

7.2.7 Подготовка средств МПК включает:

- приготовление магнитного индикатора и проверку его выявляющей способности;
- проверку работоспособности дефектоскопов (НУ).

7.2.7.1 Для проверки выявляющей способности магнитных индикаторов следует применять специализированные приборы (устройства).

7.2.7.2 Проверку работоспособности дефектоскопа (НУ) следует проводить путём измерения  $H_t$  на поверхности детали в зоне контроля. Направление  $H_t$  должно соответствовать способу намагничивания, приведенному в разделе 5. Методика проверки должна быть приведена в ТИ.

7.2.7.3 Допускается проверку выявляющей способности используемых магнитных индикаторов и работоспособности дефектоскопов (НУ) проводить с применением мер (СО), НО с искусственными дефектами. Методика проверки должна быть приведена в ТИ.

7.2.7.4 Основные параметры контроля при проведении МПК деталей и составных частей КП приведены в разделах 5, 6.

7.2.8 Подготовка средств УЗК включает выполнение операций по 7.2.2 и настройку чувствительности.

7.2.8.1 Настройка чувствительности

УЗК цельнокатаных колес и осей следует выполнять при настройке чувствительности на уровень фиксации, а оценку результатов УЗК – при настройке на браковочный уровень чувствительности.

Значения браковочных уровней и меры для настройки предельной, условной или эквивалентной чувствительности для вариантов методов УЗК приведены в таблицах 5.5, 5.10 настоящих Правил.

Соотношение между уровнями фиксации и браковочным уровнем должно быть определено для каждого варианта метода УЗК с учетом значений параметров сканирования и помехозащищенности контроля и установлено в ТИ на УЗК.

7.2.8.2 Настройку предельной чувствительности следует выполнять с использованием мер с плоскодонными эталонными отражателями, залегающими на минимальной, средней и близко к максимальной глубинам для зоны контроля при данном варианте метода УЗК.

Допускается выполнять настройку предельной чувствительности по НО с альтернативными эталонными отражателями (например, в виде цилиндрических боковых искусственных отражателей), глубины залегания которых равны глубинам залегания отражателей в мерах, если это предусмотрено в ТИ на УЗК.

Допускается выполнять настройку предельной чувствительности по одному альтернативному эталонному отражателю, если предусмотрено использование и автоматическое протоколирование реализованного закона ВРЧ в численном виде или применяются АРД-диаграммы.

Используемые законы ВРЧ и АРД-диаграммы должны быть построены по экспериментальным данным, полученным с помощью ПЭП, используемых при УЗК.

7.2.8.3 Настройку условной чувствительности следует выполнять с использованием мер СО-2 или СО-3Р.

7.2.8.4 Настройку эквивалентной чувствительности следует выполнять с использованием меры или НО 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.

7.2.8.5 Способы настройки чувствительности при проведении УЗК деталей и составных частей КП приведены в таблицах 5.5, 5.10.

Допускается применение для настройки чувствительности НО, изготовленных из объектов контроля, в которых выполнены альтернативные эталонные отражатели, указанные в настоящих Правилах, если это предусмотрено ТИ на УЗК.



7.2.9 Эскизы мер и НО для настройки чувствительности при УЗК цельнокатаных колес и осей по вариантам методов УЗК, регламентированных настоящими Правилами, приведены в Приложении А.

## **8 Проведение неразрушающего контроля**

### **8.1 Вихретоковый контроль**

8.1.1 Контроль деталей и составных частей КП (за исключением автоматизированных установок (комплексов)) следует проводить в следующей последовательности:

8.1.1.1 Провести сканирование ВТП по заданным траекториям в зоне контроля детали.

8.1.1.2 Для сканирования ВТП следует устанавливать на поверхность детали и плавно перемещать так, чтобы его ось была приблизительно перпендикулярна контролируемой поверхности. Допустимое максимальное отклонение ВТП от нормали не должно превышать допустимое значение для применяемого дефектоскопа.

8.1.1.3 Если при сканировании детали сработали индикаторы дефекта (АСД), необходимо выполнить повторное сканирование в этой зоне. Сигналы в зоне сканирования могут являться следствием перекоса или отрыва ВТП, шероховатостей и неровностей поверхности. В случае наличия допустимых поверхностных повреждений или загрязнений, провести обработку или очистку поверхности. Если при повторном сканировании срабатывание индикаторов не повторяется – необходимо продолжить контроль.

8.1.1.4 В случае повторного срабатывания индикатора выполнить следующее:

- установить ВТП в положение, при котором значение сигнала имеет максимальное значение; нанести мелом (маркером) на поверхность детали метку;

- сместить ВТП на (2-3) мм влево-вправо и вверх-вниз от метки (в зависимости от предполагаемого направления дефекта), выполнить несколько параллельных проходов, фиксируя новыми метками положения ВТП, соответствующие максимуму сигнала. Параллельные проходы необходимо выполнять до завершения срабатывания индикатора.

8.1.2 При наличии индикаторного следа результаты ВТК должны быть подтверждены визуальным осмотром, зачисткой зоны предполагаемого дефекта и повторным ВТК, по результатам которого следует принять решение о наличии или отсутствии дефекта.

8.1.3 При использовании средств ВТК, обеспечивающих возможность регистрации результатов контроля, регистрацию выполняют в соответствии с ТИ.

8.1.4 При использовании автоматизированных установок (комплексов) контроль следует производить в соответствии с ТИ, учитывающей требования эксплуатационной документации автоматизированных средств ВТК.

## **8.2 Магнитопорошковый контроль**

8.2.1 МПК деталей и составных частей КП включает следующие основные операции:

- намагничивание;
- нанесение магнитного индикатора на контролируемую поверхность;
- осмотр контролируемой поверхности с целью обнаружения дефектов;
- размагничивание и очистку деталей.

## **ПР НК В.2-2013**

### 8.2.2 Намагничивание деталей.

8.2.2.1 Значение зоны ДН должно быть указано в ТИ и операционных (технологических) картах на НК.

8.2.2.2 При намагничивании соленоидом деталь следует размещать в соленоиде симметрично или так, чтобы зазор между его корпусом и деталью сверху был не меньше, чем снизу.

8.2.2.3 Намагничивание соленоидом следует выполнять непрерывным или дискретным перемещением соленоида вдоль детали (детали вдоль соленоида) – по участкам.

Скорость непрерывного перемещения соленоида должна быть такой, чтобы он за суммарное время нанесения, стекания основной массы суспензии и осмотра поверхности контроля перемещался на расстояние, равное длине зоны ДН.

Длину участков при дискретном перемещении соленоида принять равной длине зоны ДН. Смежные участки должны перекрывать друг друга не менее чем на 20 мм.

8.2.2.4 Для намагничивания участков, прилегающих к торцам, соленоид устанавливать так, чтобы конец детали входил в отверстие соленоида не менее чем на  $\frac{1}{2}$  ширины соленоида.

8.2.2.5 При намагничивании оси КП зазор между дугой СНУ и поверхностью должен составлять от 40 мм до 60 мм.

8.2.2.6 При намагничивании участков поверхности цельнокатаных колес следует применять электромагниты. Электромагнит следует устанавливать на контролируемую поверхность так, чтобы его полюса находились по разные стороны от предполагаемых дефектов. Конкретное значение длины неконтролируемой зоны, зависящее от конструкции электромагнита, магнитных свойств материала и размеров детали должно быть определено экспериментально и приведено в ТИ.

### 8.2.3 Нанесение магнитных индикаторов.

8.2.3.1 Магнитные индикаторы следует наносить на контролируемую поверхность:

– способом магнитной суспензии (мокрый способ): поливом слабой струей, не смывающей осевшие над дефектами магнитные частицы или распылением; погружением детали в емкость с суспензией (при контроле СОН);

– способом сухого магнитного порошка (сухой способ; допускается применять при контроле средней части оси в составе КП): нанесением магнитного порошка распылением.

8.2.3.2 При проведении контроля с применением стационарных дефектоскопов (установок, стенов), в состав которых входят механизированные устройства, обеспечивающие циркуляцию суспензии, следует предварительно включить режим перемешивания суспензии.

8.2.3.3 Перед нанесением вручную, на контролируемую поверхность магнитную суспензию необходимо тщательно перемешать лопаткой из немагнитного материала или взбалтыванием емкости с суспензией так, чтобы магнитные частицы равномерно распределились по всему объему дисперсионной среды и при нанесении суспензии оставались во взвешенном состоянии.

8.2.3.4 При нанесении магнитной суспензии поливом или распылением необходимо обеспечить равномерное стекание суспензии.

8.2.3.5 Сухой способ нанесения магнитного порошка не следует применять при контроле средней части оси КП с использованием СНУ.

8.2.3.6 Магнитный порошок следует наносить равномерно по всей контролируемой поверхности детали тонким слоем, перемещая распылитель зигзагообразно вдоль детали с шагом не более 30 мм на расстоянии не менее 30 мм от контролируемой поверхности.

8.2.3.7 При намагничивании, на участки поверхности, на которых отсутствует магнитный порошок, следует нанести магнитный порошок перемещением распылителя в пределах зоны ДН.

8.2.4 Осмотр контролируемой поверхности деталей.

8.2.4.1 Визуальный осмотр контролируемой поверхности деталей с целью обнаружения дефектов при контроле СПП следует проводить при намагничивании и (или) после прекращения намагничивания и стекания основной массы суспензии.

8.2.4.2 Визуальный осмотр контролируемой поверхности деталей с целью обнаружения дефектов при контроле СОН следует проводить после стекания основной массы суспензии.

8.2.4.3 При визуальном осмотре применять, при необходимости, лупы по ГОСТ 25706.

8.2.4.4 Следует отличать индикаторные рисунки дефектов от ложных скоплений магнитного порошка.

8.2.4.5 Признаком обнаружения дефекта является наличие на контролируемой поверхности скопления магнитного порошка в виде индикаторного рисунка. Деталь следует протереть ветошью и повторить контроль. Если, при этом валик магнитного порошка отсутствует или меняет форму и месторасположение, то такой индикаторный рисунок следует считать случайным (ложным) и при оценке качества не учитывать.

8.2.4.6 По виду индикаторных рисунков следует определить протяженность и количество выявленных дефектов. При этом длину дефекта следует принимать равной длине валика магнитного порошка. Группу из нескольких дефектов, расстояние между которыми меньше длины наименьшего из них, следует принимать за один протяженный дефект.

8.2.4.7 Каждый выявленный дефект необходимо отметить маркером или краской.

8.2.5 При необходимости документирования и сохранения результатов контроля следует изготовить дефектограмму. Рекомендуется фотографировать индикаторный рисунок дефекта с учетом масштабирования – с линейкой в кадре.

8.2.6 Размагничивание и очистка деталей.

8.2.6.1 Размагничиванию после проведения МПК необходимо подвергать кольца роликовых подшипников, шейки оси колесной пары.

8.2.6.2 Остаточная намагниченность внутренних, наружных и упорных колец роликовых подшипников после размагничивания должна быть не более 3 А/см, шеек оси КП – не более 5 А/см.

8.2.6.3 Детали признанные годными к дальнейшей эксплуатации после размагничивания должны быть полностью очищены (обмыты) от остатков магнитного индикатора.

### **8.3 Ультразвуковой контроль**

8.3.1 При проведении УЗК цельнокатаных колес и осей необходимо обеспечить акустический контакт и провести сканирование ПЭП по поверхности объекта контроля по заданной схеме и траектории, приведенной в ТИ, измерить амплитуды сигналов, временные и другие характеристики, провести анализ и интерпретацию регистрируемых сигналов УЗК.

8.3.2 Сигналы в зонах контроля могут быть обусловлены наличием конструктивных отражателей (галтельных переходов, шероховатостей, неровностей, клейм, загрязнений). Для идентификации 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.

8.3.3 При необходимости, по решению дефектоскописта для повышения достоверности может быть выполнен УЗК с использованием

«дополнительных» вариантов методов УЗК или других средств УЗК, если это предусмотрено ТИ на УЗК.

8.3.4 При использовании механизированных или автоматизированных средств УЗК отдельные операции допускается выполнять в автоматическом режиме без участия или под наблюдением дефектоскописта.

## **9 Оценка качества и оформление результатов контроля**

9.1 Оценку качества по результатам НК проводит дефектоскопист с учетом требований [1]. В спорных случаях окончательную оценку результатов контроля проводят с участием руководителя ЛНК (сертифицированного на уровень квалификации не ниже второго) или специалиста третьего уровня квалификации по соответствующему виду НК.

9.2 Оценку качества по результатам ВТК следует проводить как по срабатыванию индикаторов дефектоскопа при настройке на заданный порог чувствительности, так и по фактическим характеристикам выявленных поверхностных дефектов.

9.3 Не соответствуют требованиям ВТК детали и составные части КП, на которых выявлен хотя бы один индикаторный след.

9.4 Оценку качества по результатам МПК следует проводить по индикаторным рисункам, а также по фактическим характеристикам выявленных поверхностных дефектов после удаления магнитного индикатора. При оценке по индикаторным рисункам следует различать компактный и линейный индикаторные рисунки.

9.5 Не соответствуют требованиям МПК детали и составные части КП, на которых выявлен линейный индикаторный рисунок.

9.6 Для идентификации причин осаждения магнитного порошка на поверхности деталей и составных частей КП рекомендуется применять фотографии характерных индикаторных рисунков (включая и характерные для конкретных деталей осаждения по ложным "дефектам").

9.7 Оценку качества цельнокатаных колес и осей по результатам УЗК следует проводить на основании сопоставления характеристик сигналов УЗК с браковочными критериями, указанными в настоящих Правилах.

9.7.1 Не соответствуют требованиям УЗК цельнокатаные колеса, в которых:

- при контроле по применяемым вариантам методов по 5.1.2.5, 5.1.2.6 обнаружены дефекты, амплитуда эхо-сигналов от которых равна или превышает браковочный уровень чувствительности, приведенный в таблице 5.5;

- при контроле распределения остаточных механических напряжений по 5.1.2.7 параметры распределений не соответствуют браковочным критериям, указанным в ТИ на УЗК.

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

- при контроле по применяемым вариантам методов обнаружены дефекты, амплитуда эхо-сигналов от которых равна или превышает браковочный уровень чувствительности, приведенный в таблице 5.10;

- при контроле «прозвучиваемости» (вариант TR1) амплитуда эхо-сигнала от противоположного торца меньше, чем амплитуда донного эхо-сигнала в СО-2, на 50 дБ и более;

- при контроле структуры металла по зеркально-теневого методу (вариант TR2) разница  $\Delta$  между максимальным и минимальным значениями амплитуд донных эхо-сигналов в пределах одной зоны оси превышает 8 дБ (при условии обеспечения акустического контакта).



## **ПР НК В.2-2013**

9.8 Детали, забракованные по результатам контроля, должны быть идентифицированы и отделены от «годных» для исключения возможности их дальнейшего использования по назначению.

9.9 Результаты НК деталей и составных частей КП следует регистрировать в журналах установленной формы. Допускается оформление результатов контроля в соответствии с порядком, установленным системой Управления качеством ЛНК.

9.10 Результаты контроля колес и осей КП подлежат регистрации в электронных базах. Регистрацию результатов контроля в журналах установленной формы проводить по согласованию с железнодорожной администрацией при условии выполнения требований 4.2.3.3.

9.11 Журналы учета результатов НК должны быть прошнурованы и иметь сквозную нумерацию листов. Записи в этих журналах должны быть заверены подписью дефектоскопистов, проводивших контроль. Все исправления записей в журналах должны быть подписаны лицом, внесшим изменения, с указанием даты.

9.12 Журналы должны храниться на предприятии не менее 5 лет.

## **10 Требования охраны труда**

10.1 Все работы по НК необходимо проводить с соблюдением правил охраны труда по ГОСТ 12.0.004, ГОСТ 12.1.001, ГОСТ 12.1.019, ГОСТ 12.2.007 и пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004, действующих национальных стандартов, а также требований приведенных в [1].

10.2 В ЛНК должны находиться Инструкции по охране труда и пожарной безопасности, утвержденные главным инженером предприятия.

10.3 К проведению НК допускать работников, изучивших соответствующие инструкции, а также прошедших инструктаж по охране

труда. Инструктаж, проверка знаний и оформление документации по охране труда проводить в установленном для конкретных условий работ порядке.

10.4 Уровень шума на рабочих местах не должен превышать нормы, установленные ГОСТ 12.1.003 для производственных помещений и действующими национальными стандартами.

10.5 Дополнительные требования по охране труда и противопожарной безопасности должны быть установлены в производственной инструкции на контроль.

10.6 Дефектоскописты должны быть обеспечены спецодеждой, обтирочными материалами. Нормы расхода спецодежды и материалов следует устанавливать в зависимости от объемов и условий работы.

## **11 Требования охраны окружающей среды**

11.1 На каждом этапе НК подразделения предприятия, принимающие участие в проведении работ, должны следить за строгим соблюдением требований защиты окружающей природной среды, сохранения ее устойчивого экологического равновесия и не допускать нарушений условий землепользования, установленных законодательством по охране природы.

11.2 Отходы производства в виде отработанных дефектоскопических материалов должны быть утилизированы и удалены в установленные сборники или уничтожены.

11.3 Ветошь следует хранить в специальных металлических ящиках с плотно закрывающимися крышками. Использованную ветошь необходимо собирать в металлический ящик с крышкой и отправлять на утилизацию.

Меры и настроечные образцы для ультразвукового контроля  
колес и осей

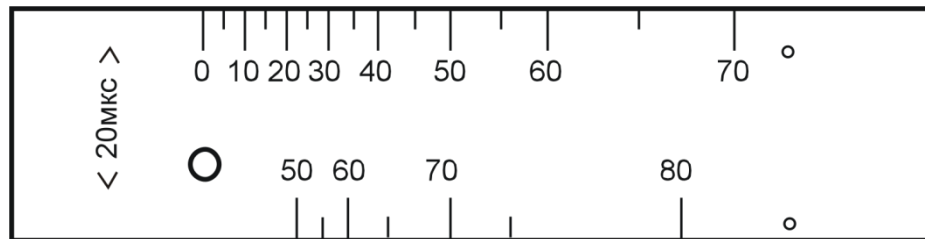


Рисунок А.1 – СО-2 по ГОСТ 14782

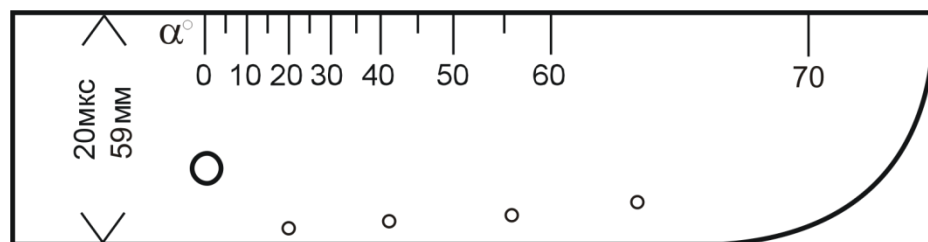


Рисунок А.2 – мера – СО-3Р по ГОСТ 18576

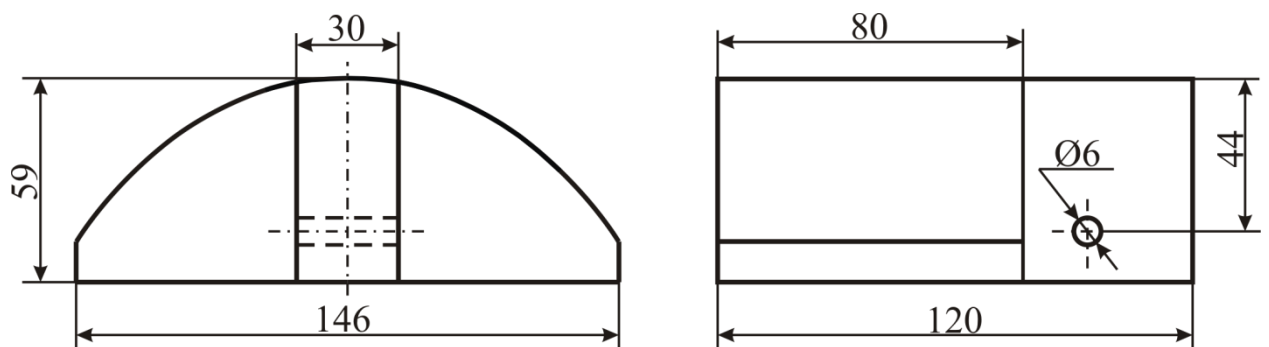
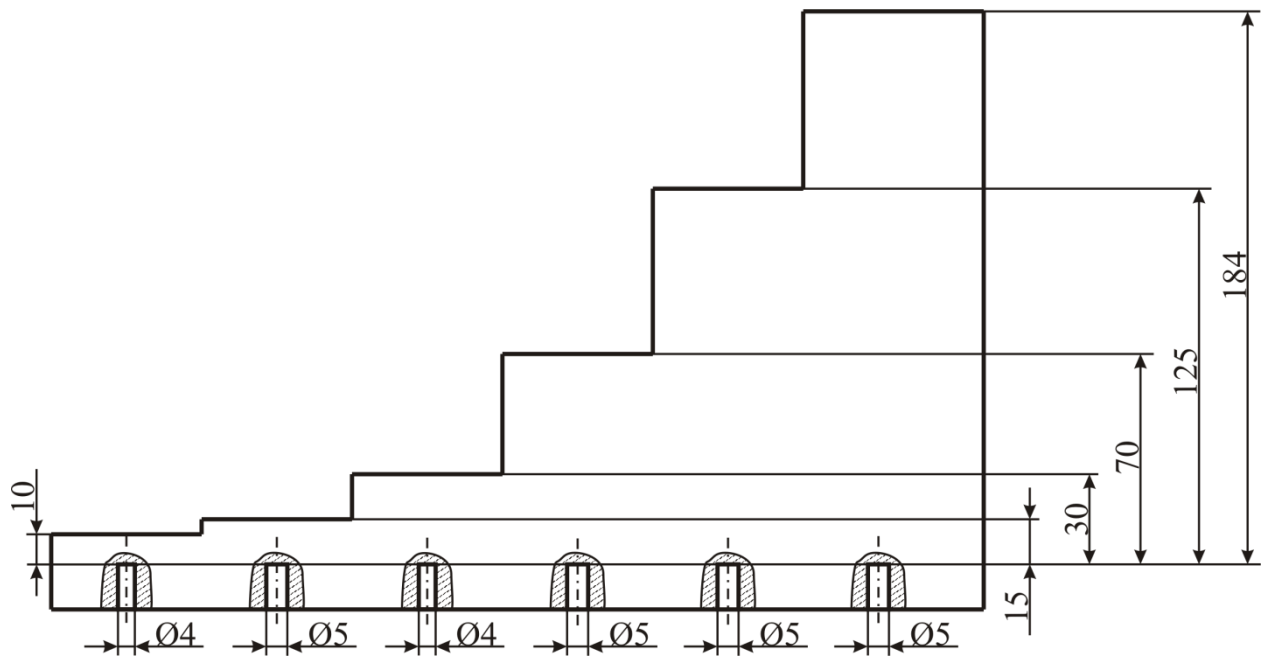
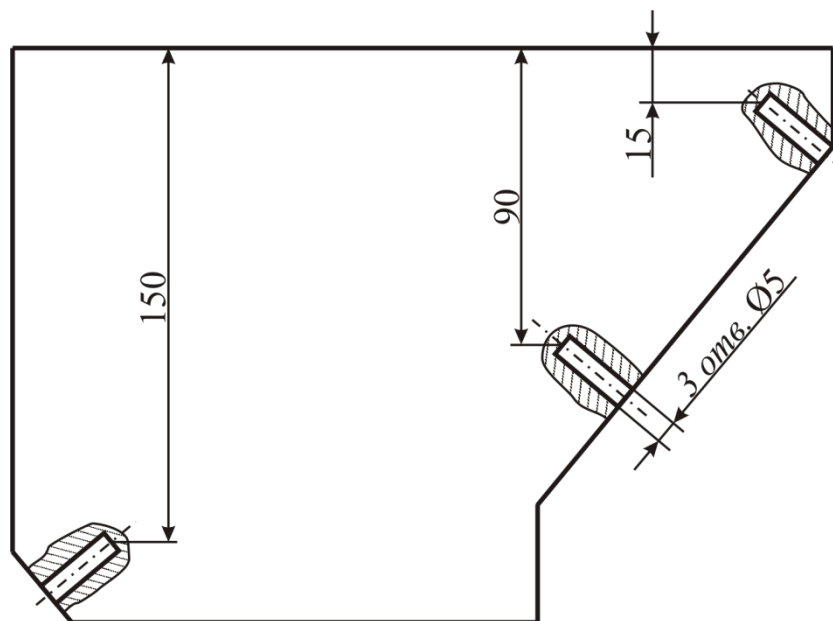


Рисунок А.3 – Эскиз меры – ОСО 32-006-2002



а)



б)

Рисунок А.4 – Эскизы мер – СОС из комплекта СОС 32.008-09

(а – СОС №1, б – СОС №2)

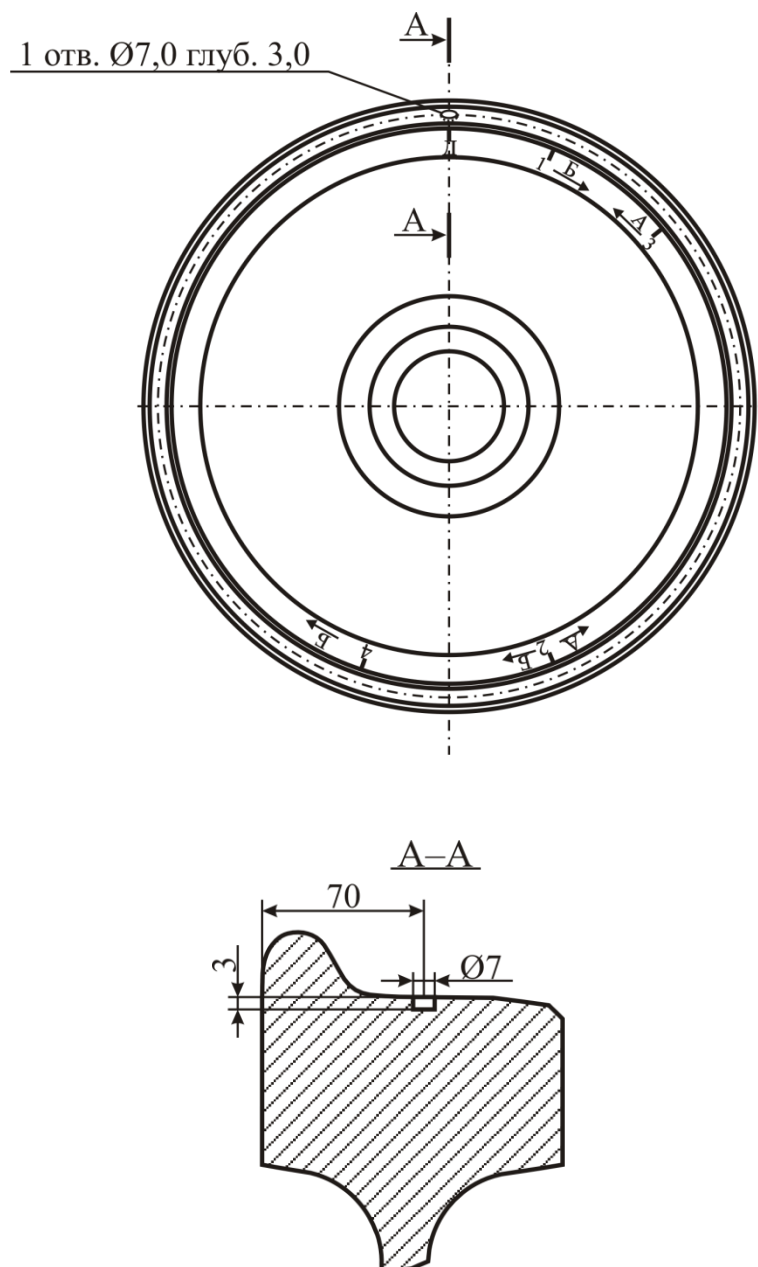


Рисунок А.5 – Эскиз НО для УЗК цельнокатаных колес по варианту метода DR4

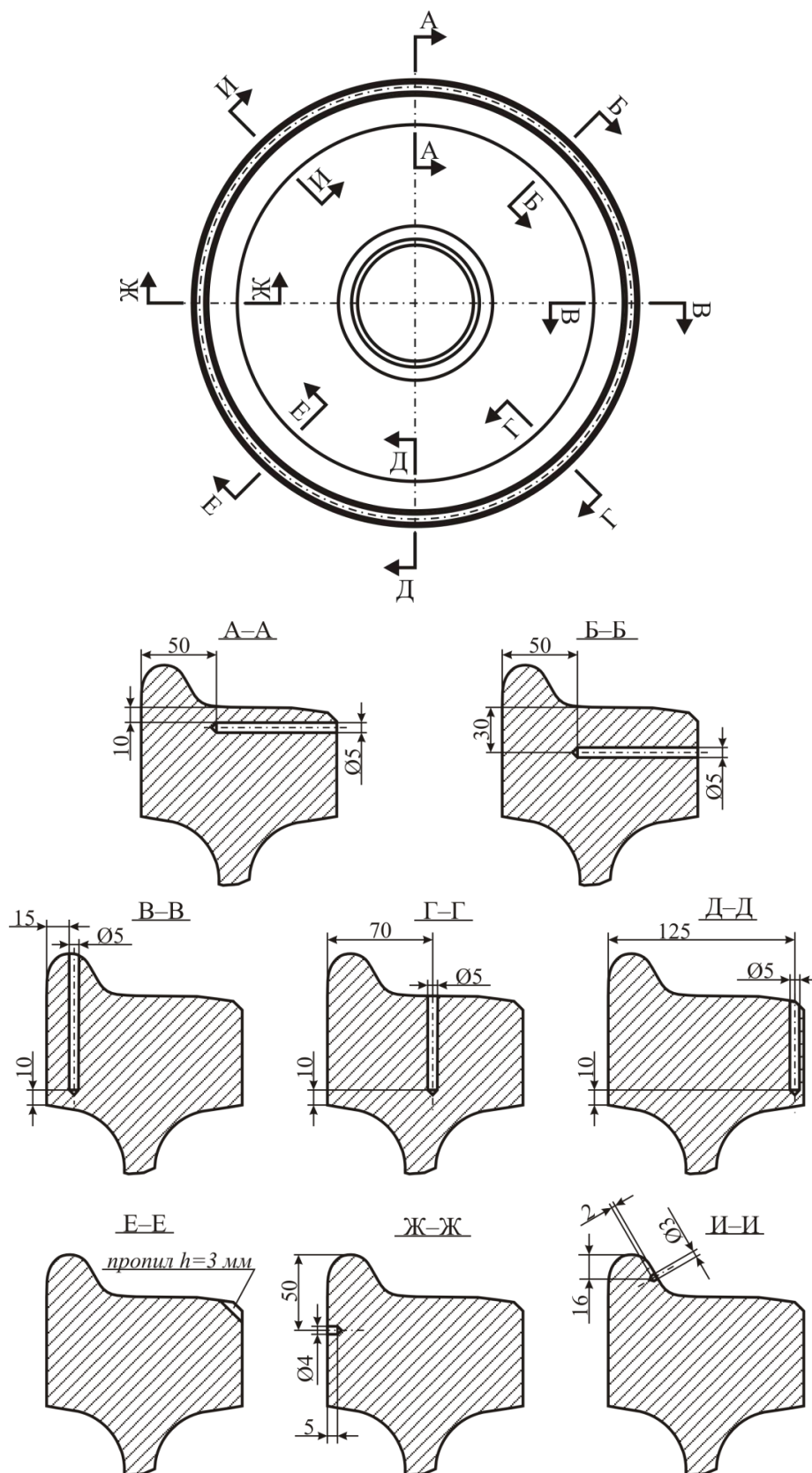
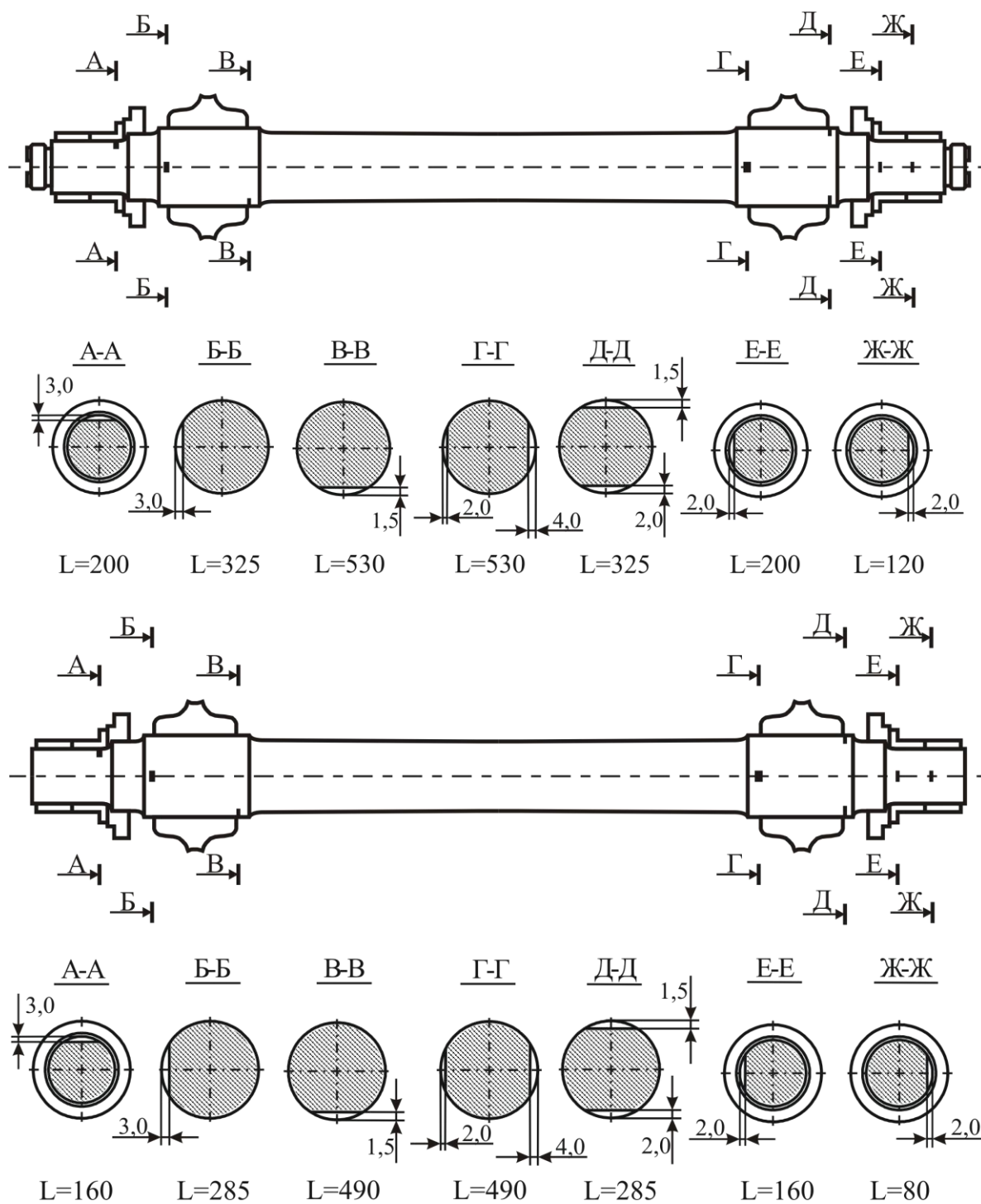
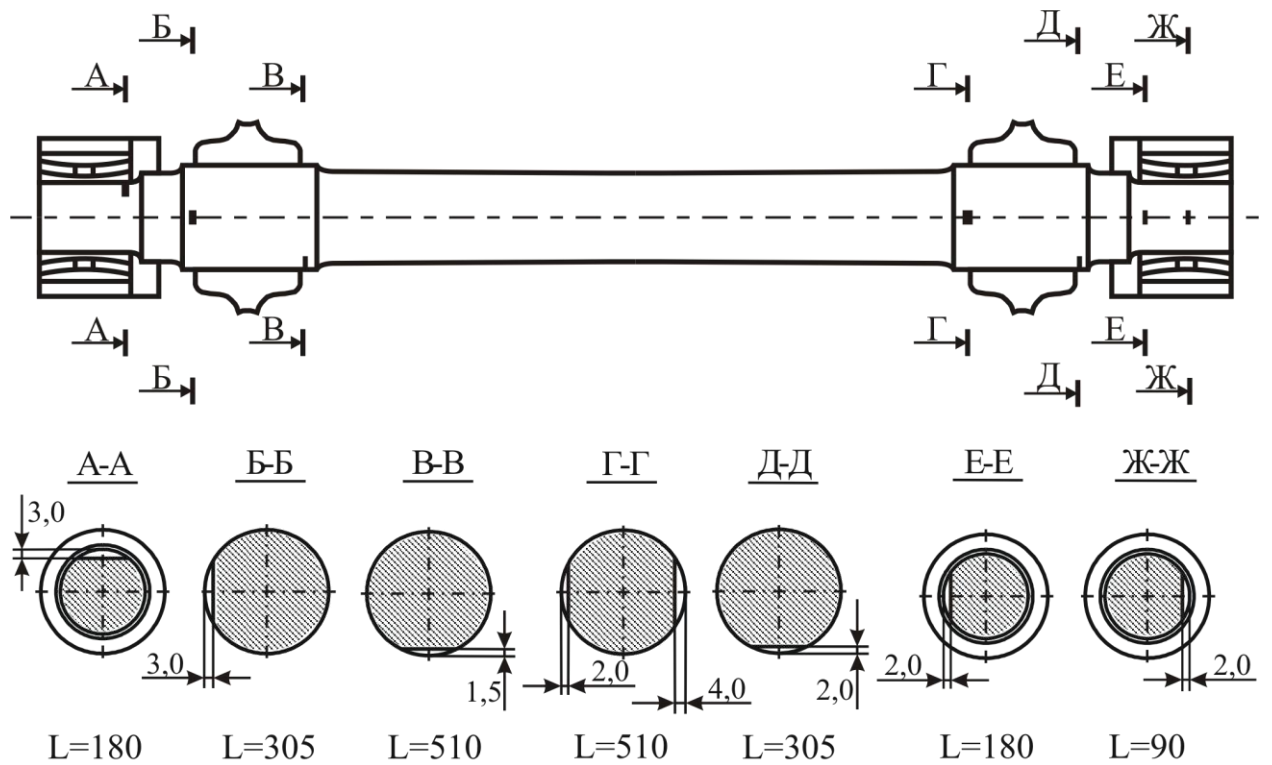


Рисунок А.6 – Эскиз НО для УЗК цельнокатаных колес по вариантам методов DR1.1, DR1.2, DR2.1, DR2.2, DR3.1, DR3.2, DR3.3



П р и м е ч а н и е - Размеры L указаны относительно ближнего к пропилу торца оси.

Рисунок А.7 – Эскизы НО для УЗК осей РУ1, РУ1Ш



П р и м е ч а н и е - Размеры L указаны относительно ближнего к пропилену торца оси.

Рисунок А.8 – Эскиз НО для УЗК осей РВ2Ш



**Библиография**

- [1] Руководящий документ по ремонту и техническому обслуживанию колесных пар с буксовыми узлами грузовых вагонов магистральных железных дорог колеи 1520 (1524 мм)
- [2] ПР НК В.1 «Правила по неразрушающему контролю вагонов, их деталей и составных частей при ремонте. Общие положения» (Утверждены Советом по железнодорожному транспорту государств-участников Содружества (протокол от 16-17 октября 2012г. №57))

Руководитель разработки

Заместитель директора

Федерального государственного унитарного предприятия  
«Научно-исследовательский институт мостов и дефектоскопии  
Федерального агентства железнодорожного транспорта»

Г.Я. Дымкин

Ответственный исполнитель

Ведущий научный сотрудник

С.Р. Цомук

Исполнители:

Заведующий отделом

А.В. Шевелев

Заместитель заведующего отделом

Е.Л. Федорова

Старший научный сотрудник

М.Б. Кадикова

Старший научный сотрудник

В.П. Лохов

Научный сотрудник

Д.И. Ряжский

Младший научный сотрудник

П.А. Михайлов