

Акционерное общество «Калужский завод «Ремпутьмаш»

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
АО Калужский завод
«Ремпутьмаш»

«__» _____ 2022 г.

КОНТРОЛЬ НЕРАЗРУШАЮЩИЙ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ МЕТОД КОНТРОЛЯ деталей и узлов специального подвижного состава

Технологическая инструкция СПС.УЗК.001-2022

Акционерное общество «Научно-
исследовательский институт
железнодорожного транспорта»
(АО «ВНИИЖТ»)

«__» _____ 2022 г.

Генеральный директор
АО «ВНИИЖТ»

«__» _____ 2022 г.

Генеральный директор
ООО «Строительно-
производственная компания
СТРОЙПРОЕКТИУЛЬ»

«13» _____ 2022 г.



2022

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Изм. № дубл.	Подпись и дата

Содержание

1	Область применения.....	3
2	Нормативные документы. Термины, определения. Сокращения.....	3
3	Общие положения.....	6
3.1	Общие требования.....	6
3.2	Требования к организации работ.....	6
3.3	Требования к персоналу.....	7
3.4	Требования к рабочему месту.....	8
3.5	Требования к средствам контроля.....	9
3.6	Требования к объектам контроля.....	9
4	УЗК деталей колесных пар.....	10
4.1	Порядок применения и варианты методов контроля деталей КП СПС.....	10
4.2	Характеристики контроля деталей КП СПС.....	11
5	Технология УЗК осей КП.....	13
6	УЗК сварных соединений.....	22
6.1	Порядок применения и основные параметры УЗК сварных соединений.....	22
6.2	Расчет параметров перемещения ПЭП при УЗК СС.....	22
6.3	Стыковые сварные соединения.....	22
6.4	Нахлесточные сварные соединения.....	23
6.5	Угловые и тавровые сварные соединения.....	24
7	Оценка качества и оформление результатов УЗК.....	25
8	Требование охраны труда.....	26
	Лист регистрации изменений.....	29
	Приложение А. Настройка дефектоскопа УД2-70 при УЗК осей КП, параметры временной селекции, значения условной чувствительности.....	30
	Приложение Б. Настройка дефектоскопа УД2-102 при УЗК осей КП, параметры временной селекции, значения условной чувствительности.....	42
	Приложение В. Основные параметры УЗК колеса (бандажа) КП вариантом метода DR4, контрольный образец.....	55
	Приложение Г. Примеры технологических карт УЗК.....	58
	Приложение Д. Примеры журналов технологической документации.....	78

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

	Все			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата.
Разраб.				
Пров.				
Н.Контр.				
Утв.				

СПС.УЗК.001-2022

Ультразвуковой контроль
деталей и узлов специального
подвижного состава.
Технологическая инструкция

Лит.	Лист	Листов
	2	29
АО Калужский завод «РемПутьМаш»		

- 2.2.7 **опорный сигнал:** Сигнал от искусственного или естественного отражателя в образце из материала с заданными свойствами или сигнал, прошедший контролируемое изделие, который используют при определении и настройке опорного уровня чувствительности и/или измеряемых характеристик несплошности.
- 2.2.8 **угол ввода преобразователя:** Угол между нормалью к поверхности ввода и акустической осью преобразователя, измеренный в плоскости, перпендикулярной к рабочей поверхности преобразователя и проходящей через его акустическую ось.
- 2.2.9 **уровень фиксации:** Уровень чувствительности, при котором производят регистрацию несплошностей и оценку их допустимости по условным размерам и количеству.
- 2.2.10 **шаг сканирования:** Расстояние между соседними траекториями перемещения преобразователя на поверхности контролируемого объекта.
- 2.2.11 **предельная чувствительность, мм²:** Чувствительность, характеризующаяся минимальной эквивалентной площадью несплошности, которая еще обнаруживается на заданной глубине в изделии при данной настройке аппаратуры.
- 2.2.12 **условная протяженность дефекта:** Размер в миллиметрах, соответствующий зоне между крайними положениями преобразователя, в пределах которой фиксируют сигнал от несплошности при заданном уровне чувствительности.

2.3. Сокращения и обозначения

Сокращения и расшифровка приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2

АБ	аккумуляторная батарея
ВШ	вертикальная шкала
ГШ	горизонтальная шкала
ЖКД	жидкокристаллический дисплей
КО	контрольный образец
КП	колесная пара
НК	неразрушающий контроль
ОК	объект контроля
ПЭП	пьезоэлектрический преобразователь
СО	стандартный образец
СПС	специальный подвижной состав
СС	сварные соединения
ТИ	технологическая инструкция
ТК	технологическая карта
УЗК	ультразвуковой контроль
ЦБО	цилиндрическое боковое отверстие
ЭД	эксплуатационная документация

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СПС.УЗК.001-2022					5	

2.4 Обозначения

В Инструкции использованы следующие обозначения:

Глубина залегания дефекта: H_d ,

Толщина листа сварного соединения: h ,

Пределы перемещения ПЭП: L ,

Кратность отражения луча: m ,

Стрела ПЭП: n ,

Номинальная частота ПЭП: f ,

Угол ввода: α ,

Валик усиления сварного соединения: b ,

Эквивалентная чувствительность: $K_э$,

Катет сварного соединения: K_{cc} ,

Длина контактной поверхности ПЭП: A ,

Толщина листа сварного соединения: δ ,

Коэффициент прозрачности для проката: $\Delta N=6дБ$,

Браковочный уровень предельной чувствительности: $S_{по}$,

3 Общие положения

3.1 Общие требования

3.1.1 Настоящая ТИ распространяется на УЗК деталей колесных пар СПС таких, как оси колесных пар приводные, не приводные, вагонные, контроль поверхности катания колеса цельнокатаного (бандажа), сварные соединения, используемые в конструкции специального подвижного состава, далее Детали.

3.1.2 Настоящая ТИ устанавливает порядок, методы, условия проведения и критерии оценки результатов УЗК Деталей СПС, в условиях ремонтных предприятий и других условиях. При проведении УЗК используется эхо-метод в ручном контактном варианте.

3.1.3 Настоящая ТИ обеспечивает выявление следующих типов дефектов, поверхностные: трещин, забоин, задиров и др., внутренние: неоднородность структуры металла, непроваров, пор, расслоений, шлаковых включений и др., реализует способы выявления трещин и расслоений в околошовных зонах и других несплошностей, возникающих в Деталях СПС при изготовлении, ремонте, обслуживании и эксплуатации.

3.1.4 ТИ устанавливает порядок проведения УЗК, требование к оборудованию, вспомогательным средствам, рабочим местам, условиям проведения контроля, контролепригодности Деталей и квалификации персонала, выполняющего работы в соответствии с требованиями настоящей ТИ.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СПС.УЗК.001-2022					Лист
										6

3.2 Требования к организации работ

3.2.1 Организация работ по неразрушающему контролю должна соответствовать требованиям ГОСТ 34513.

3.2.2 НК проводят по утвержденным технологическим (операционным) картам, разработанным специалистом (дефектоскопистом), имеющим сертификат не ниже II уровня по акустическому виду НК в соответствии с ГОСТ Р ИСО 9712.

3.2.3 Технологические (операционные) карты должны находиться в удобном месте для постоянного использования, допускается размещение технологических (операционных) карт на электронных средствах (компьютеры, планшеты, электронные книги и др.).

В технологических картах должны быть указаны:

- наименование предприятия;
- наименование ОК;
- узел и/или место установки ОК, тип СПС при необходимости;
- условное обозначение нормативных документов и/или ремонтной документации, в соответствии с которыми разработана технологическая (операционная) карта;
- квалификация специалиста (дефектоскописта), осуществляющего НК;
- эскизы с указанием зон и схем проведения контроля;
- меры и/или контрольные (настроечные) образцы;
- проверка (настройка) параметров контроля;
- вспомогательные средства контроля;
- технологические операции и последовательность их проведения (подготовительные операции, настройка и/или проверка параметров оборудования, этапы проведения контроля, оценка качества и оформление результатов контроля, заключительные операции контроля и др.);
- технологическая оснастка рабочего места, при необходимости;
- критерии браковки;
- подписи лиц, утвердивших и разработавших технологическую (операционную) карту.

3.2.4 Образцы технологических карт ультразвукового контроля приведены в Приложении Г.

3.3 Требования к персоналу

3.3.1 НК в соответствии с настоящей ТИ проводят специалисты (дефектоскописты), сертифицированные на I, II или III уровень квалификации по ГОСТ Р ИСО 9712, акустический контроль, а заключение по результатам НК выдает сертифицированный специалист (дефектоскопист) с уровнем квалификации не ниже II по акустическому методу НК в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО 9712.

3.3.2 Технологические (операционные) карты на НК объектов контроля разрабатываются персоналом, имеющим уровень квалификации не ниже II по акустическому методу НК в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО 9712.

Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СПС.УЗК.001-2022					7

3.3.3 Допускается проведение неразрушающего контроля работником предприятия, прошедшим подготовку по профессии специалист (дефектоскопист) по акустическому (ультразвуковому) контролю и сдавшим экзамены в специализированной организации в присутствии сертифицированного специалиста с уровнем квалификации по акустическому методу контроля не ниже II, в таком случае заключение по результатам контроля выдает сертифицированный специалист.

3.3.4 Специалисты (дефектоскописты) должны обеспечивать:

- подготовку к работе и ежедневное техническое обслуживание средств НК в соответствии с требованиями эксплуатационных документов и настоящей ТИ;
- проведение контроля деталей в соответствии с технологическими (операционными) картами и настоящей ТИ;
- оценку и оформление результатов НК, с последующим занесением результатов контроля в журналы.
- ежесменную проверку работоспособности средств УЗК с оформлением результатов в журнал.

3.3.5 Персонал, выполняющий НК, должен проходить обучение (подготовку, переподготовку) и/или повышение квалификации не реже 1 раза в 3 года по акустическому (ультразвуковому) методу неразрушающего контроля. Периодическую сертификацию/ресертификацию по акустическому методу неразрушающего контроля не реже 1 раза в 3 года.

3.4 Требования к рабочему месту

3.4.1 Рабочие места для проведения НК должны быть организованы в цехах или на участке, в соответствии с технологическим процессом (при наличии мобильных средств контроля и требуемых условий проведения НК, таких, как температурный режим и т.д., рабочее место может быть организовано в полевых условиях).

3.4.2 Рабочее место должно быть оборудовано:

- ультразвуковыми дефектоскопами;
- ПЭП для ультразвукового контроля;
- мерами, контрольными (настроечные) образцами;
- журналами регистрации результатов НК, журналом проверки работоспособности ультразвуковых средств контроля (примеры журналов технологической документации приведены в Приложении Г);
- технологическими (операционными) картами контроля;
- лупой, кратностью увеличения не менее 4 по ГОСТ 25706;
- линейкой металлической, длиной не менее 300 мм по ГОСТ 427, и/или рулеткой металлической по ГОСТ 7502;
- контактной жидкостью (масло промышленное, трансформаторное и др.)
- средствами маркировки (мел, маркер, краска и др.);
- ветошью по ГОСТ 4644;
- щеткой металлической и/или волосистой;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		рушающего контроля не реже 1 раза в 3 года.				
3.4 Требования к рабочему месту										
3.4.1 Рабочие места для проведения НК должны быть организованы в цехах или на участке, в соответствии с технологическим процессом (при наличии мобильных средств контроля и требуемых условий проведения НК, таких, как температурный режим и т.д., рабочее место может быть организовано в полевых условиях).										
3.4.2 Рабочее место должно быть оборудовано:										
- ультразвуковыми дефектоскопами; - ПЭП для ультразвукового контроля; - мерами, контрольными (настроечные) образцами; - журналами регистрации результатов НК, журналом проверки работоспособности ультразвуковых средств контроля (примеры журналов технологической документации приведены в Приложении Г); - технологическими (операционными) картами контроля; - лупой, кратностью увеличения не менее 4 по ГОСТ 25706; - линейкой металлической, длиной не менее 300 мм по ГОСТ 427, и/или рулеткой металлической по ГОСТ 7502; - контактной жидкостью (масло индустриальное, трансформаторное и др.) - средствами маркировки (мел, маркер, краска и др.); - ветошью по ГОСТ 4644; - щеткой металлической и/или волосяной;										
					СПС.УЗК.001-2022					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						8

- наждачной бумагой, при необходимости;
- стендами для размещения объектов контроля, кантователями, приспособлениями и др., при необходимости.

3.4.3 Температура окружающего воздуха на рабочем месте при проведении контроля должна быть в пределах от +5 до +40 градусов Цельсия.

3.4.4 При контроле крупногабаритных деталей (узлов, агрегатов) должны быть оборудованы леса и/или подмости, обеспечивающие безопасное и удобное взаимного расположение специалиста (дефектоскописта), оборудования и контролируемого объекта.

3.5 Требования к средствам контроля

3.5.1 Для проведения УЗК Деталей СПС в условиях ремонтных предприятий рабочее место специалиста (дефектоскописта) должно быть оснащено следующими средствами контроля:

- дефектоскопами типа УД2-102 (ДШЕК.663532.001 ТУ), УД2-102ВД (ДШЕК.412239.001 ТУ), УД2-70 (ЛИВЕ.415119.025 ТУ), другими ультразвуковыми дефектоскопами, обеспечивающими реализацию требований настоящей ТИ с действующими документами поверки/калибровки.
- ПЭП для ультразвукового контроля по ГОСТ Р 55725 (типа П-111, П-121, П-131 и др.) с действующими документами поверки/калибровки;
- мерами (СО-2, СО-3, СО-3Р и др.) с действующими документами поверки/калибровки;
- контрольным образцом для проверки (настройки) параметров оборудования при проведении контроля поверхности катания колеса (бандажа) КП, выполненным в соответствии с Приложением В, имеющим паспорт и действующую аттестацию;
- другими настроенными образцами, при необходимости.

3.6 Требования к объектам контроля

3.6.1 Детали колесных пар подают на участки неразрушающего контроля после машинной или ручной мойки.

3.6.2 Детали и узлы перед проведением УЗК СС должны пройти подготовку околошовных зон, зачищены до металла с отсутствием на них брызг от сварки и других несоответствий, мешающих проведению работ в соответствии со схемами контроля и геометрическими расчетами областей перемещения ПЭП с шероховатостью $Rz \leq 40$.

3.6.3 СС в обязательном порядке должны пройти визуальный осмотр. Недопустимыми дефектами при визуальном осмотре СС являются:

- трещины всех видов и направлений; непровары (несплавления) между основным металлом и швом, а также, между валиками шва;
- наплывы (натеки) и брызги металла;
- незаваренные кратеры-свищи, прожоги, скопления включений.

3.6.4 Детали СПС не подлежат УЗК в случае выявленных недопустимых дефектов при визуальном осмотре.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СПС.УЗК.001-2022					9	

4 УЗК деталей колесных пар СПС

4.1 Порядок применения и варианты методов контроля деталей КП СПС.

4.1.1 Инструкция распространяется на УЗК осей колесных пар (приводные, неприводные, вагонные), колес цельнокатаных (бандажей) при контроле поверхности катания, применяемых на СПС, порядок применения и варианты метода контроля указаны в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Порядок применения и варианты метода УЗК

Вид ремонта	Состояние контролируемой поверхности	Условия применения УЗК	Применяемые варианты, методы
Оси колесных пар			
Полное освидетельствование, приводные оси СПС	Ось в составе КП с демонтированным буксовым узлом, внутренние кольца подшипника надеты	После мойки и очистки	AR 1.1 AR 1.2 AR 1.3 AR 3.2
Полное освидетельствование, приводные оси СПС	Ось в составе КП с полностью демонтированным буксовым узлом	После мойки и очистки	AR 1.1 AR 3.1 AR 3.2
Полное освидетельствование, не приводные оси СПС	Ось в составе КП с демонтированным буксовым узлом, внутренние кольца подшипника надеты	После мойки и очистки	AR 1.1 AR 1.2 AR 1.3
Полное освидетельствование не приводные оси СПС	Ось в составе КП с полностью демонтированным буксовым узлом	После мойки и очистки	AR 3.1
Полное освидетельствование, вагонные оси	Ось в составе КП с демонтированным буксовым узлом, внутренние кольца подшипника надеты	После мойки и очистки	AR 1.1 AR 1.2 AR 1.3
Полное освидетельствование вагонные оси	Ось в составе КП с полностью демонтированным буксовым узлом	После мойки и очистки	AR 3.1
Поверхность катания колеса цельнокатаного (бандажа)			
Полное освидетельствование колесной пары	Поверхность катания колеса цельнокатаного (бандажа) после обточки	После обточки поверхности катания и мойки	DR 4

Подп. и дата	Изм. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Изм. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

СПС.УЗК.001-2022

4.1.2 Для удобства при применении и разработки технологической документации, оси колесных пар разделены на условные типы исходя из геометрических размеров, таблица 4.2.

Таблица 4.2 – Условные типы осей колесных пар

Тип подвижного состава	Тип оси
АС-3М, АС-4	1
УТМ-1, УТМ-1А, УТМ-2М, ПСС-1, ТЭУ-630	
АС-4МУ	
УК-25/9 с №182, УК-25/9-18 с № 1 по № 723, УК-25 СП с № 1 по № 21, ПРСМ-3, МПД с № 313, Фатра 17000	
ТЭУ-400	
УК-25/9 с № 1 по № 181, ПКД, МПД с № 1 по № 312	
ПРСМ-4, СП-93, АДЭ-1, АДЭ-2С	
УК-25/9-18 с №724, УК-25СП с № 22	2
ПРСМ-6	
ТЭС 1000	
ПТМ-630	
ДГКу, ДГКу-5	
МПТ-6, РОМ-3, РОМ-3М, РОМ-4	
ПМГ, МПТ-4	
Динамик 09-3Х	3
Унимат 08-475, Динамик 09-3Х, РМ-2002	
МПТ-4, МПТ-6, ПМГ, РОМ-3, РОМ-3М, РОМ-4, ДГКу, ДГКу-5	
МПД-2, СМ-5	
RR16, RR48	4
РМ76, РМ80	
Унимат 08-275/3S, Динамик 09-3Х, Унимат 08-16, GWM-110, ПМА-С	
Дуоматик 09-32, ПМА-1	
ПБ-01	5
ВПР-1200, ВПРС-500, Р-2000, БУМ, ВПРС-02, ВПР-02, ВПР-02М, ДСП, ДСП-С, РБ, ВПР-04, ВПРС-03, АСГ-30Ц, ПРСМ-5	
АГД-1М	
АГД-1А, АГС-1	
АГМу, АС-1, АС-1А	6
АС-1М, АГМс	
УП-3, УП-4	
ОТ-400	
ТГМ-40С, АМ-3, АМД-3	7
АМ-1, ТУ-8П	8
Вагонные оси РУ-1, РУ-1Ш	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СПС.УЗК.001-2022	Лист
											11

4.2 Характеристики контроля деталей КП СПС.

4.2.1 Характеристики вариантов метода УЗК и основные параметры контроля деталей осей колесных пар приведены в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Характеристики вариантов метода контроля

Вариант метода	Контролируемый участок оси/колеса	Тип волны	Частота МГц	Угол ввода	Эталонный отражатель
AR 1.1	Средняя и дальняя подступичная часть кроме оси под внешней кромкой ступицы	Продольная	2,5	$0\pm 2^\circ$	ЦБО диаметром 6 мм на глубине 44 мм на СО-3Р или СО-2
AR 1.2	Шейка и предподступичная часть	Продольная	2,5	$0\pm 2^\circ$	
AR 1.3	Подступичная части кроме оси под внутренней кромкой ступицы	Продольная	2,5	$20\pm 2^\circ$	
AR 3.1	Подступичная часть оси	Поперечная	2,5	$50\pm 2^\circ$	
AR 3.2	Ось под напрессованными элементами в средней части приводной колесной пары	Поперечная	2,5	$50\pm 2^\circ$	
DR 4	Поверхность катания колеса (бандажа)	Поверхностная	0,4	90°	КО с засверловкой диаметром 7 мм глубиной 3 мм

4.2.2 Схемы прозвучивания и зоны контроля деталей осей колесных пар приведены на рисунках 4.1-4.5.

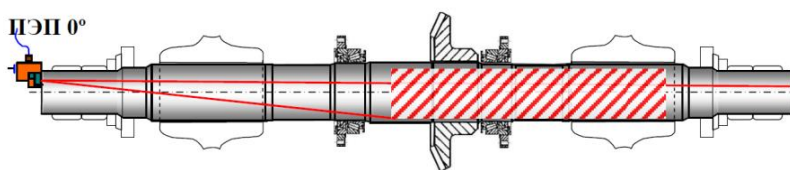


Рисунок 4.1 – Контроль средней и дальней подступичной части, кроме оси под внешней кромкой ступицы оси колесной пары вариантом метода AR 1.1

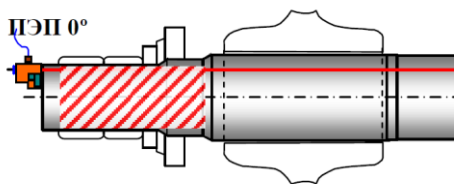


Рисунок 4.2 – Схема прозвучивания и зона контроля предподступичной части оси колесной пары вариантом метода AR 1.2

Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

СПС.УЗК.001-2022

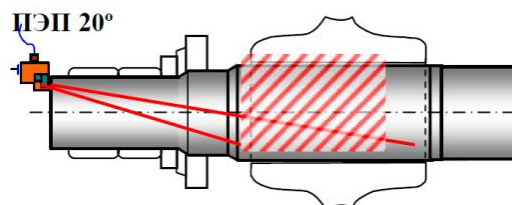


Рисунок 4.3 – Схема прозвучивания и зона контроля ближней подступичной части, кроме оси под внутренней кромкой ступицы оси колесной пары вариантом метода AR 1.3

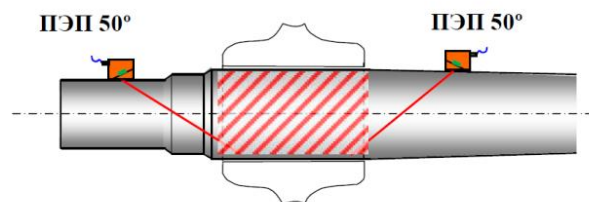


Рисунок 4.4 – Схема прозвучивания и зона контроля подступичной части оси колесной пары вариантом метода AR 3.1

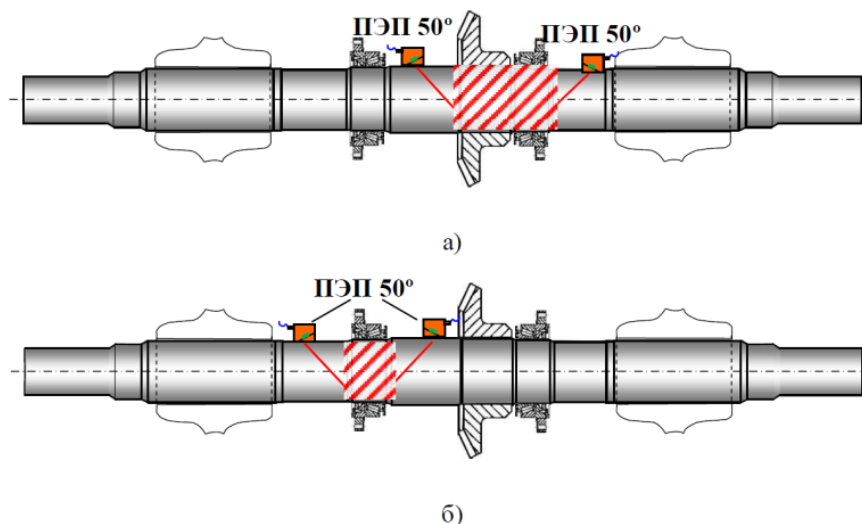
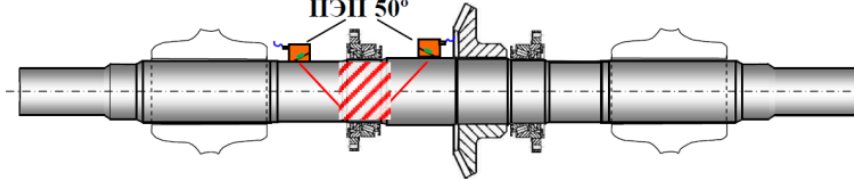


Рисунок 4.5 – Схема прозвучивания и зона контроля участка оси под зубчатым колесом и редукторным подшипником (а) и участка оси под редукторным подшипником (б) вариантом метода AR 3.2

4.2.3 Значения временных селекций и условных чувствительностей для дефектоскопа УД2-70 приведены в Приложении А, для дефектоскопа УД 2-102 – в Приложении Б.

4.2.4 Контроль поверхности катания колеса (бандажа), поверхностными волнами при установке ПЭП в двух (и более, при необходимости) точках с целью выявления на поверхности катания и в приповерхностной зоне (до 10мм) колеса (бандажа) дефектов типа трещин усталостного или термического происхождения и др., рисунок 4.6.

Инв. № подл.	Подп. и дата				Лист
	Инв. № дубл.				
	Взам. инв. №				
	Подп. и дата				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СПС.УЗК.001-2022
					13



б)

Рисунок 4.5 – Схема прозвучивания и зона контроля участка оси под зубчатым колесом и редукторным подшипником (а) и участка оси под редукторным подшипником (б) вариантом метода AR 3.2

4.2.3 Значения временных селекций и условных чувствительностей для дефектоскопа УД2-70 приведены в Приложении А, для дефектоскопа УД 2-102 – в Приложении Б.

4.2.4 Контроль поверхности катания колеса (бандажа), поверхностными волнами при установке ПЭП в двух (и более, при необходимости) точках с целью выявления на поверхности катания и в приповерхностной зоне (до 10мм) колеса (бандажа) дефектов типа трещин усталостного или термического происхождения и др., рисунок 4.6.

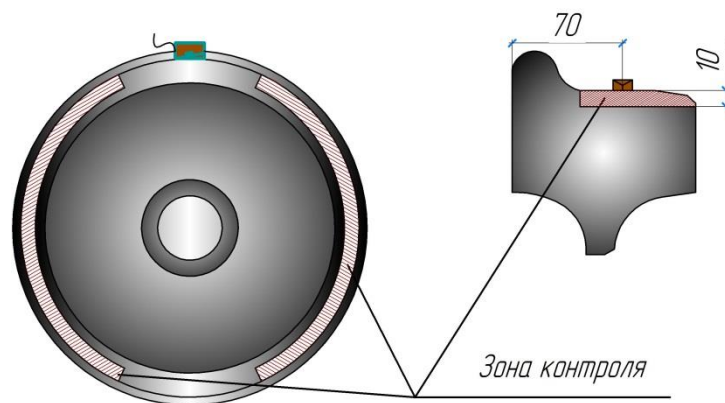


Рисунок 4.6 – Схема прозвучивания и зона контроля поверхности катания колеса (бандажа) вариантом метода DR 4

4.2.5 Контрольный образец для варианта метода DR 4 изготавливают в соответствии с Приложением В.

4.2.6 Основные параметры УЗК колеса (бандажа) КП вариантом метода DR 4 приведены в Приложении В.

5 Технология УЗК осей КП

5.1 Ультразвуковой контроль средней и дальней подступичной части оси колесной пары, кроме оси под внешней кромкой ступицы, вариантом метода AR 1.1

5.1.1 Подключить к дефектоскопу преобразователь П-111-2,5 или П-131-2,5-0/18 (тумблер преобразователя должен быть включен в положение «0») через соединительный кабель к дефектоскопу. Вызвать настройку соответствующую варианту метода AR 1.1. Установить на дефектоскопе уровень фиксации, увеличив его чувствительность на 6 дБ. Установить ПЭП, на предварительно смазанную контактной жидкостью, резьбовую канавку или на торец оси вплотную к внешней окружности торца, рисунок 5.1.

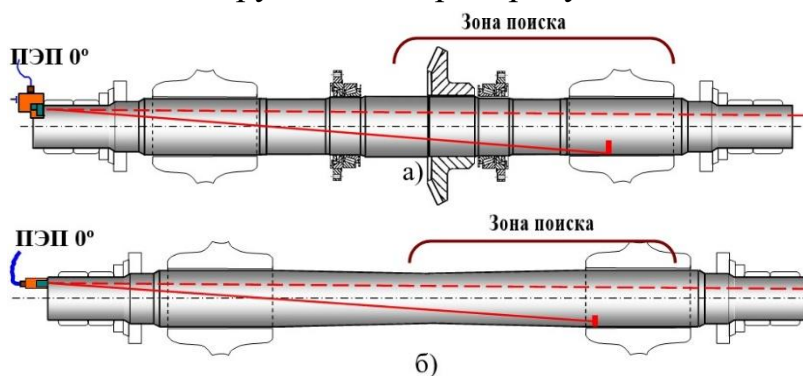


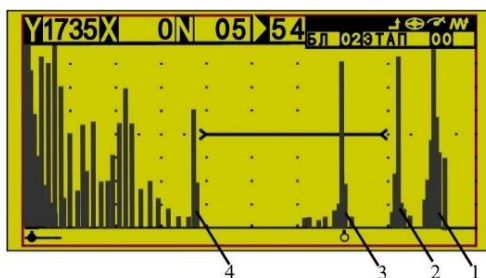
Рисунок 5.1 – Контроль средней и дальней подступичной части, кроме оси под внешней кромкой ступицы, приводной (а) и не приводной (б) оси колесной пары вариантом метода AR 1.1

5.1.2 Выполнить сканирование, устанавливая ПЭП в 20-25 точках по внешнему периметру оси, либо перемещая ПЭП по резьбовой канавке со скоростью не более 50 мм/сек. При появлении одиночного эхо-сигнала в зоне контроля установить браковочную чувствительность, уменьшив чувстви-

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ность дефектоскопа на 6 дБ, легким перемещением ПЭП найти максимум сигнала, рисунок 5.2, и выполнить оценку качества по п. 7.2.



1 – Донный сигнал; 2 – сигнал от внешнего галтельного перехода оси; 3 – сигнал от дефекта; 4 – сигнал от галтельного перехода средней части оси (для приводных осей).

Рисунок 7.2 – Типичная осциллограмма при контроле оси колесной пары вариантом метода AR 1.1

Примечание: при проведении контроля учитывать возможность появления сигналов от галтельных переходов, повреждений или загрязнения поверхности оси. Для идентификации отражателя необходимо по показанию глубиномера определить место положения отражателя и при наличии повреждений или загрязнений поверхности выполнить обработку поверхности или ее зачистку и повторить контроль.

5.2 Ультразвуковой контроль шейки и предподступичной части оси колесной пары вариантом метода AR 1.2

5.2.1 Подключить к дефектоскопу преобразователь П-111-2,5 или П-131-2,5-0/18 (тумблер преобразователя должен быть включен в положение «0») через соединительный кабель к дефектоскопу. Вызвать настройку соответствующую варианту метода AR 1.2. Установить на дефектоскопе уровень фиксации, увеличив его чувствительность на 6 дБ. Установить ПЭП на предварительно смазанную контактной жидкостью зарезьбовую канавку или на торец оси вплотную к внешней окружности торца, рисунок 5.3.

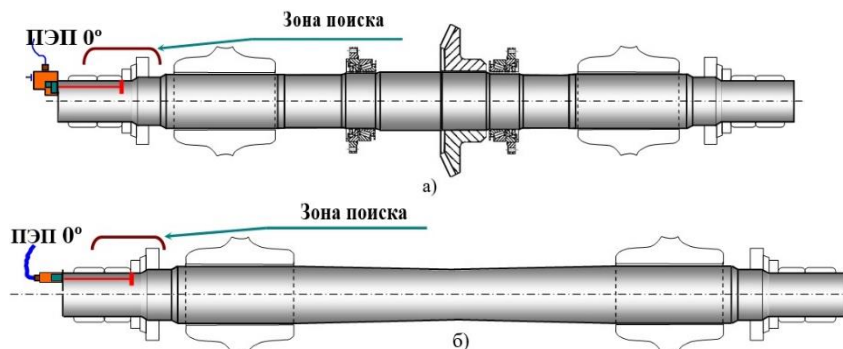


Рисунок 5.3 – Контроль шейки и предподступичной части приводной (а) и не приводной (б) оси колесной пары вариантом метода AR 1.2

5.2.2 Выполнить сканирование, устанавливая ПЭП в 20-25 точках по внешнему периметру оси, либо, перемещая ПЭП по зарезьбовой канавке со скоростью не более 50 мм/сек. При появлении одиночного эхо-сигнала в зоне контроля установить браковочную чувствительность, уменьшив чувствительность дефектоскопа на 6 дБ, легким перемещением ПЭП найти максимум сигнала, рисунок 5.4, и выполнить оценку качества по п. 7.2.

Подп. и дата					
Инв. № дубл.					
Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

Примечание: при проведении контроля учитывать возможность появления сигналов от повреждений или загрязнения поверхности оси. Для идентификации отражателя необходимо по показанию глубиномера определить место положения отражателя и при наличии повреждений или загрязнений поверхности выполнить обработку поверхности или ее зачистку и повторить контроль.

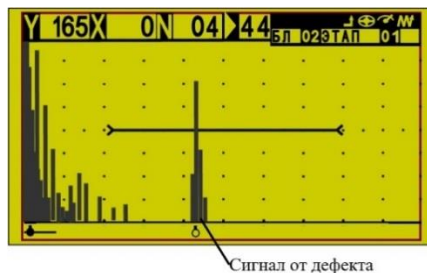


Рисунок 5.4 – Типичная осциллограмма при контроле оси колесной пары вариантом метода AR 1.2

5.3 Ультразвуковой контроль подступичной части оси колесной пары кроме оси под внутренней кромкой ступицы вариантом метода AR 1.3

5.3.1 Подключить к дефектоскопу преобразователь П-121-2,5-20 или П-131-2,5-0/18 (тумблер преобразователя должен быть включен в положение «18») через соединительный кабель к дефектоскопу. Вызвать настройку, соответствующую варианту метода AR 1.3. Установить на дефектоскопе уровень фиксации, увеличив его чувствительность на 6 дБ. Установить ПЭП на предварительно смазанную контактной жидкостью зарезьбовую канавку или на торец оси вплотную к внешней окружности торца, рисунок 5.5.

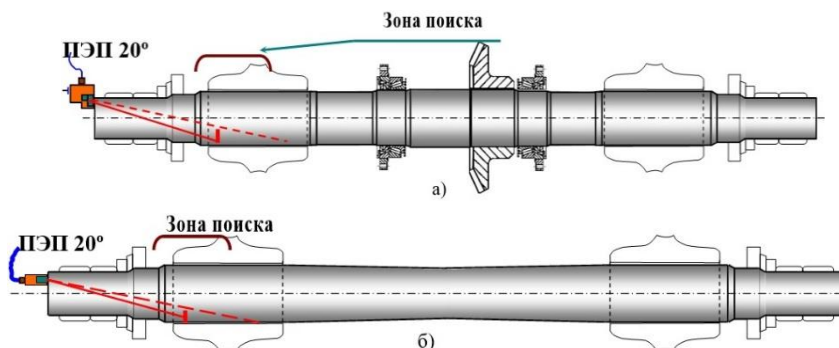


Рисунок 5.5 – Контроль ближней подступичной части, кроме оси под внутренней кромкой ступицы, приводной (а) и не приводной (б) оси колесной пары вариантом метода AR 1.3

5.3.2 Выполнить сканирование, устанавливая ПЭП в 20-25 точках по внешнему периметру оси, либо перемещая ПЭП по зарезьбовой канавке со скоростью не более 50 мм/сек. При появлении одиночного эхо-сигнала в зоне контроля установить браковочную чувствительность, уменьшив чувствительность дефектоскопа на 6 дБ, легким перемещением ПЭП найти максимум сигнала, рисунок 5.6, и выполнить оценку качества по п. 5.2.

Примечание: при проведении контроля учитывать возможность появления сигналов от повреждений или загрязнения поверхности оси. Для идентификации отражателя необходимо по показанию глубиномера определить место положения отражателя и при нали-

Инв. № подл.	Подп. и дата							
	Инв. № дубл.							
	Взам. инв. №							
	Подп. и дата							
	Изм.							
Лист								
СПС.УЗК.001-2022								
16								

торец оси вплотную к внешней окружности торца, рисунок 5.5.

а)

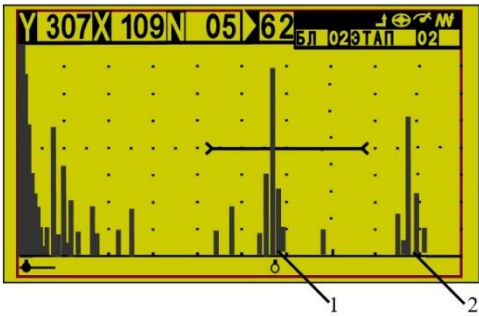
б)

Рисунок 5.5 – Контроль ближней подступичной части, кроме оси под внутренней кромкой ступицы, приводной (а) и не приводной (б) оси колесной пары вариантом метода AR 1.3

5.3.2 Выполнить сканирование, устанавливая ПЭП в 20-25 точках по внешнему периметру оси, либо перемещая ПЭП по резьбовой канавке со скоростью не более 50 мм/сек. При появлении одиночного эхо-сигнала в зоне контроля установить браковочную чувствительность, уменьшив чувствительность дефектоскопа на 6 дБ, легким перемещением ПЭП найти максимум сигнала, рисунок 5.6, и выполнить оценку качества по п. 5.2.

Примечание: при проведении контроля учитывать возможность появления сигналов от повреждений или загрязнения поверхности оси. Для идентификации отражателя необходимо по показанию глубиномера определить место положения отражателя и при нали-

ции повреждений или загрязнений поверхности выполнить обработку поверхности или ее зачистку и повторить контроль.



1 – Сигнал от дефекта; 2 – помехи от внешнего края ступицы колеса

Рисунок 5.6 – Типичная осциллограмма при контроле оси колесной пары вариантом метода AR 1.3

5.4 Ультразвуковой контроль подступичной части оси колесной пары вариантом метода AR 3.1

5.4.1 Подключить к дефектоскопу преобразователь П-121-2,5-50 через соединительный кабель к дефектоскопу. Вызвать настройку, соответствующую варианту метода AR 3.1. Установить на дефектоскопе уровень фиксации, увеличив его чувствительность на 6 дБ. Последовательно устанавливая ПЭП на предварительно смазанную контактной жидкостью цилиндрическую поверхность шейки оси и средней части оси, выполнить продольно-поперечное сканирование подступичной части, рисунок 5.7.

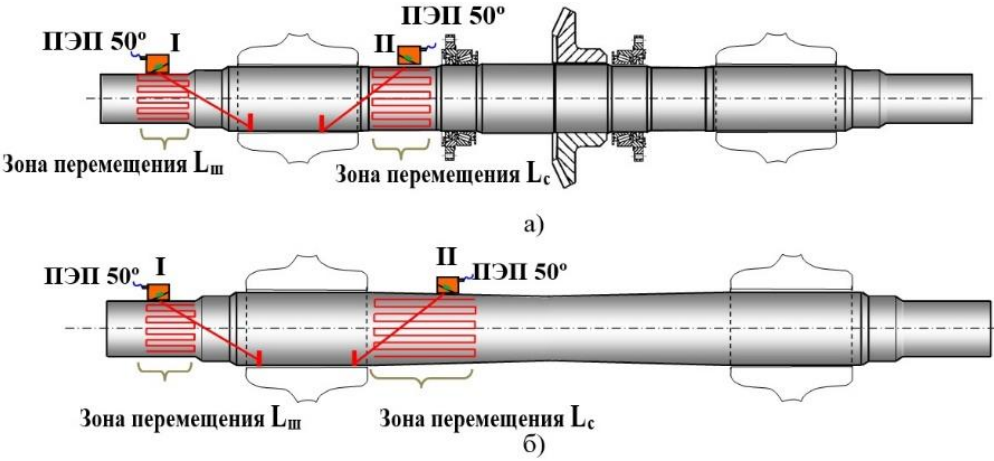


Рисунок 5.7 – Контроль подступичной части приводной (а) и не приводной (б) оси колесной пары вариантом метода AR 1.3

5.4.2 Шаг сканирования не должен превышать 6 мм, скорость сканирования – не более 50 мм/сек. Пределы перемещения ПЭП со стороны шейки оси и средней части для различных типов оси приведены в таблице 5.1.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

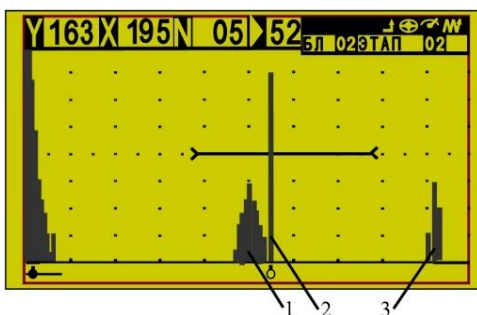
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Таблица 5.1 – Пределы перемещения преобразователя при контроле подступичной части вариантом метода AR 3.1

Тип оси колесной пары	Пределы перемещения ПЭП по цилиндрической поверхности	
	шейки оси $L_{ш}$, мм	средней части оси L_c , мм
Тип 1	150	280
Тип 2	150	250
Тип 3	150	280
Тип 4	150	250
Тип 5	100	210
Тип 6	150	250
Тип 7	100	170
Тип 8	150	250

5.4.3 При появлении одиночного эхо-сигнала в зоне контроля установить браковочную чувствительность, уменьшив чувствительность дефектоскопа на 6 дБ, легким перемещением ПЭП в продольном и поперечном направлении найти максимум сигнала, рисунок 5.8, и выполнить оценку качества в соответствии с п. 7.2.

Примечание: при проведении контроля также возможно появления диффузного сигнала от сопряжения ступицы колеса с осью (сигнал имеет широкую форму и не перемещается по экрану при продольном перемещении ПЭП), сигналов от повреждений или загрязнения поверхности оси. Для идентификации отражателя необходимо по показанию глубиномера определить место положения отражателя и. при наличии повреждений или загрязнений поверхности, выполнить обработку поверхности или ее зачистку и повторить контроль.



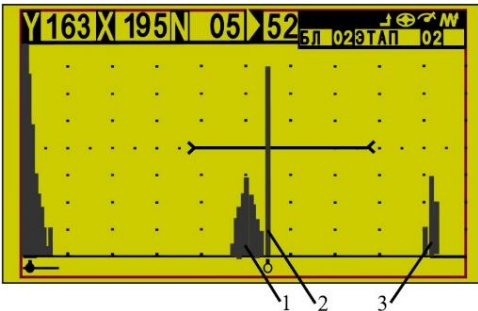
1 – Диффузный сигнал от сопряжения ступицы колеса с осью; 2 – сигнал от дефекта; 3 – сигнал от края ступицы колеса.

Рисунок 5.8 – Типичная осциллограмма при контроле подступичной части оси колесной пары вариантом метода AR 3.1

5.4.4 При проведении контроля со стороны средней части оси (положение II преобразователя, смотри рисунок 5.7), необходимо учитывать наличие на экране дефектоскопа сигнала от галтельного перехода предподступичной части на определенном расстоянии от ступицы (сигнал регистрируется по всему периметру в контролируемом сечении и выходит из зоны временной селекции при удалении от подступичной части), признаком дефекта в этом случае будет наличие двух сигналов: сигнала от галтельного перехода и сигнала от дефекта, рисунок 5.9.

Инв. № подл.	Подп. и дата				Лист	
	Инв. № дубл.					
	Взам. инв. №					
	Подп. и дата					
СПС.УЗК.001-2022						18
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

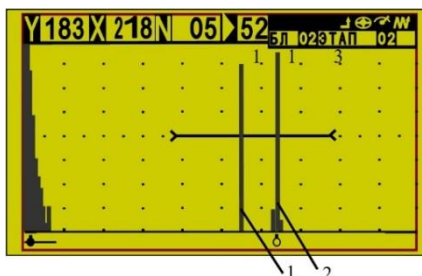
троль.



1 – Диффузный сигнал от сопряжения ступицы колеса с осью; 2 – сигнал от дефекта; 3 – сигнал от края ступицы колеса.

Рисунок 5.8 – Типичная осциллограмма при контроле подступичной части оси колесной пары вариантом метода AR 3.1

5.4.4 При проведении контроля со стороны средней части оси (положение II преобразователя, смотри рисунок 5.7), необходимо учитывать наличие на экране дефектоскопа сигнала от галтельного перехода предподступичной части на определенном расстоянии от ступицы (сигнал регистрируется по всему периметру в контролируемом сечении и выходит из зоны временной селекции при удалении от подступичной части), признаком дефекта в этом случае будет наличие двух сигналов: сигнала от галтельного перехода и сигнала от дефекта, рисунок 5.9.



1 – Сигнал от дефекта; 2 – сигнал от галтельного перехода.

Рисунок 5.9 – Типичная осциллограмма при контроле подступичной части с цилиндрической поверхности средней части оси колесной пары вариантом метода AR 3.1

5.5 Ультразвуковой контроль оси под напрессованными элементами в средней части приводной колесной пары вариантом метода AR 3.2

5.5.1 Подключить к дефектоскопу преобразователь П-121-2,5-50 через соединительный кабель к дефектоскопу. Вызвать настройку, соответствующую варианту метода AR 3.2. Установить на дефектоскопе уровень фиксации, увеличив его чувствительность на 6 дБ. Установить ПЭП на предварительно смазанную контактной жидкостью цилиндрическую поверхность средней части оси и выполнить продольно-поперечное сканирование участка оси под зубчатым колесом и редукторным подшипником последовательно с двух сторон, рисунок 5.10 а. При наличии на средней части оси отдельно напрессованного редукторного подшипника выполнить контроль участка оси под ним, путем продольно-поперечного сканирования последовательно с двух сторон относительно напрессованного кольца, рисунок 5.10 б.

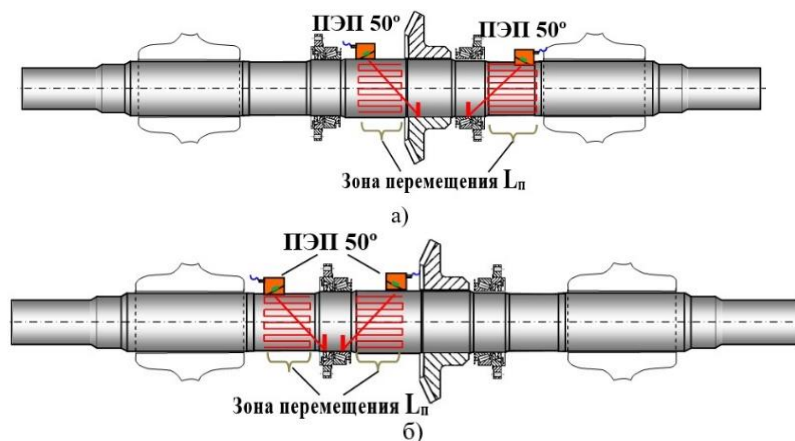


Рисунок 5.10 – Контроль участка оси под зубчатым колесом и редукторным подшипником (а) и участка оси под отдельно напрессованным редукторным подшипником (б) вариантом метода AR 3.2

5.5.2 Шаг сканирования не должен превышать 6 мм, скорость сканирования – не более 50 мм/сек. Пределы перемещения ПЭП оси под напрессованными элементами в средней части приводной оси колесной пары приведены в таблице 5.2. При появлении одиночного эхо-сигнала в зоне контроля установить браковочную чувствительность, уменьшив чувствительность дефектоскопа на 6 дБ, легким перемещением ПЭП в продольном и поперечном направлении найти максимум сигнала, рисунок 5.11, и выполнить оценку в соответствии с п. 7.2.

Инв. № подл.	Подп. и дата			
	Инв. № дубл.			
	Взам. инв. №			
	Подп. и дата			
Изм.	Лист			
	№ докум.			
	Подп.			
	Дата			

сторон относительно напрессованного кольца, рисунок 5.10 б.

а)

б)

Рисунок 5.10 – Контроль участка оси под зубчатым колесом и редукторным подшипником (а) и участка оси под отдельно напрессованным редукторным подшипником (б) вариантом метода AR 3.2

5.5.2 Шаг сканирования не должен превышать 6 мм, скорость сканирования – не более 50 мм/сек. Пределы перемещения ПЭП оси под напрессованными элементами в средней части приводной оси колесной пары приведены в таблице 5.2. При появлении одиночного эхо-сигнала в зоне контроля установить браковочную чувствительность, уменьшив чувствительность дефектоскопа на 6 дБ, легким перемещением ПЭП в продольном и поперечном направлении найти максимум сигнала, рисунок 5.11, и выполнить оценку в соответствии с п. 7.2.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

СПС.УЗК.001-2022

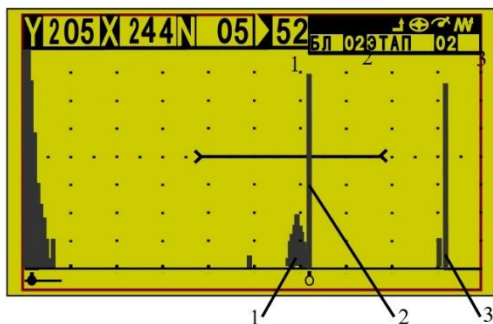
Лист 19

Таблица 5.2 – Пределы перемещения преобразователя при контроле оси под напрессованными элементами в средней части приводной оси вариантом метода AR 3.1

Тип оси колесной пары	Пределы перемещения ПЭП по цилиндрической поверхности средней части оси $L_{п}$, мм
Тип 1	300
Тип 2	300
Тип 3	300
Тип 4	300
Тип 5	250
Тип 6	270
Тип 7	180

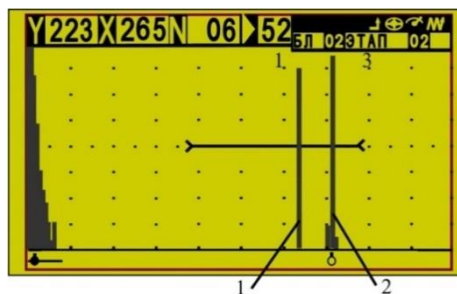
Примечание: при проведении контроля, также, возможно появление диффузного сигнала от сопряжения ступицы зубчатого колеса с осью (сигнал имеет широкую форму и не перемещается по экрану при продольном перемещении ПЭП), сигналов от повреждений или загрязнения поверхности оси. Для идентификации отражателя необходимо по показанию глубиномера определить место положения отражателя и при наличии повреждений или загрязнений поверхности выполнить обработку поверхности или ее зачистку и повторить контроль.

5.5.3 При проведении контроля оси под зубчатым колесом и редукторным подшипником, необходимо учитывать возможное наличие на экране дефектоскопа сигнала от галтельного перехода на средней части оси (сигнал регистрируется по всему периметру в контролируемом сечении и выходит из зоны временной селекции при удалении от зубчатого колеса или редукторного подшипника), признаком дефекта в этом случае будет наличие двух сигналов: сигнала от галтельного перехода и сигнала от дефекта, рисунок 5.12.



1 – Диффузный сигнал от сопряжения ступицы зубчатого колеса с осью; 2 – сигнал от дефекта; 3 – сигнал от галтельного перехода.

Рисунок 5.11 – Типичная осциллограмма при контроле участка оси под зубчатым колесом и редукторным подшипником вариантом метода AR 3.2



1 – Сигнал от дефекта; 2 – сигнал от галтельного перехода.

Рисунок 5.12 – Типичная осциллограмма при контроле участка оси под зубчатым колесом и редукторным подшипником вариантом метода AR 3.2 при наличии сигнала от галтельного перехода

6 УЗК сварных соединений

6.1 Порядок применения и основные параметры УЗК сварных соединений.

6.1.1 УЗК подлежат СС специального подвижного состава при всех видах изготовления и ремонта, типы сварных соединений, условия применения приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Типы СС и применяемые ПЭП при УЗК

Тип сварного соединения	Требования к зонам для перемещения ПЭП	Применяемые ПЭП
Стыковое сварное соединение	Очищенные от брызг металла, крупных неровностей, отслаивающихся окалин и краски, грязи и др.	5,0 МГц, $70^{\circ} \pm 2$; 2,5 МГц, $65^{\circ} \pm 2$.
Нахлесточное сварное соединение		5,0 МГц, 0° ; 2,5 МГц, $50^{\circ} \pm 2$; 2,5 МГц, $65^{\circ} \pm 2$.
Угловое сварное соединение		5,0 МГц, $70^{\circ} \pm 2$; 2,5 МГц, $50^{\circ} \pm 2$; 2,5 МГц, $65^{\circ} \pm 2$.
Тавровое сварное соединение		5,0 МГц, 0° ; 5,0 МГц, $70^{\circ} \pm 2$; 2,5 МГц, 0° ; 2,5 МГц, $50^{\circ} \pm 2$; 2,5 МГц, $65^{\circ} \pm 2$.

6.1.2 Основные типы дефектов, выявляемые в СС при УЗК: трещины, несплавления по кромкам, непровары, поры и шлаковые включения с эквивалентной площадью:

- 1,6 мм² при контроле СС толщиной 8 мм;
- 2,0 мм² при контроле СС толщиной от 10 до 14 мм;
- 2,5 мм² при контроле СС толщиной от 16 до 20 мм;

6.1.3 При контроле СС необходимо изучить объект контроля на предмет наличия конструктивных непроваров для корректировки зон контроля и выбора средств контроля, при необходимости.

6.1.4 Поисковый уровень при УЗК СС увеличивают на 6 дБ, браковочный уровень должен быть на 6 дБ ниже поискового.

6.1.5 Схему прозвучивания СС следует выбирать, исходя из типа сварного соединения, конструктивных особенностей и фактической контролепригодности СС.

6.1.6 СС должны удовлетворять следующим условиям контролепригодно-

Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	СПС.УЗК.001-2022					Лист
										21
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

сти, а именно:

- наличие свободного доступа к зоне сканирования, подготовкой ОК в соответствии с требованиями настоящей ТИ;
- соотношение ширины усиления шва в стыковом СС, размеров катетов в тавровом, угловом и нахлесточном СС с толщиной металла листа обеспечивающим возможность прозвучивания сечения шва в объеме не менее 80% от общей площади контролируемого сечения.

6.1.7 Оценку качества СС по результатам УЗК выполнять в соответствии с п. 7.3 настоящей ТИ. Вид дефекта и его размеры не определяются.

6.1.8 Допускается применение других схем и способов УЗК СС, достоверность которых подтверждена теоретически в соответствии с расчетами и экспериментально проверенной технологией.

6.2 Расчет параметров перемещения ПЭП при УЗК СС.

6.2.1 Расчеты зон перемещения ПЭП для контроля СС прямым лучом выполняют по формуле $\delta \cdot \operatorname{tg} \alpha + A - n$, для однократно отраженного луча по формуле $2\delta \cdot \operatorname{tg} \alpha + A - n$. (где: δ -толщина листа сварного соединения, α -угол ввода ПЭП, A -длина контактной поверхности ПЭП, n -стрела ПЭП)

6.2.2 Шаг сканирования не больше 0,4...0,5 ширины ПЭП, при сканировании выполняют «покачивание» ПЭП вокруг точки ввода влево-вправо на угол $10^\circ \dots 15^\circ$.

6.2.3 Скорость сканирования от 50 до 100 мм/с.

6.2.4 Допускается выполнять контроль типов СС не указанных в настоящей ТИ, в таком случае контроль проводят по разработанным технологическим (операционным) картам с необходимыми геометрическими и другими расчетами в соответствии с требованиями ГОСТ 55724.

6.3 Стыковые сварные соединения.

6.3.1 УЗК стыковых СС выполняют наклонным преобразователем с использованием схемы прозвучивания в соответствии с рисунком 6.1 и 6.2, прямым лучом (контроль нижней части шва) и однократно отраженным лучом (контроль средней и верхней части шва). При необходимости, контроль выполняют с двух сторон одной плоскости и/или двукратно отраженным лучом, основные параметры контроля указаны в таблице 6.2.

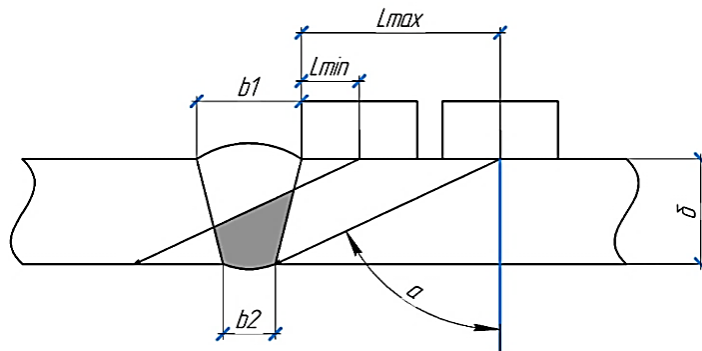


Рисунок 6.1 – Схема прозвучивания стыкового СС наклонным ПЭП прямым лучом, контроль нижней зоны шва, $L_{min}=n$ (стрела ПЭП).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	СПС.УЗК.001-2022					Лист	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						22	

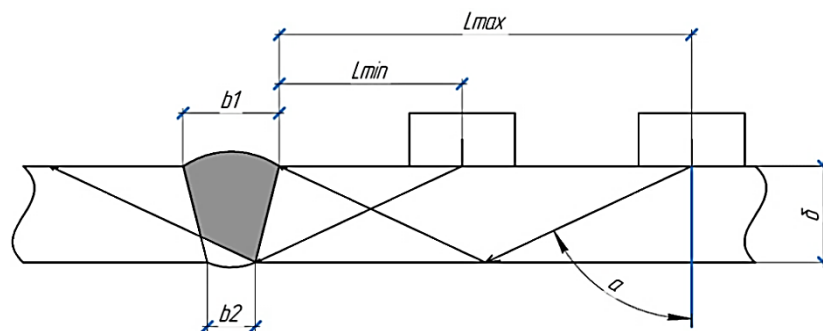


Рисунок 6.2 – Схема прозвучивания стыкового СС наклонным ПЭП однократно отраженным лучом, контроль средней и верхней зоны шва.

Таблица 6.2 – основные параметры контроля стыковых СС

Параметр	m=0 (прямой луч, контроль нижней части шва)						m=1 (однократно отраженный, контроль средней и верхней части шва)					
δ, мм	8	10	11	12	16	20	8	10	11	12	16	20
f, МГц	5,0				2,5		5,0				2,5	
α, град	70±2				65±2		70±2				65±2	
Эталонный отражатель	ЦБО диаметром 6 мм на глубине 12 мм в СО-2 или СО-3Р											
K _з , дБ	-6	-5	-4	-2	6	9	6	9	10	12	20	22
Браковочный уровень, дБ (K _з + ΔN)	0	1	2	4	12	15	12	15	16	18	26	28
Границы зон контроля, по глубине, мм	3,0-7,8	3,0-9,8	3,0-10,8	3,0-11,8	3,0-15,8	3,0-19,8	8,2-15,8	10,2-19,8	11,2-21,8	12,2-23,8	16,2-31,8	20,2-39,8
Границы зон контроля, по лучу, мм	8,8-23	8,8-28,8	8,8-31,8	8,8-34,7	8,8-37,6	8,8-47,1	24,1-46,5	30-58,2	32,9-64,1	35,9-70	38,6-75,7	47,7-94,8
n, не более	7	11										
Мертвая зона, мм, не более	3						-					

6.4 Нахлесточные сварные соединения.

6.4.1 Основная схема УЗК нахлесточных СС приведена на Рисунке 6.3, наклонным ПЭП однократно отраженным лучом. Основные параметры контроля указаны в таблице 6.3,

6.4.2 Допускается проводить контроль прямым ПЭП с нижнего листа или наклонным ПЭП прямым лучом с верхнего листа, а также двухкратно отраженным лучом, при наличии доступа и зон для перемещения ПЭП, в таком случае контроль проводят по разработанным технологическим (операционным) картам с необходимыми геометрическими и другими расчетами в соответствии с требованиями настоящей ТИ и/или ГОСТ 55724.

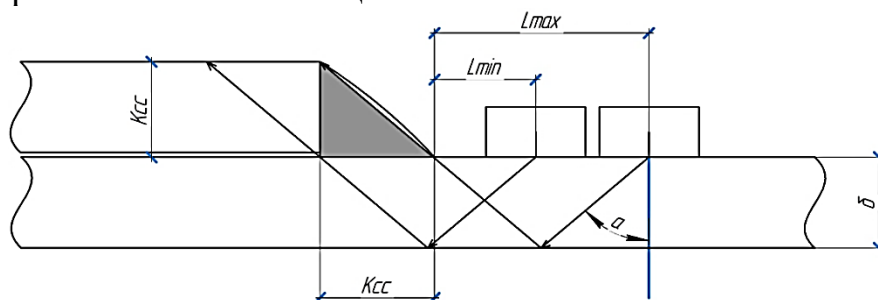


Рисунок 6.3 – Схема прозвучивания нахлесточного СС наклонным ПЭП, однократно отраженным лучом, контроль всего сечения шва.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Таблица 6.3 – основные параметры контроля нахлесточных СС

Параметр	m=1 (однократно отраженный луч, полный контроль)					
δ, мм	8	10	11	12	16	20
f, МГц	2,5					
α, град	65±2				50±2	
Эталонный отражатель	ЦБО диаметром 6 мм на глубине 12 мм в СО-2 или СО-3Р					
Kз, дБ	18	20	22	23	24	28
Браковочный уровень, дБ (Kз + ΔN)	24	26	28	29	30	34
Границы зон контроля, по глубине, мм	16-24	20-30	22-33	24-36	32-48	40-60
Границы зон контроля, по лучу, мм	38,1-57,1	47,6-71,4	52,4-78,6	57,1-85,7	50-75	62,5-93,8

6.5 Угловые и тавровые сварные соединения.

6.5.1 Схему прозвучивания угловых и тавровых СС следует выбирать, исходя из типа сварного соединения, конструктивных особенностей и фактической контролепригодности.

6.5.2 Контроль угловых СС выполняют наклонными ПЭП с использованием схемы прозвучивания в соответствии с рисунками 6.4 и 6.5 прямым лучом (контроль нижней части шва) и однократно отраженным лучом (контроль средней и верхней части шва). Основные параметры контроля угловых СС, указаны в таблице 6.4.

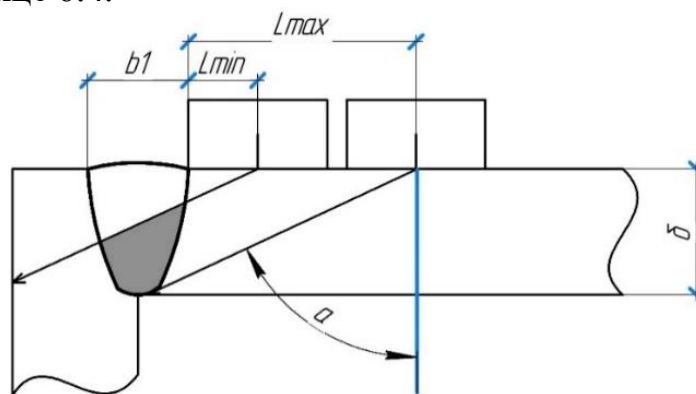


Рисунок 6.4 – Схема прозвучивания углового СС наклонным ПЭП прямым лучом, контроль нижней зоны, $L_{min}=n$ (стрела ПЭП).

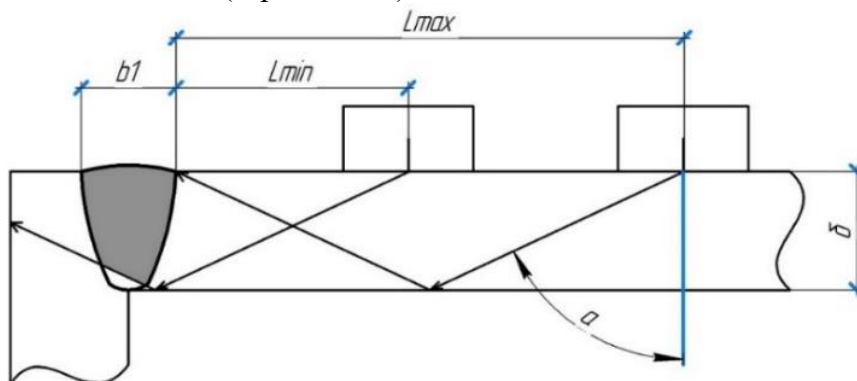


Рисунок 6.5 – Схема прозвучивания углового СС наклонным ПЭП однократно отраженным лучом, контроль средней и верхней зоны.

Инв. № подл.	Подп. и дата				Лист 24
	Инв. № дубл.				
	Взам. инв. №				
	Подп. и дата				
СПС.УЗК.001-2022					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

средней и верхней части шва). Основные параметры контроля угловых СС, указаны в таблице 6.4.

Рисунок 6.4 – Схема прозвучивания углового СС наклонным ПЭП прямым лучом, контроль нижней зоны, $L_{min}=n$ (стрела ПЭП).

Рисунок 6.5 – Схема прозвучивания углового СС наклонным ПЭП однократно отраженным лучом, контроль средней и верхней зоны.

Таблица 6.4 – основные параметры контроля угловых СС

Параметр	m=0 (прямой луч, контроль нижней части шва)					m=1 (однократно отраженный, контроль средней и верхней части шва)				
δ, мм	8	10	12	16	20	8	10	12	16	20
f, МГц	5,0			2,5		5,0			2,5	
α, град	70±2			65±2		70±2			65±2	
Эталонный отражатель	ЦБО диаметром 6 мм на глубине 12 мм в СО-2 или СО-3Р									
K _з , дБ	-6	-5	-2	6	9	6	9	12	20	22
Браковочный уровень, дБ (K _з + ΔN)	0	1	4	12	15	12	15	18	26	28
Границы зон контроля, по глубине, мм	3,0-7,8	3,0-9,8	3,0-11,8	3,0-15,8	3,0-19,8	8,2-15,8	10,2-19,8	12,2-23,8	16,2-31,8	20,2-39,8
Границы зон контроля, по лучу, мм	8,8-23	8,8-28,8	8,8-34,7	8,8-37,6	8,8-47,1	24,1-46,5	30-58,2	35,9-70	38,6-75,7	47,7-94,8
n, мм, не более	7	11								
Мертвая зона, мм, не более	3					-				

6.5.3 Контроль тавровых СС выполняют прямыми ПЭП с использованием схемы прозвучивания в соответствии с рисунком 6.6. Допускается применять наклонный ПЭП после соответствующих геометрических и других расчетов. Согласно данной схеме контроля обеспечивается контроль всего сечения СС. Основные параметры контроля указаны в таблице 6.5.

6.5.4 Для контроля нижней и верхней части СС работы выполняют наклонным ПЭП однократно отраженным лучом, рисунок 6.7 – 6.8. Основные параметры контроля указаны в таблице 6.6.

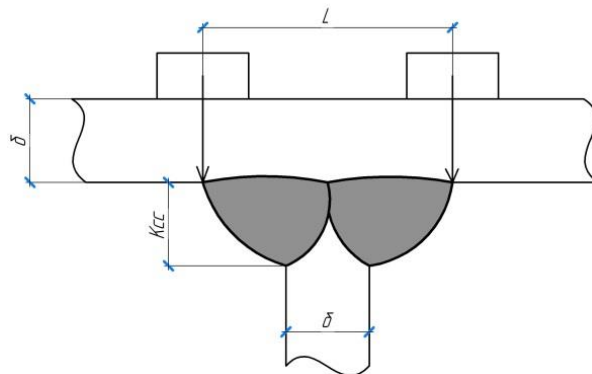


Рисунок 6.6 – Схема прозвучивания таврового СС прямым ПЭП, с противоположной стороны свариваемого элемента, контроль всего сечения шва.

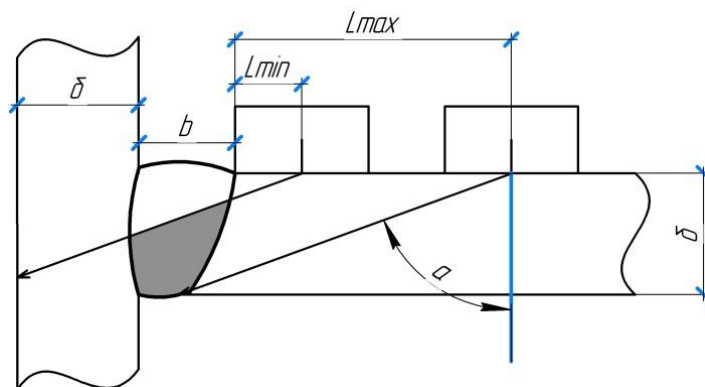


Рисунок 6.7 – Схема прозвучивания таврового СС наклонным ПЭП, прямым лучом, контроль нижней средней и нижней части шва.

Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	СПС.УЗК.001-2022						Лист
											25
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата							

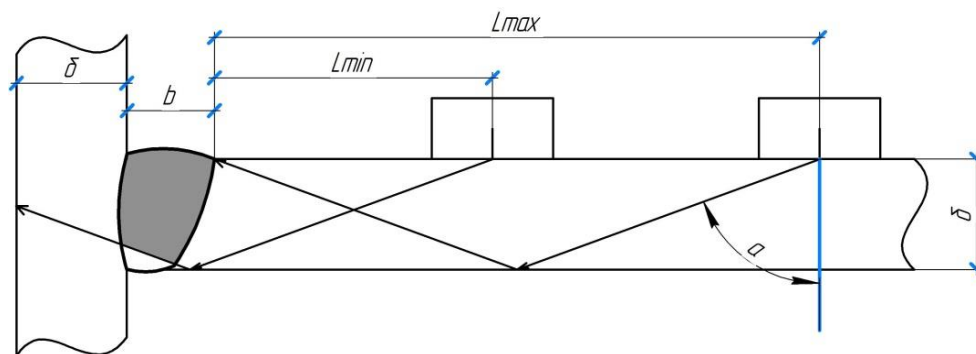


Рисунок 6.8 – Схема прозвучивания таврового СС наклонным ПЭП однократно отраженным лучом, контроль средней и верхней части шва.

Таблица 6.5 – основные параметры контроля тавровых СС прямым ПЭП.

Параметр	m=0 (прямой луч, полный контроль шва)				
h, мм	8	10	12	16	20
f, МГц	5,0			2,5	
α, град	0			0	
Эталонный отражатель	ЦБО диаметром 6 мм на глубине 12 мм в СО-2 или СО-3Р				
K _э , дБ	-6	-5	-4	-2	-1
Браковочный уровень, дБ (K _э + ΔN)	0	1	2	4	5
Границы зон контроля, по глубине, мм	7,0-15,8	9,0-19,8	11,0-23,8	15,0-31,8	19,0-39,8
Мертвая зона, мм, не более	4			10	

Примечание: допускается контроль сварных соединений толщиной от 16мм до 20мм прямым ПЭП 5,0 МГц, при условии выполнения необходимых расчетов и составлении технологической (операционной) карты.

Таблица 6.6 – основные параметры контроля тавровых СС наклонным ПЭП, прямым и однократно отраженным лучом.

Параметр	m=0 (прямой луч, контроль нижней части шва)					m=1 (однократно отраженный, контроль средней и верхней части шва)				
δ, мм	8	10	12	16	20	8	10	12	16	20
f, МГц	5,0			2,5		5,0			2,5	
α, град	70±2			65±2		70±2			65±2	
Эталонный отражатель	ЦБО диаметром 6 мм на глубине 12 мм в СО-2 или СО-3Р									
K _э , дБ	-6	-5	-2	6	9	6	9	12	20	22
Браковочный уровень, дБ (K _э + ΔN)	0	1	4	12	15	12	15	18	26	28
Границы зон контроля, по глубине, мм	3,0-7,8	3,0-9,8	3,0-11,8	3,0-15,8	3,0-19,8	8,2-15,8	10,2-19,8	12,2-23,8	16,2-31,8	20,2-39,8
Границы зон контроля, по лучу, мм	8,8-23	8,8-28,8	8,8-34,7	8,8-37,6	8,8-47,1	24,1-46,5	30-58,2	35,9-70	38,6-75,7	47,7-94,8
n, мм, не более	7	11								
Мертвая зона, мм, не более	3					-				

6.5.5 Допускается проводить контроль угловых и тавровых СС по другим схемам, не указанным в настоящей ТИ, при наличии доступа и зон для перемещения ПЭП, в таком случае контроль проводят по разработанным технологическим (операционным) картам с необходимыми геометрическими и другими расчетами в соответствии с требованиями ГОСТ 55724.

7 Оценка качества и оформление результатов контроля

7.1 Оценку качества выполняет специалист (дефектоскопист), имеющий II или III уровень квалификации по акустическому методу НК. При необходимости, для оценки качества может привлекаться руководитель ЛНК или ответственный за НК на предприятии.

7.2 Оценка качества УЗК осей КП.

7.2.2 Ось КП признается негодной в случае наличия в зоне контроля (зоне временной селекции) сигнала от отражателя, превышающего пороговый уровень при установке на дефектоскопе браковочной чувствительности.

7.2.3 При оценке качества оси колесной пары не следует учитывать сигналы от ложных индикаций:

- от галтельных переходов, видимых забоин, рисок, выработок и канавок;
- от напрессовки колес и зубчатых колес для наклонных преобразователей.

7.3 Оценка качества УЗК колеса (бандажа) КП.

7.3.1 Поверхность катания колеса (бандажа) признается негодной при наличии эхо-сигнала в одной или обеих зонах контроля, превышающего порог браковочной чувствительности, что соответствует обнаружению дефекта с отражающей способностью, равной или превышающей отражающую способность вертикального отверстия диаметром 7 мм глубиной 3 мм на поверхности катания колеса.

7.4 Оценка качества СС.

7.4.1 Признаками обнаружения недопустимых дефектов в СС по результатам УЗК являются:

- дефекты с амплитудой эхо-сигналов, равной или превышающей браковочный уровень;
- дефекты, амплитуда эхо-сигнала которых равна или превышает уровень фиксации и не превышает браковочный уровень, но условная протяженность которых равна или превышает 5 мм;
- дефекты, амплитуда эхо-сигналов от которых равна или превышает уровень фиксации и не превышает браковочный уровень, условная протяженность каждого из которых не превышает 5 мм, но условное расстояние между которыми меньше 50 мм;
- дефекты, амплитуда эхо-сигналов от которых равна или превышает уровень фиксации и не превышает браковочный уровень, условная протяженность каждого из которых не превышает 5 мм, но условное расстояние между соседними дефектами больше 50 мм, но число которых на участке шва длиной 200 мм больше 2;

7.4.2 По результатам УЗК СС, при обнаружении дефекта с соответствующими критериями, на детали (узле) делается отметка зоны обнаружения дефекта способом, исключающим быстрое удаление.

7.5 Результаты контроля деталей регистрируют в журналах установленной формы. Журналы должны храниться на предприятии не менее 5 лет, согласно разработанной и утвержденной инструкции по ведению архива.

7.6 Все технологические журналы по НК должны быть прошнурованы и иметь сквозную нумерацию листов. Записи в этих журналах должны быть заверены подписью специалиста (дефектоскописта), проводившего контроль. Все исправления записей в журналах вносятся красной пастой и должны

Подп. и дата		Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СПС.УЗК.001-2022					27	

быть подписаны лицом, внесшим изменения, с указанием даты и подписи. В журнале должны быть вклейки с указанием фамилии, инициалов, уровня квалификации и образцов подписи специалистов (дефектоскопистов).

7.7 В случае выявления дефектов при УЗК Деталей СПС, должны быть записаны протоколы УЗК в память дефектоскопа в соответствии с ЭД на дефектоскоп при возможности реализации данной функции на оборудовании и последующей передачей на персональный компьютер для хранения с установленным сроком 5 лет.

8 Требования охраны труда

8.1 К проведению НК допускаются лица не моложе 18 лет, не имеющие медицинских противопоказаний, прошедшие инструктаж по настоящей ТИ, охране труда, пожарной безопасности, имеющие II квалификационную группу по электробезопасности, прошедшие специальную теоретическую, практическую подготовку.

8.2 Все виды работ по НК должны проводиться с соблюдением действующих на предприятии правил охраны труда, промышленной санитарии и пожарной безопасности.

8.3 Конструкция дефектоскопов и технологического оборудования должна соответствовать общим требованиям безопасности.

8.4 Оборудование рабочих мест дефектоскопами, вспомогательными устройствами, механизмами и их обслуживание должны осуществляться в соответствии с «Правилами устройства электроустановок потребителей» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

8.5 Размещение, хранение, транспортирование и использование вспомогательных материалов и отходов производства должны проводиться с соблюдением требований защиты от пожаров.

8.6 На каждом рабочем месте должны находиться утвержденные инструкции по охране труда и пожарной безопасности.

8.7 Подъемно-транспортные механизмы должны удовлетворять требованиям для безопасного выполнения работ при проведении НК.

8.8 Для защиты кожи рук от дефектоскопических и вспомогательных материалов должны применяться перчатки резиновые технические.

8.9 Ветошь должна храниться в специальных металлических ящиках с плотно закрывающимися крышками. И использованную ветошь необходимо собирать в металлический ящик с крышкой.

8.10 Лицам, выполняющим НК деталей, должна выдаваться спецодежда и средства индивидуальной защиты (СИЗ), в соответствии с установленными корпоративными нормами выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты, включая смывающие и/или обезжиривающие средства.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	устройствами, механизмами и их обслуживание должны осуществляться в соответствии с «Правилами устройства электроустановок потребителей» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».
					8.5 Размещение, хранение, транспортирование и использование вспомогательных материалов и отходов производства должны проводиться с соблюдением требований защиты от пожаров.
					8.6 На каждом рабочем месте должны находиться утвержденные инструкции по охране труда и пожарной безопасности.
					8.7 Подъемно-транспортные механизмы должны удовлетворять требованиям для безопасного выполнения работ при проведении НК.
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	8.8 Для защиты кожи рук от дефектоскопических и вспомогательных материалов должны применяться перчатки резиновые технические.
					8.9 Ветошь должна храниться в специальных металлических ящиках с плотно закрывающимися крышками. И использованную ветошь необходимо собирать в металлический ящик с крышкой.
					8.10 Лицам, выполняющим НК деталей, должна выдаваться спецодежда и средства индивидуальной защиты (СИЗ), в соответствии с установленными корпоративными нормами выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты, включая смывающие и/или обезжиривающие средства.

					СПС.УЗК.001-2022	Лист
						28
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Лист регистрации изменений

[illegible]

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

СПС.УЗК.001-2022

(обязательное)

Настройка дефектоскопа УД2-70 при УЗК осей КП, параметры временной селекции, значение условной чувствительности

A.1 Создание новой настройки

1.1 Включить дефектоскоп. Клавишей  войти в основное меню. С помощью клавиш   выделить первую колонку основного меню, рисунок А.1.

ПРИЕМНИК <МЕНЮ>	ДИАПАЗОН <МЕНЮ>	ГЕНЕРАТОР <МЕНЮ>	СТРОБ 1 <МЕНЮ>	СТРОБ 2 <МЕНЮ>
А-СКАН <МЕНЮ>	ТОЛЩИНОМЕР <МЕНЮ>	ФАЙЛ <МЕНЮ>	ДАТА <МЕНЮ>	ЭКРАН <МЕНЮ>
ВРЧ <МЕНЮ>	АРУ <МЕНЮ>	Замок ВЫКЛ	ИММ.РЕЖИМ <МЕНЮ>	МАКРОС <МЕНЮ>
НАСТРОЙКА <МЕНЮ>	ФИЛЬТР <МЕНЮ>			СПЕЦМЕНЮ
АСД <МЕНЮ>	Образец 1 НЕТ	Образец 2 НЕТ	Образец 3 НЕТ	СПЕЦМЕНЮ Локомот.

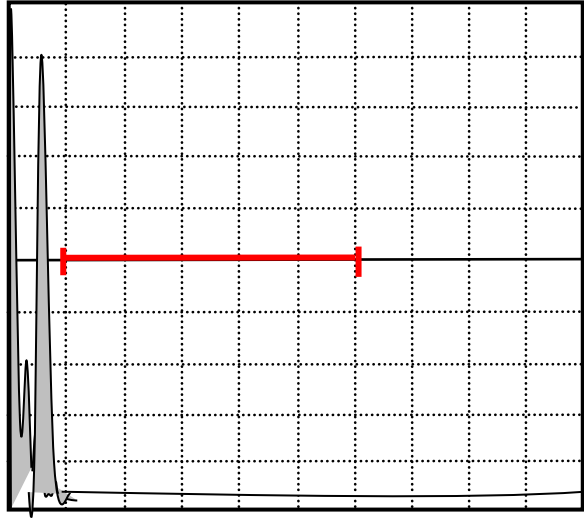
Рисунок А.1 – Основное меню дефектоскопа УД2-70

1.2 Клавишами  или , напротив ячейки «НАСТРОЙКА<МЕНЮ>», выполнить ее вызов, рисунок А.2.

1.3 Клавишей , напротив параметра «Настройка», выбрать свободный номер настройки. Для записи новой настройки нажать клавишу , напротив параметра «Запись», и, в появившемся окне ввода имени, рисунок А.3, клавишами  или , в соответствии с таблицей А.1, ввести имя настройки. Клавишей  присвоить настройке введенное имя.

Перемещение по разделам меню осуществляется клавишами  .

Стирание символа осуществляется при помощи клавиши .



НАСТРОЙКА

Усиление
30.0 дБ

Настройка
99 СВ.

Запись
новая

Удаление

Имя

$\Delta=0.0$ дБ S= X= Y= 

F=2,5 МГц $\alpha=50^\circ$ д=500 мм з=0 мм V=3260

Рисунок А.2 – Меню записи или перезаписи настройки

Введите имя настройки: 1

AP1.1 ОСЬ 1

Внимание! Будет создана новая настройка
(Для отмены нажмите клавишу SP)

Рисунок А.3 – Окно записи настройки

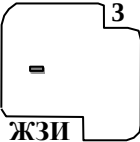
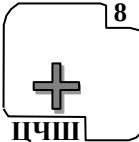
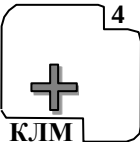
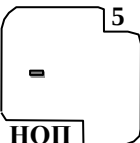
Таблица А.1 – Расшифровка символов, вводимых при нажатии клавиш

Символ	Кол-во нажатий	Клавиша	Символ	Кол-во нажатий	Клавиша
А	1	1  АБВ	Р	1	6  РСТ
Б	2		С	2	
В	3		Т	3	
1	4		6	4	
пробел	5		:	5	
Г	1	2  ГДЕ	У	1	7  УФХ
Д	2		Ф	2	
Е	3		Х	3	
2	4		7	4	
,	5		.	5	

Имя, № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

СПС.УЗК.001-2022

Символ	Кол-во нажатий	Клавиша	Символ	Кол-во нажатий	Клавиша
Ж	1		Ц	1	
З	2		Ч	2	
И	3		Ш	3	
3	4		8	4	
/	5		)	5	
К	1		Щ	1	
Л	2		Ы	2	
М	3		Ь	3	
4	4		9	4	
;	5		(	5	
Н	1		Э	1	
О	2		Ю	2	
П	3		Я	3	
5	4		0	4	
%	5		*	5	

А.2 Ввод параметров контроля

А.2.1 Установка основных параметров контроля

Установка основных параметров выполняется в следующих разделах меню: «ПРИЕМНИК», «ДИАПАЗОН», «ГЕНЕРАТР», «СТРОБ 1», «ТОЛЩИНОМЕР».

Переключение основных параметров меню выполняется клавишами   в режиме отображения осциллограммы, смотри рисунок А.2.

Установка какого-либо параметра в вызванном меню осуществляется клавишами  или , расположенными напротив соответствующего параметра.

Значения устанавливаемых параметров каждого меню для каждого варианта метода и типа оси приведены в таблицах А2....А7.

Таблица А.2 – Вводимые параметры в меню «ПРИЕМНИК»

Настраиваемый параметр	Условное обозначение	Устанавливаемые значения настроек				
		AR 1.1	AR 1.2	AR 1.3	AR 3.1	AR 3.2
Частота ПЭП, МГц	Частота ПЭП	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Дополнительное усиление, дБ	+дБ	6	6	6	6	6
Шаг изменения усиления, дБ	Шаг	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Включение параметров огибающей	ПИК	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.

Таблица А.3 – Вводимые параметры в меню «ДИАПАЗОН»

Настраиваемый параметр	Условное обозначение	Устанавливаемые значения				
		AR 1.1	AR 1.2	AR 1.3	AR 3.1	AR 3.2
Длительность развертки, мм	Диапазон	2500	400	600	600	600
Задержка развертки, мм	Задержка	0	0	0	0	0
Единицы измерения координат	Ед. измерения	мм	мм	мм	мм	мм
Толщина контролируемого изделия	Толщ. Изделия	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

СПС.УЗК.001-2022

Лист

32

Таблица А.4 – Вводимые параметры в меню «ГЕНЕРАТОР»

Настраиваемый параметр	Условное обозначение	Устанавливаемые значения				
		AR 1.1	AR 1.2	AR 1.3	AR 3.1	AR 3.2
Синхронизация развертки	Развертка	Авт.	Авт.	Авт.	Авт.	Авт.
Частота повтора зондирующих импульсов, Гц	Частота повт.	500	500	500	500	500
Компенсационная отсечка, %	Отсечка	0	0	0	0	0

Таблица А.5 – Вводимые параметры в меню «СТРОБ 1»

Настраиваемый параметр	Условное обозначение	Устанавливаемые значения				
		AR 1.1	AR 1.2	AR 1.3	AR 3.1	AR 3.2
Задержка строба АСД, мм	Начало	в соответствии с таблицей А.7				
Длительность строба АСД, мм	Ширина	в соответствии с таблицей А.7				
Положение строба по вертикальной оси экрана, %	Уровень	50	50	50	50	50
Полярность сигнала	Полярность	+	+	+	+	+

Таблица А.6 – Вводимые параметры в меню «ТОЛЩИНОМЕР»

Настраиваемый параметр	Условное обозначение	Устанавливаемые значения				
		AR 1.1	AR 1.2	AR 1.3	AR 3.1	AR 3.2
Переключение режимов работы стробов АСД	Режим	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2
Задержка в призме ПЭП, мкс	Призма	устанавливается при настройке глубиномера дефектоскопа на СО-3Р				
Скорость УЗК, м/с	Скорость УЗК	5900	5900	5900	3260	3260
Угол ввода УЗВ, градус	Угол ввода	0	0	20	50	50

После установки основных параметров контроля каждой рабочей настройки, выполнить её запись.

А.2.2 Запись настройки

Для записи настройки необходимо:

- клавишей  войти в основное меню;
- клавишами   в специализируемом меню активировать первый столбец и клавишами  или , напротив команды «НАСТРОЙКА <МЕНЮ>», вызвать меню «НАСТРОЙКА».
- при необходимости, клавишами  или , напротив команды «НАСТРОЙКА», активировать номер настройки варианта метода для записи, рисунок А.4;

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

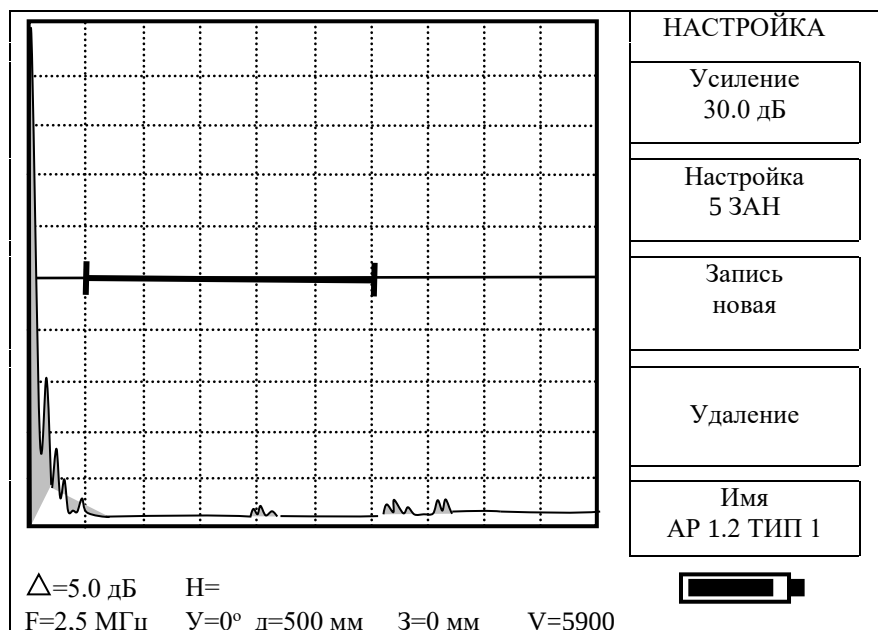


Рисунок А.4 – Меню записи или вызова настройки

– войти в режим перезаписи настройки путем двойного нажатия клавиши , напротив параметра «Запись Новая», при первом нажатии клавиши  появится «Запись Правка», при повторном нажатии появится окно записи настройки, не изменяя имени настройки, нажать клавишу .

А.2.3 Вызов настройки дефектоскопа

Нажать кнопку , клавишами   в специализируемом меню активировать первый столбец и клавишей  или , напротив параметра «НАСТРОЙКА», выполнить его вызов.

В появившемся окне «НАСТРОЙКА», смотри рисунок А4, клавишами  или , напротив параметра «Имя», вызвать окно записанных настроек. Клавишами  или , напротив команды «ВЫБОР», выделить необходимый вариант метода (например «АР 1.1 ТИП 1») и кнопкой , напротив команды «ВЫЗОВ», вызвать ее, рисунок А.5.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

			НАСТРОЙКА	
1	AP 1.1 ТИП 1	25.08.16	Имя	
2	AP 1.1 ТИП 8	25.08.16		
3	AP 1.2 ТИП 1	25.08.16		
4	AP 1.2 ТИП 8	25.08.16	Выбор	
5	AP 1.3 ТИП 1	25.08.16		
6	AP 1.3 ТИП 8	25.08.16		
7	AP 3.1 ТИП 1	25.08.16	Вызов	
8	AP 3.1 ТИП 8	25.08.16		
9	AP 3.2 ТИП 1	25.08.16		
10	AP 3.2 ТИП 8	25.08.16	Удаление	
11				
12				
13			Назад	
14				
			09:15:15	

Рисунок А.5 – Окно вызова настройки

А.3 Настройка глубиномера и чувствительности дефектоскопа УД2-70

А.3.1 Настройка глубиномера для прямого преобразователя

Выполнить вызов настройки соответствующего варианта метода в соответствии с п. А.2.3.

Нажатием клавиши последовательно вызвать меню «ДИАПАЗОН» и «СТРОБ 1», установив значение диапазона развертки 100 мм, начала строба – 30 мм, ширины строба – 40 мм.

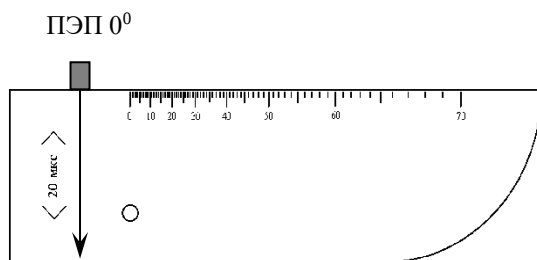
Нажатием клавиши активировать меню «ТОЛЩИНОМЕР». Установить пьезоэлектрический преобразователь (ПЭП) 0° на стандартный образец СО-3Р (СО-2) в зоне отсутствия отверстий на глубину 59 мм, через слой контактной смазки, рисунок А.6.

Притереть ПЭП, найти максимум амплитуды донного сигнала и клавишами или , напротив параметра «Усиление», довести эхо-сигнал до середины экрана. Напротив параметра «Призма» клавишами или увеличить или уменьшить численное значение задержки ультразвуковых волн (УЗВ) в призме ПЭП, установив значение $H=(59,0\pm1)$ мм (в нижнем меню экрана дефектоскопа), рисунок А.6.

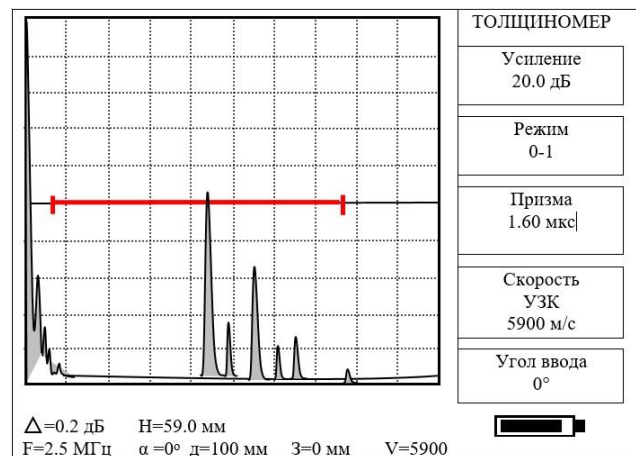
Установить преобразователь 0° на отметку «0» шкалы углов ввода на стандартный образец СО-3Р (СО-2), рисунок А.7. Легким перемещением ПЭП найти максимум амплитуды эхо-сигнала от отверстия диаметром 6 мм, рисунок А.7, если показание глубины залегания отверстия не соответствует (41 ± 2) мм, повторить настройку глубиномера.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

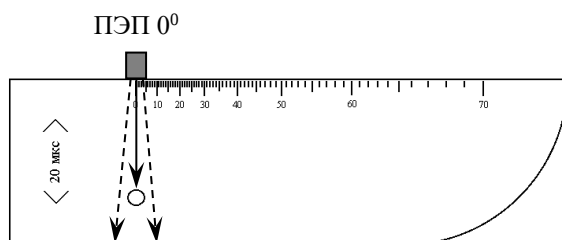


а)

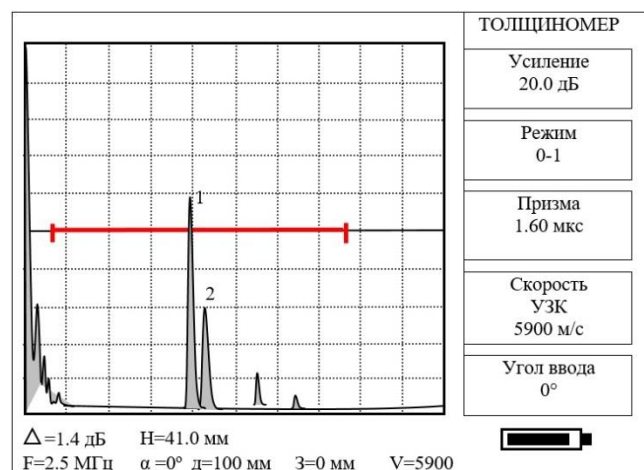


б)

Рисунок А.6 – Положение ПЭП при настройке глубиномера по донному сигналу СО-3Р (а) и вид экрана дефектоскопа (б)



а)



б)

1 – Эхо-сигнал от отверстия диаметром 6 мм в СО-2 (СО-3Р); 2 – донный сигнал.

Рисунок А.7 – Положение ПЭП при выявлении отверстия диаметром 6 мм в СО-3Р (а) и вид экрана дефектоскопа (б)

А.3.2 Настройка чувствительности прямого преобразователя

Смазать поверхность стандартного образца СО-3Р (СО-2) маслом и установить ПЭП на отметку «0» шкалы углов ввода на отверстие диаметром 6 на глубине 44 мм, рисунок А.8.

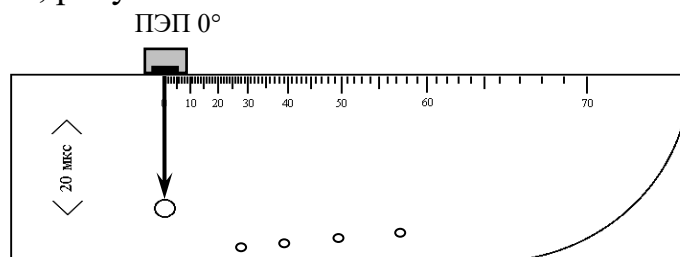


Рисунок А.8 – Положение ПЭП при настройке чувствительности дефектоскопа

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

СПС.УЗК.001-2022

Легким перемещением ПЭП найти максимум амплитуды эхо-сигнала от отверстия (смотри рисунок А.7 б) и клавишами  или , напротив параметра «Усиление», довести эхо-сигнал до середины экрана и увеличить чувствительность дефектоскопа на величину условной чувствительности, указанной в Приложении В, соответственно для варианта метода AR 1.1 или AR1.2, и для данного типа оси.

А.3.3 Проверка параметров и настройка глубиномера для наклонных преобразователей

Выполнить вызов настройки соответствующего варианта метода в соответствии с п. А.2.3.

Нажатием клавиши  последовательно вызвать меню «ДИАПАЗОН» и «СТРОБ 1», установив значения длительности развертки 180 мм, начала строба – 30 мм, ширины строба – 90 мм.

А.3.3.1 Настройка глубиномера

Нажатием клавиши  активировать меню «ТОЛЩИНОМЕР». Установить преобразователь, в зависимости от варианта метода, с углом ввода 50° или 20° на СО-3Р через слой контактной смазки в направлении фокусирующей поверхности так, чтобы точка выхода ультразвуковых волн совпадала с отметкой «0» миллиметровой шкалы стандартного образца, рисунок А.9.

Легким перемещением ПЭП найти максимум амплитуды отраженного эхо-сигнала от фокусирующей поверхности и клавишами  или , напротив параметра «Усиление», довести эхо-сигнал до середины экрана. Напротив параметра «Призма» клавишами  или  изменить численное значение задержки УЗВ в призме преобразователя, установив значение расстояния, пройденного волной, равным $S=59,0\pm1$ мм (в нижнем меню экрана дефектоскопа).

Не изменяя положение ПЭП, проверить положение точки выхода УЗВ, см. рисунок А.9. При отклонении на 2 мм и более, нанести новую точку выхода луча, при этом старую отметку удалить.

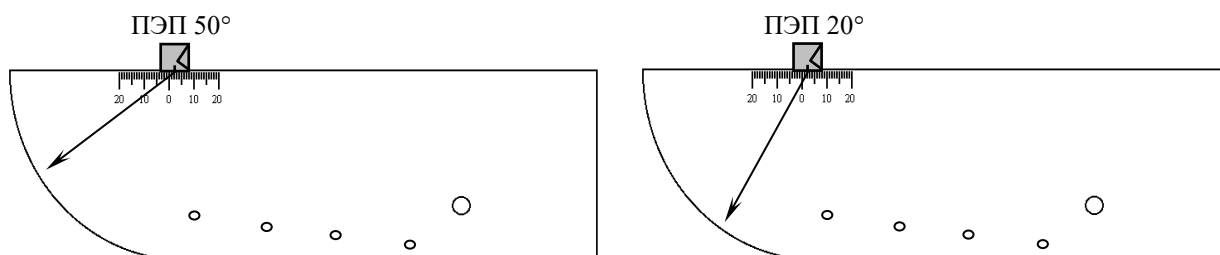


Рисунок А.9 – Схема установки наклонного ПЭП на стандартный образец СО-3Р при настройке глубиномера для ПЭП 20° и 50°

Инв. № подл.	Лист	СПС.УЗК.001-2022					Лист
							37
Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Рисунок А.9 – Схема установки наклонного ПЭП на стандартный образец СО-3Р при настройке глубиномера для ПЭП 20° и 50°				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

щей поверхности так, чтобы точка выхода ультразвуковых волн совпадала с отметкой «0» миллиметровой шкалы стандартного образца, рисунок А.9.

Легким перемещением ПЭП найти максимум амплитуды отраженного эхо-сигнала от фокусирующей поверхности и клавишами п или ←, напротив параметра «Усиление», довести эхо-сигнал до середины экрана. Напротив параметра «Призма» клавишами п или ← изменить численное значение задержки УЗВ в призме преобразователя, установив значение расстояния, пройденного волной, равным $S=59,0\pm 1$ мм (в нижнем меню экрана дефектоскопа).

Не изменяя положение ПЭП, проверить положение точки выхода УЗВ, см. рисунок А.9. При отклонении на 2 мм и более, нанести новую точку выхода луча, при этом старую отметку удалить.

ПЭП 50°

ПЭП 20°

Рисунок А.9 – Схема установки наклонного ПЭП на стандартный образец СО-3Р при настройке глубиномера для ПЭП 20° и 50°

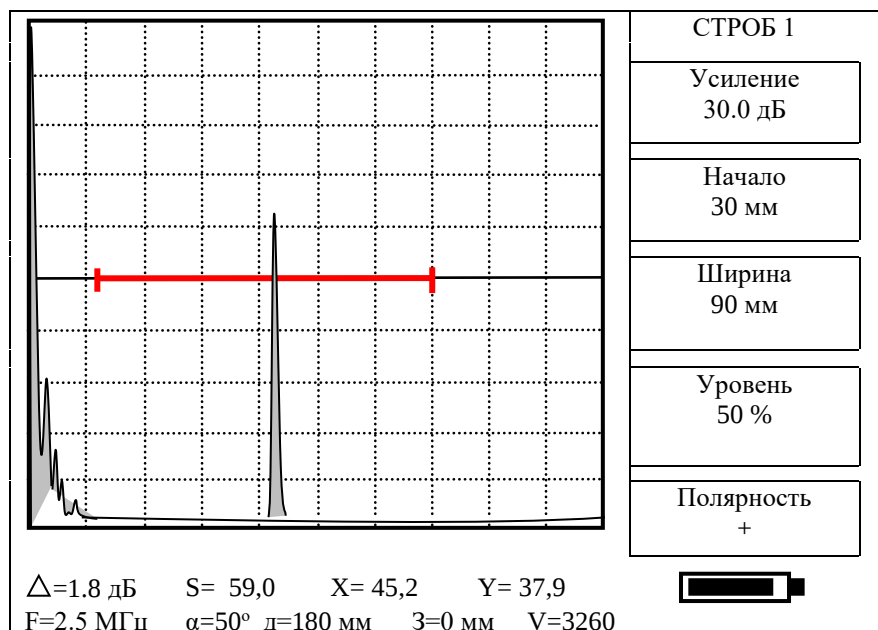


Рисунок А.10 – Пример типичной осциллограммы для ПЭП 20° и 50°

А.3.3.2 Проверка угла ввода

Установить преобразователь 50° или 20° на СО-3Р (СО-2) в направлении отверстия диаметром 6 мм на глубине 44 мм через слой контактной жидкости так, чтобы точка выхода УЗВ совпадала с отметкой «50» или «20» на шкале углов ввода стандартного образца, рисунок А.10.

Легким перемещением ПЭП найти максимум амплитуды отраженного эхо-сигнала от отверстия диаметром 6 мм и клавишами  или , напротив параметра «Усиление», довести эхо-сигнал до середины экрана. По шкале углов ввода, напротив точки выхода УЗВ, определить действительное значение угла ввода $\alpha^{\circ}_{\text{со}}$. Если действительное значение угла ввода отличается более чем на 2 градуса в большую или меньшую сторону от заданного угла ввода, то использование данного преобразователя запрещено.

Не изменяя положение ПЭП, определить глубину залегания отверстия диаметром 6 мм, смотри рисунок А.10. Если показание глубины залегания отверстия не соответствует $Y=(42\pm 2)$ мм, то выполнить настройку глубиномера заново.

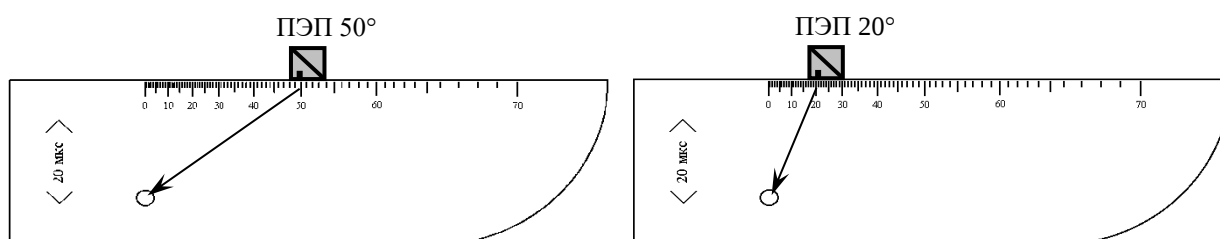


Рисунок А.11 – Проверка угла ввода наклонного ПЭП 20° и 50°

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

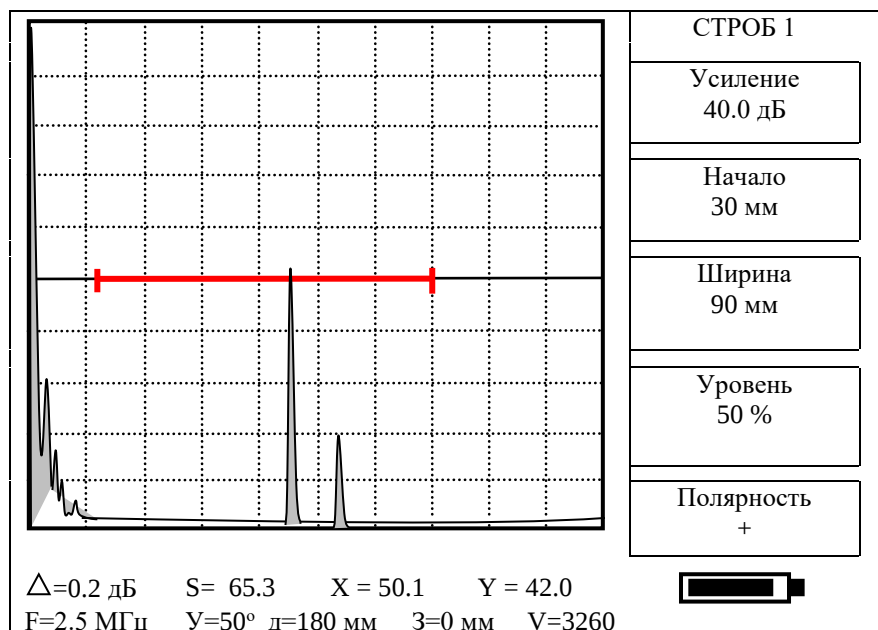


Рисунок А.12 – Пример типичной осциллограммы для ПЭП 20° и 50°

А.3.4 Настройка чувствительности наклонных преобразователей

Установить преобразователь 50° или 20° в на СО-3Р (СО-2) в направлении отверстия диаметром 6 мм на глубине 44 мм через слой контактной жидкости так, чтобы точка выхода УЗВ совпадала с отметкой «50» или «20» на шкале углов ввода стандартного образца, смотри рисунок А.10.

Легким перемещением ПЭП найти максимум амплитуды отраженного эхо-сигнала от отверстия и клавишами  или , напротив параметра «Усиление», довести эхо-сигнал до середины экрана. Увеличить чувствительность дефектоскопа на величину условной чувствительности, значения условных чувствительностей для вариантов метода AR1.3, AR3.1, AR 3.2 и различных типов осей приведены в таблице А.8.

А.4 Установка параметров контроля и запись настройки

Нажатием клавиши  последовательно вызвать меню «ДИАПАЗОН» и «СТРОБ 1», установив значения диапазона развертки, начала строга и ширины строга, указанные в таблицах А3 и А7, для соответствующего варианта метода и типа оси колесной пары, выполнить запись настройки в соответствии с п. А.2.1

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

А.5 Параметры временной селекции, значения условной чувствительности

Таблица А.7 – Параметры временной селекции для вариантов метода

Тип оси 1									
Тип СПС: АС-3М, АС-4, УТМ-1, УТМ-1А, УТМ-2М, ПСС-1, ТЭУ-630, АС-4МУ, УК-25/9 с №182, УК-25/9-18 с № 1 по № 723, УК-25 СП с № 1 по № 21, ПРСМ-3, МПД с № 313, Фатра 17000, ТЭУ-400, УК-25/9 с № 1 по № 181, ПКД, МПД с № 1 по № 312, ПРСМ-4, СП-93, АДЭ-1, АДЭ-2С									
AR 1.1		AR 1.2		AR 1.3		AR 3.1		AR 3.2	
Начало строба	Ширина строба	Начало строба	Ширина строба	Начало строба	Ширина строба	Начало строба	Ширина строба	Начало строба	Ширина строба
1150	850	100	250	300	250	205	220	235	220
Тип оси 2									
Тип СПС: УК-25/9-18 с №724, УК-25СП с № 22, ПРСМ-6, ТЭС 1000, ПТМ-630, ДГКу, ДГКу-5, МПТ-6, РОМ-3, РОМ-3М, РОМ-4, ПМГ, МПТ-4									
AR 1.1		AR 1.2		AR 1.3		AR 3.1		AR 3.2	
Начало строба	Ширина строба	Начало строба	Ширина строба	Начало строба	Ширина строба	Начало строба	Ширина строба	Начало строба	Ширина строба
1150	850	100	200	300	190	205	220	235	220
Тип оси 3									
Тип СПС: Динамик 09-3Х, Унимат 08-475, Динамик 09-3Х, РМ-95, РМ-2002, МПТ-4, МПТ-6, ПМГ, РОМ-3, РОМ-3М, РОМ-4, ДГКу, ДГКу-5, МПД-2, СМ-5, RR16, RR48									
AR 1.1		AR 1.2		AR 1.3		AR 3.1		AR 3.2	
Начало строба	Ширина строба	Начало строба	Ширина строба	Начало строба	Ширина строба	Начало строба	Ширина строба	Начало строба	Ширина строба
1150	850	100	160	290	130	205	220	235	200
Тип оси 4									
Тип СПС: РМ76, РМ80, Унимат 08-275/3S, Динамик 09-3Х, Унимат 08-16, GWM-110, ПМА-С, Дуоматик 09-32, ПМА-1, ПБ-01, ВПР-1200, ВПРС-500, Р-2000, БУМ, ВПРС-02, ВПР-02, ВПР-02М, ДСП, ДСП-С, РБ, ВПР-04, ВПРС-03, АСГ-30П, ПРСМ-5									
AR 1.1		AR 1.2		AR 1.3		AR 3.1		AR 3.2	
Начало строба	Ширина строба	Начало строба	Ширина строба	Начало строба	Ширина строба	Начало строба	Ширина строба	Начало строба	Ширина строба
1000	800	100	80	200	150	205	170	205	220
Тип оси 5									
Тип СПС: АГД-1М, АГД-1А, АГС-1, АГМу, АС-1, АС-1А, АС-1М, АГМС, УП-3, УП-4									
AR 1.1		AR 1.2		AR 1.3		AR 3.1		AR 3.2	
Начало строба	Ширина строба	Начало строба	Ширина строба	Начало строба	Ширина строба	Начало строба	Ширина строба	Начало строба	Ширина строба
1100	850	100	150	275	140	160	170	170	190
Тип оси 6									
Тип СПС: ОТ-400, ТГМ-40С, АМ-3, АМД-3									
AR 1.1		AR 1.2		AR 1.3		AR 3.1		AR 3.2	
Начало строба	Ширина строба	Начало строба	Ширина строба	Начало строба	Ширина строба	Начало строба	Ширина строба	Начало строба	Ширина строба
1000	870	100	150	275	105	205	170	220	155
Тип оси 7									
Тип СПС: АМ-1, ТУ-8П									
AR 1.1		AR 1.2		AR 1.3		AR 3.1		AR 3.2	
Начало строба	Ширина строба	Начало строба	Ширина строба	Начало строба	Ширина строба	Начало строба	Ширина строба	Начало строба	Ширина строба
650	460	100	90	210	130	160	95	155	95

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

СПС.УЗК.001-2022

Тип оси 8									
Тип СПС: РУ-1, РУ-1Ш									
AR 1.1		AR 1.2		AR 1.3		AR 3.1		AR 3.2	
Начало строба	Ширина строба	Начало строба	Ширина строба	Начало строба	Ширина строба	Начало строба	Ширина строба	Начало строба	Ширина строба
1200	750	100	150	275	105	245	125	—	—

Таблица А.8 – Значения условной чувствительности

Тип оси 1									
Тип СПС: АС-3М, АС-4, УТМ-1, УТМ-1А, УТМ-2М, ПСС-1, ТЭУ-630, АС-4МУ, УК-25/9 с №182, УК-25/9-18 с № 1 по № 723, УК-25 СП с № 1 по № 21, ПРСМ-3, МПД с № 313, Фатра 17000, ТЭУ-400, УК-25/9 с № 1 по № 181, ПКД, МПД с № 1 по № 312, ПРСМ-4, СП-93, АДЭ-1, АДЭ-2С									
AR 1.1		AR 1.2		AR 1.3		AR 3.1		AR 3.2	
50		36		46		28		28	
Тип оси 2									
Тип СПС: УК-25/9-18 с №724, УК-25СП с № 22, ПРСМ-6, ТЭС 1000, ПТМ-630, ДГКу, ДГКу-5, МПТ-6, РОМ-3, РОМ-3М, РОМ-4, ПМГ, МПТ-4									
AR 1.1		AR 1.2		AR 1.3		AR 3.1		AR 3.2	
50		32		44		28		28	
Тип оси 3									
Тип СПС: Динамик 09-3Х, Унимат 08-475, Динамик 09-3Х, РМ-95, РМ-2002, МПТ-4, МПТ-6, ПМГ, РОМ-3, РОМ-3М, РОМ-4, ДГКу, ДГКу-5, МПД-2, СМ-5, RR16, RR48									
AR 1.1		AR 1.2		AR 1.3		AR 3.1		AR 3.2	
50		30		42		28		28	
Тип оси 4									
Тип СПС: РМ76, РМ80, Унимат 08-275/3S, Динамик 09-3Х, Унимат 08-16, GWM-110, ПМА-С, Дуоматик 09-32, ПМА-1, ПБ-01, ВПР-1200, ВПРС-500, Р-2000, БУМ, ВПРС-02, ВПР-02, ВПР-02М, ДСП, ДСП-С, РБ, ВПР-04, ВПРС-03, АСГ-30П, ПРСМ-5									
AR 1.1		AR 1.2		AR 1.3		AR 3.1		AR 3.2	
46		22		38		26		26	
Тип оси 5									
Тип СПС: АГД-1М, АГД-1А, АГС-1, АГМу, АС-1, АС-1А, АС-1М, АГМС, УП-3, УП-4									
AR 1.1		AR 1.2		AR 1.3		AR 3.1		AR 3.2	
50		30		40		24		24	
Тип оси 6									
Тип СПС: ОТ-400, ТГМ-40С, АМ-3, АМД-3									
AR 1.1		AR 1.2		AR 1.3		AR 3.1		AR 3.2	
48		30		40		26		26	
Тип оси 7									
Тип СПС: АМ-1, ТУ-8П									
AR 1.1		AR 1.2		AR 1.3		AR 3.1		AR 3.2	
24		22		34		22		22	
Тип оси 8									
Тип СПС: РУ-1, РУ-1Ш									
AR 1.1		AR 1.2		AR 1.3		AR 3.1		AR 3.2	
50		30		40		26		-	

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

СПС.УЗК.001-2022

Приложение Б (обязательное)

Настройки дефектоскопа УД 2-102 при УЗК осей КП, параметры временной селекции, значения условной чувствительности

Б.1 Создание новой настройки

Включить дефектоскоп. В меню «Режим работы» с помощью кнопок  и  выделить строку «Создание настройки». С помощью кнопок  и  выбрать свободный номер настройки (выделенные желтым цветом номера настроек – записаны, а не выделенные – свободные). Войти в меню «Создание настройки» с помощью кнопки .

Примечание. Ввод номера можно выполнить введением трехзначного номера путем нажатия кнопки  с последующим набором номера оцифрованными кнопками. После выбора повторно нажать кнопку . Например вызов настройки № 27 выполняется последовательным нажатием кнопок  →  → .

Кнопками  и  активировать строку «Другие детали» и войти в меню «Настройка» нажатием кнопки .

Для ввода параметров контроля последовательно выбрать кнопками  и  сначала меню «Общие параметры», затем меню параметров развертки «Развертка зоны ВС», для входа в соответствующее меню нажать кнопку .

В каждом меню последовательно выполнить ввод параметров, необходимых для проведения контроля, соответствующим вариантом метода, таблица Б.1 и Б.2. Значения внутри параметров изменяются кнопками  и  или с помощью активации цифровой шкалы кнопкой . Выход из меню «Общие параметры» или «Развертка зоны ВС» выполняется однократным нажатием кнопки .

Таблица Б.1 – Параметры настройки для вариантов
AR1.1, AR1.2, AR1.3, AR3.1 и AR3.2

AR 1.1 – Контроль дальней подступичной части оси, кроме оси под внешней кромкой ступицы			
Меню «Общие параметры»		Меню «Развертка зоны ВС»	
Параметр	Значение	Параметр	Значение
Частота	2.5 МГц	Развертка	120 %
Вкл.ПЭП	Совмещенная	BC 1: метод	ЭХО
Ампл. зонд.	Высокая	BC1: нач.	Таблица Б.2 (Y)
Угол ввода	0°	BC1: кон.	Таблица Б.2 (Y)
Настр. По СО	–		
BC1: нач.	Таблица Б.2 (Y)		
BC1: кон.	Таблица Б.2 (Y)		

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Скор-ть	5900 м/с		
AR 1.2 – Контроль шейки и предподступичной части оси			
Меню «Общие параметры»		Меню «Развертка зоны ВС»	
Параметр	Значение	Параметр	Значение
Частота	2.5 МГц	Развертка	120 %
Вкл.ПЭП	Совмещенная	BC 1: метод	ЭХО
Ампл. зонд.	Низкая	BC1: нач.	Таблица Б.2 (Y)
Угол ввода	0°	BC1: кон.	Таблица Б.2 (Y)
Настр. По СО	–		
BC1: нач.	Таблица Б.2 (Y)		
BC1: кон.	Таблица Б.2 (Y)		
Скор-ть	5900 м/с		
AR 1.3 – Контроль оси под подступичной части, кроме оси под внутренней кромкой ступицы колеса			
Меню «Общие параметры»		Меню «Развертка зоны ВС»	
Параметр	Значение	Параметр	Значение
Частота	2.5 МГц	Развертка	120 %
Вкл.ПЭП	Совмещенная	BC 1: метод	ЭХО
Ампл. зонд.	Высокая	BC1: нач.	Таблица Б.2 (Y)
Угол ввода	20°	BC1: кон.	Таблица Б.2 (Y)
Настр. По СО	–		
BC1: нач.	Таблица Б.2 (Y)		
BC1: кон.	Таблица Б.2 (Y)		
Скор-ть	5900 м/с		
AR 3.1 – Контроль оси под подступичной частью колеса.			
AR 3.2 – Контроль оси под подступичной частью зубчатого колеса			
Меню «Общие параметры»		Меню «Развертка зоны ВС»	
Параметр	Значение	Параметр	Значение
Частота	2.5 МГц	Развертка	120 %
Вкл.ПЭП	Совмещенная	BC 1: метод	ЭХО
Ампл. зонд.	Высокая	BC1: нач.	Таблица Б.2 (Y)
Угол ввода	50°	BC1: кон.	Таблица Б.2 (Y)
Настр. По СО	–		
BC1: нач.	Таблица Б.2 (Y)		
BC1: кон.	Таблица Б.2 (Y)		
Скор-ть	3260 м/с		

Б.1.2 Запись настройки

В меню «Настройка», рисунок Б.1, кнопкой  активировать меню «Запись настройки», кнопками  или , при необходимости, установить необходимый номер настройки, например «27», и нажатием кнопки  выполнить ее запись, при этом появится знак «+» перед меню «Запись настройки», рисунок Б.1.

027	038	049	T ↑ ↔ ↓ ↕
028	039	050	НАСТРОЙКА
029	040	051	BC 1: НАЧ. 1200 Y
030	041	052	BC 1: КОН. 1950 Y
031	042	053	НАСТР. ПО СО –
032	043	054	СТОП – КАДР –
033	044	055	ТРЕБ. ЧУВ. 60ДБ
034	045	056	ФАКТ. ЧУВ. 00ДБ
035	046	057	№ ПЭП 095
036	047	058	БЛОКИР. ОТКЛ
037	048	059	+ ЗАП. НАСТР. 027

Рисунок Б.1 – Вид экрана в режиме «ЗАПИСЬ НАСТРОЙКИ»

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Б.1.3 Вызов записанной настройки

В меню «Режим работы» (например, после включения дефектоскопа или выхода из настройки при нажатии кнопки ) с помощью кнопок  и  выделить строку «Вызов настройки». Кнопками ,  или с помощью функции  выбрать необходимый номер, рисунок Б.2, вызвать настройку нажатием кнопки .

015	028	041	T ↓↑ ↔ ↑
016	029	042	РЕЖИМ РАБОТЫ
017	030	043	ШИФР
018	031	044	ОПЕРАТОРА 005
019	032	045	ВЫЗОВ БЛОКА
020	033	046	ЭТАПОВ 01
021	034	047	ВЫЗОВ
022	035	048	НАСТРОЙКИ 027
023	036	049	СОЗДАНИЕ
024	037	050	НАСТРОЙКИ 015
025	038	051	ВОЗВРАТ В ТЕ-
026	039	052	КУЩУЮ НАСТР-КУ
027	040	053	СОЗДАНИЕ БЛО-

Рисунок Б.2 – Вид экрана в режиме «ВЫЗОВ НАСТРОЙКИ»

Б.1.4 Создание блока этапов

Блок этапов создается после создания и записи всех настроек. Блок этапов должен объединять все варианты метода контроля для одного типа оси.

В меню «Режим работы» активировать строку «Создание блока этапов». Выбрать свободный номер блока этапов с помощью кнопок , , выделенные желтым цветом номера настроек – записаны, а не выделенные – свободные, рисунок Б.3. С помощью кнопки  войти в меню «Создание блока этапов».

01	14	27	F ↓↑ ↔ ↓
02	15	28	РЕЖИМ РАБОТЫ
03	16	29	ЭТАПОВ 01
04	17	30	ВЫЗОВ
05	18	31	НАСТРОЙКИ 015
06	19	32	СОЗДАНИЕ
07	20	33	НАСТРОЙКИ 015
08	21	34	ВОЗВРАТ В ТЕ-
09	22	35	КУЩУЮ НАСТР-КУ
10	23	36	СОЗДАНИЕ БЛО-
11	24	37	КА ЭТАПОВ 02
12	25	38	ПРОСМОТР БЛО-
13	26	39	КА ЭТАПОВ 01

Рисунок Б.3 – Вид экрана в режиме «СОЗДАНИЕ БЛОКА ЭТАПОВ»

Кнопками  и  активировать строку «Настройка» и кнопками ,  или с помощью кнопки  выбрать номер ранее записанной настройки, например «27». Кнопками  и  активировать строку «Зап. этапа» и кнопкой  выполнить запись выбранной настройки, при этом появится знак «+» в строке «Зап. этапа» и следующий порядковый номер этапа для записи, рисунок Б.4.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

03	10	17	F	↑ ↔ ↓ ↕
04	11	18	СОЗДАНИЕ БЛОКА	
05	12	19	ЭТАПОВ	
06	13	20	НАСТРОЙКА	027
07	14	21	РЕГИСТР	
08	15	22	+ ЗАП. ЭТАПА	02
09	16	23	ЗАП. БЛОКА	
				03

Рисунок Б.4 – Вид экрана в режиме «ЗАПИСЬ БЛОКА ЭТАПОВ»

Последовательно активируя строку «Настройка», вводя соответствующий номер и строку «Запись этапа», выполнить запись всех необходимых настроек в блок этапов.

После записи всех настроек в блок этапов кнопками  и  активировать строку «Зап. блока» и кнопкой  записать его (при этом появится знак «+» в строке «Зап. блока»).

Алгоритм записи блока этапов приведен в таблице Б.3.

Таблица Б.2 – Пример записи блока этапов для настроек № 27, 28, 29

Выполняемые операции	Последовательность выполняемой операции	Установка параметров
1 Вызов меню «Зап. Блока этапов»	1.1 Активировать строку «Зап. Блока этапов» 1.2 Вход	 ,  
2 Запись настройки № 27	2.1 Активировать строку «Настройка» 2.2 Ввести № 27 2.3 Запись этапа 2.3.1 Активировать строку «Зап. Этапа» 2.3.2 Запись этапа	 ,  ,    →    →    
3 Запись настройки № 28	3.1 Активировать строку «Настройки» 3.2 Ввести № 28 3.3 Запись этапа 3.3.1 Активировать строку «Зап. Этапа» 3.3.2 Запись этапа	 ,  ,    →    →    
4 Запись настройки № 29	4.1 Активировать строку «Настройки» 4.2 Ввести № 29 4.3 Запись этапа 4.3.1 Активировать строку «Зап. Этапа» 4.3.2 Запись этапа	 ,  ,    →    →    
5 Запись блока этапов	5.1 Активировать строку «Зап. Блока Этапов» 5.2 Запись Блока Этапов	 
6 Выход		

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Б.1.5 Вызов блока этапов

В меню «Режим работы» с помощью кнопок  и  активировать «Вызов блока этапов». Кнопками   вывести необходимый номер блока этапов и кнопкой  войти в него. Переключение между настройками в блоке этапов осуществляется кнопками  . Отключение меню «Блоков этапов» выполняется с помощью кнопки . Выход из «Блока этапов» - кнопкой .

Б.2 Настройка глубиномера дефектоскопа УД 2-102

Б.2.1 Настройка глубиномера и чувствительности для контроля прямым ПЭП

Б.2.1.1 Настройка глубиномера

Включить дефектоскоп. Подключить к дефектоскопу прямой (0°) ПЭП. Выполнить вызов ранее записанной настройки варианта метода AR1.1 или AR1.2 (смотри Б.1.3). Если на экране дефектоскопа, при включенной настройке, отсутствует меню настройки, то выполнить ее вызов нажатием кнопки .

С помощью кнопок  и  выделить меню «Общие параметры» и войти в него нажатием кнопки . Кнопками  и  выделить строку «Настр. по СО» и кнопками   включить настройку на стандартном образце (СО-3Р или СО-2), появится знак «+», параметры развертки автоматически изменятся для настройки по стандартному образцу. Установить значения начала временной селекции «ВС1 НАЧ.», равное $Y = 30$ мм, и конца временной селекции «ВС1 КОН.», $Y = 70$ мм (значения параметров развертки изменяются кнопками  , рисунок Б.5.

Т ↓ ↔ ↑	
ОБЩИЕ ПАР-РЫ	
ЧАСТОТА	2.5 МГц
ВКЛ. ПЭП	СОВМЕЩ
АМПЛ. ЗОНД.	ВЫС
УГОЛ ВВОДА	0°
НАСТР. ПО СО	+
ВС 1: НАЧ.	30.0
ВС 1: КОН.	70.0
ВР. ПЭП	2.4 МК

Рисунок Б.5 – Вид экрана в режиме «ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ» при включении настройки по СО-3Р

Смазать поверхность стандартного образца СО-3Р (СО-2) маслом и установить ПЭП на отметку «0» шкалы углов ввода на отверстие диаметром

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

6 на глубине 44 мм, рисунок Б.6. Легким перемещением ПЭП найти максимум сигнала от отверстия и регуляторами усиления ,  эхо-сигнал от отверстия довести до середины экрана, рисунок Б.7.

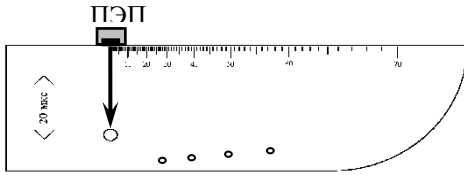


Рисунок Б.6 – Схема установки ПЭП на стандартном образце СО-3Р

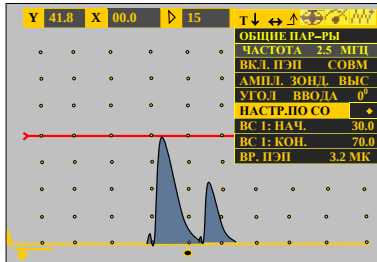


Рисунок Б.7 – Типичная осциллограмма при настройке глубиномера на стандартном образце СО-3Р

Примечание: в случае, если меню «Настройка» с параметрами вызванного типового варианта мешает наблюдению эхо-сигнала, необходимо переместить его или удалить с экрана однократным или двукратным нажатием кнопки . Вернуть таблицу на экран можно однократным нажатием кнопки .

Включить «Стоп-кадр» путем последовательного нажатия кнопок  и . Кнопками ,  активировать строку «Y ИСТ». С помощью кнопок ,  ввести значение 41,0 мм. Ввод значения можно выполнить, используя числовую шкалу, путем нажатия кнопки  с последующим набором необходимого числового значения, нажимая соответствующие кнопки с цифрами, по окончании набора повторно нажать кнопку .

Для автоматического определения времени задержки в призме преобразователя ОБЯЗАТЕЛЬНО нажать кнопку . Строки «Y ИСТ» и «R ИСТ» блокируются и время задержки ультразвуковых волн в преобразователе (строка «ВР. ПЭП») автоматически изменяется, рисунок Б.8.

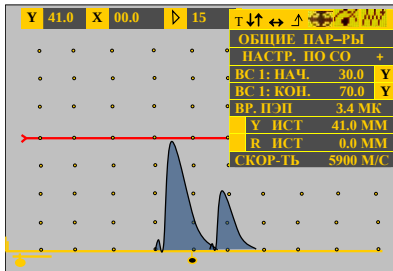


Рисунок Б.8 – Вид экрана после ввода значения в строку «Y ИСТ»

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Б.2.1.2 Настройка браковочной чувствительности, вариантов метода AR1.1 и AR 1.2

Установить ПЭП на стандартный образец СО-ЗР на отверстие диаметром 6 мм на глубине 44 мм (смотри рисунок Б.6), притерев ПЭП к поверхности образца, найти максимум амплитуды эхо-сигнала от отверстия (настройка на стандартный образец включена, амплитуда сигнала находится на середине экрана, значение глубины залегания отражателя $Y = (41 \pm 2)$ мм).

Если активировано меню «Общие параметры», однократным нажатием кнопки  выйти в меню «Настройка». Включить «Стоп-кадр» путем последовательного нажатия кнопок  и , кнопками ,  активировать строку «Требуемая чувствительность» и ввести значение условной чувствительности, указанное в таблице Б.4, для варианта метода AR 1.1 или AR1.2 для данного типа оси.

Для ввода значения условной чувствительности активировать числовую шкалу путем нажатия кнопки  и выполнить набор условной чувствительности, нажимая соответствующие кнопки с цифрами, по окончании набора повторно нажать кнопку . Для установки браковочной чувствительности, после ввода значения в строке «Требуемая чувствительность», ОБЯЗАТЕЛЬНО нажать кнопку . При этом режим «Стоп-кадр» отключается, а строка «Требуемая чувствительность» блокируется. Полученное значение усиления дефектоскопа соответствует браковочной чувствительности.

Б.2.2 Настройка глубиномера и чувствительности для контроля наклонным ПЭП

Б.2.2.1 Проверка основных параметров ПЭП и настройка глубиномера

Включить дефектоскоп. Подключить к дефектоскопу наклонный ПЭП 20° (вариант метода AR 1.3) или 50° (вариант метода AR 3.1 и AR 3.2). Выполнить вызов ранее записанной настройки варианта метода AR1.3, AR3.1 или AR 3.2, (смотри п. А.1.3). Если на экране дефектоскопа при включенной настройке отсутствует меню настройки, то выполнить ее вызов нажатием кнопки .

С помощью кнопок  и  выделить меню «Общие параметры» и войти в него нажатием кнопки . Кнопками  и  выделить строку «Настр. по СО» и кнопками  и  включить настройку на стандартном образце СО-ЗР, появится знак «+», параметры развертки автоматически изменятся для настройки на стандартном образце. Установить значения начала временной селекции «BC1 НАЧ.», равное $Y = 30$ мм, и конца временной селекции «BC1 КОН.», $Y = 70$ мм (значения параметров развертки изменяются кнопками  и .

Инв. № подл.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СПС.УЗК.001-2022	Лист 48
Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Б.2.2 Настройка глубиномера и чувствительности для контроля наклонным ПЭП Б.2.2.1 Проверка основных параметров ПЭП и настройка глубиномера Включить дефектоскоп. Подключить к дефектоскопу наклонный ПЭП 20° (вариант метода AR 1.3) или 50° (вариант метода AR 3.1 и AR 3.2). Выполнить вызов ранее записанной настройки варианта метода AR1.3, AR3.1 или AR 3.2, (смотри п. А.1.3). Если на экране дефектоскопа при включенной настройке отсутствует меню настройки, то выполнить ее вызов нажатием кнопки . С помощью кнопок  и  выделить меню «Общие параметры» и войти в него нажатием кнопки . Кнопками  и  выделить строку «Настр. по СО» и кнопками ,  включить настройку на стандартном образце СО-3Р, появится знак «+», параметры развертки автоматически изменятся для настройки на стандартном образце. Установить значения начала временной селекции «BC1 НАЧ.», равное Y = 30 мм, и конца временной селекции «BC1 КОН.», Y = 70 мм (значения параметров развертки изменяются кнопками , ).			

Смазать рабочую поверхность стандартного образца СО-3Р маслом и установить на неё наклонный ПЭП 20° или 50° в направлении фокусирующей поверхности на отметку «0» миллиметровой шкалы (рисунок Б.11). Легким перемещением ПЭП найти максимум амплитуды отраженного эхо-сигнала и регуляторами усиления  ,  довести эхо-сигнал до середины экрана, рисунок Б.12. Преобразователь должен находиться по центру поверхности СО без разворота, рисунок Б.13.

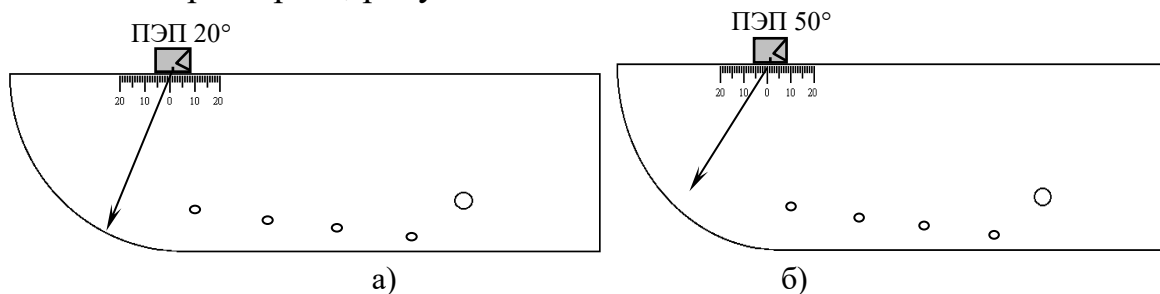


Рисунок Б.11 – Схема установки наклонного ПЭП 20° (а) и 50° (б) на стандартный образец СО-3Р

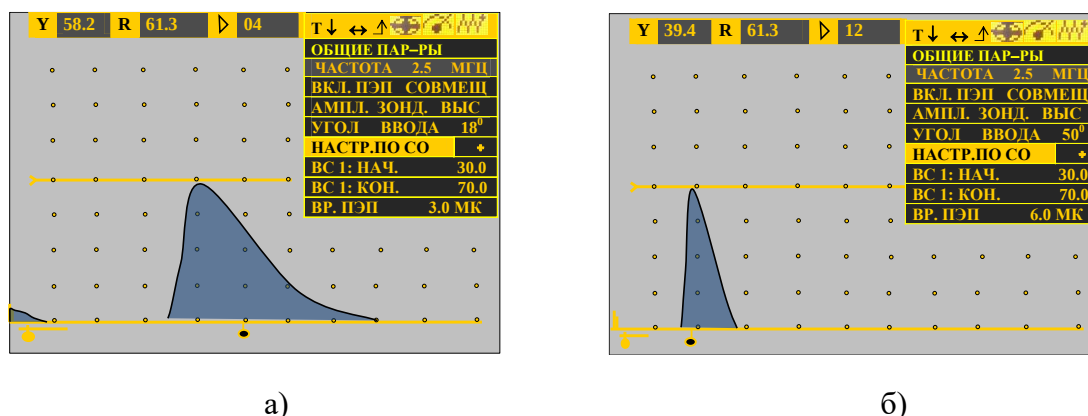


Рисунок Б.12 – Типичная осциллограмма при настройке глубиномера для ПЭП 20° (а) и 50° (б) на стандартном образце СО-3Р

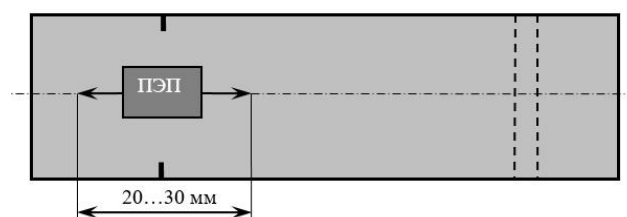


Рисунок Б.13– Сканирование ПЭП при нахождении максимальной амплитуды эхо-сигнала от фокусирующей поверхности (СО-3Р вид сверху)

Примечание: в случае, если меню на экране дефектоскопа мешает наблюдению эхо-сигнала, необходимо переместить его или удалить с экрана однократным или двукратным нажатием кнопки  . Возврат меню на экран дефектоскопа выполняется повторным нажатием кнопки .

1) Настройка глубиномера
Найти максимум сигнала от фокусирующей поверхности и включить режим «Стоп-кадр» путем последовательного нажатия кнопок  и  (при вклю-

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

чении режима «Стоп-кадр» активируются строки $Y_{ист}$ и $R_{ист}$).

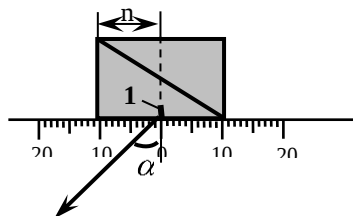
С помощью кнопок  и  выделить строку « $R_{ист}$ » (меню «Общие параметры») и кнопками  и  ввести значение 59,0 мм. Ввод значения можно выполнить, используя числовую шкалу нажатием кнопки  с последующим набором необходимого числового значения, нажимая соответствующие кнопки с цифрами, по окончании набора повторно нажать кнопку .

Для записи введенного значения и автоматического определения времени задержки в призме преобразователя ОБЯЗАТЕЛЬНО нажать кнопку  Меню $Y_{ист}$ и $R_{ист}$ блокируется, режим «Стоп-кадр» отключается, время задержки в ПЭП автоматически изменяется, глубиномер дефектоскопа отображает значение $R = (59 \pm 1)$ мм.

Для просмотра значения расстояния по лучу «R» необходимо нажать кнопку . После настройки глубиномера перевести дефектоскоп в режим отображения глубины залегания «Y» двойным нажатием кнопки .

2) Проверка точки выхода луча

Не меняя положение ПЭП (положение преобразователя соответствует максимальной амплитуде эхо-сигнала), проверить соответствие точки выхода луча: отметка на ПЭП должна соответствовать нулевому значению миллиметровой шкалы (рисунок Б.14). При отклонении отметки от нуля на 2 мм и более удалить ее и нанести новую.



1 – точка выхода луча; n - стрела преобразователя; α - угол акустической оси.

Рисунок Б.14 – Проверка точки выхода луча

3) Проверка угла ввода

Установить наклонный ПЭП 20° или 50° так, чтобы точка выхода луча совпадала с соответствующей отметкой на шкале углов ввода («20» или «50») стандартного образца СО-3Р в направлении отверстия диаметром 6 мм, на глубине 44 мм (рисунок Б.15). Путем перемещения ПЭП найти максимум амплитуды эхо-сигнала от отверстия и регуляторами усиления  и  довести эхо-сигнал до середины экрана (рисунок Б.16). Проверить показание глубиномера, значение глубины залегания «Y» должно соответствовать (42 ± 2) мм, при несоответствии повторно выполнить настройку глубиномера.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

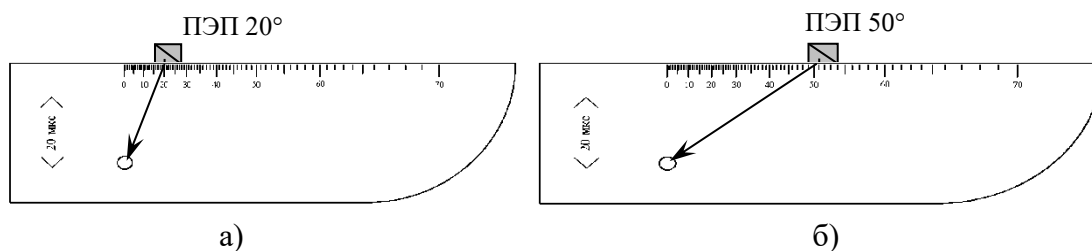


Рисунок Б.15 – Установка ПЭП 20° (а) и 50° (б) на стандартный образец СО-3Р при определении угла ввода и настройки браковочной чувствительности

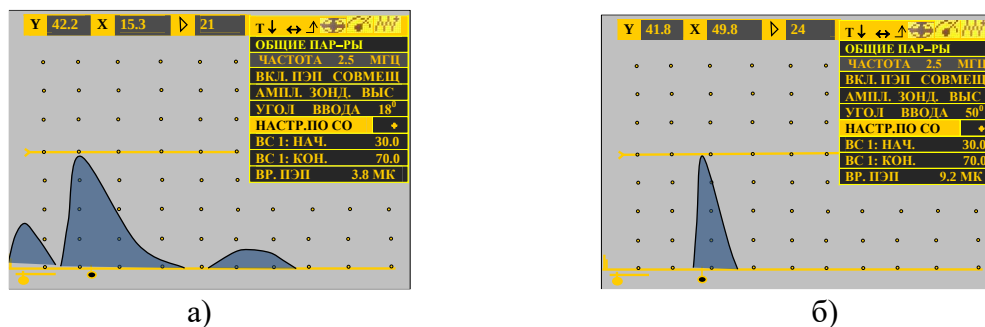


Рисунок Б.16– Типичные осциллограммы при определении угла ввода ПЭП 20° (а) и 50° (б) на стандартном образце СО-3Р

По положению точки выхода луча на шкале углов ввода определить действительное значение угла ввода ПЭП. Если истинное значение угла ввода отличается более чем на 2° от заданного, то использование данного ПЭП запрещено.

Если угол ввода отличается на 1° или 2°, то в режиме «Общие параметры» с помощью кнопок ,  выделить строку «Угол ввода». Кнопками ,  изменить значение параметра угла ввода, рисунок Б.17. Однократным нажатием кнопки  выйти в меню «Настройка».

Т ↓ ↔ ↑	
ОБЩИЕ ПАР-РЫ	
ЧАСТОТА	2.5 МГц
ВКЛ. ПЭП	СОВМЕЩ
АМПЛ. ЗОНД.	ВЫС
УГОЛ ВВОДА	20°
НАСТР. ПО СО	+
ВС 1: НАЧ.	30.0
ВС 1: КОН.	70.0
ВР. ПЭП	3.8 МК

Рисунок Б.17 – Ввод действительного угла ввода в меню «Общие параметры»

Б.2.2.2 Настройка браковочной чувствительности наклонного ПЭП

При положении ПЭП, соответствующем максимальной амплитуде эхо-сигнала (амплитуда сигнала достигает середины экрана) от отверстия диаметром 6 мм на глубине 44 мм, включить режим «Стоп-кадр» путем последовательного нажатия кнопок  и , кнопками ,  активировать строку «Требуемая чувствительность» и ввести значение условной чувствительности для данного варианта метода. Значения условных чувствительностей для вариантов метода AR1.3, AR3.1, AR 3.2 и различных типов осей приведены в Приложении В.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Для ввода значения условной чувствительности активировать числовую шкалу путем нажатия кнопки  и выполнить набор необходимого числового значения, нажимая соответствующие кнопки с цифрами, по окончании набора повторно нажать кнопку . Для установки браковочной чувствительности ОБЯЗАТЕЛЬНО нажать кнопку , при этом режим «Стоп-кадр» отключается.

Б.3 Запись настройки

После ввода всех значений параметров контроля необходимо выполнить запись настройки.

Кнопкой  активировать строку «Номер ПЭП» и ввести значение номера ПЭП, затем активировать строку «Запись настройки», убедиться, что номер записываемой настройки соответствует данному варианту метода, при несоответствии кнопками  или  установить необходимый номер настройки и нажатием кнопки  выполнить ее запись, при этом появится знак «+» перед строкой «Запись настройки» и автоматически отключится «Настройка по СО». Нажатием кнопки  выключить меню.

Б.4 Параметры временной селекции, значения условной чувствительности

Таблица Б.3 – Параметры временной селекции

Тип оси 1									
Тип СПС: АС-ЗМ, АС-4, УТМ-1, УТМ-1А, УТМ-2М, ПСС-1, ТЭУ-630, АС-4МУ, УК-25/9 с №182, УК-25/9-18 с № 1 по № 723, УК-25 СП с № 1 по № 21, ПРСМ-3, МПД с № 313, Фатра 17000, ТЭУ-400, УК-25/9 с № 1 по № 181, ПКД, МПД с № 1 по № 312, ПРСМ-4, СП-93, АДЭ-1, АДЭ-2С									
AR 1.1		AR 1.2		AR 1.3		AR 3.1		AR 3.2	
BC1 начало	BC1 конец	BC1 начало	BC1 конец	BC1 начало	BC1 конец	BC1 начало	BC1 конец	BC1 начало	BC1 конец
1150	2000	100	350	270	480	120	260	140	280
Тип оси 2									
Тип СПС: УК-25/9-18 с №724, УК-25СП с № 22, ПРСМ-6, ТЭС 1000, ПТМ-630, ДГКу, ДГКу-5, МПТ-6, РОМ-3, РОМ-3М, РОМ-4, ПМГ, МПТ-4									
AR 1.1		AR 1.2		AR 1.3		AR 3.1		AR 3.2	
BC1 начало	BC1 конец	BC1 начало	BC1 конец	BC1 начало	BC1 конец	BC1 начало	BC1 конец	BC1 начало	BC1 конец
1150	2000	100	300	270	450	120	260	140	280
Тип оси 3									
Тип СПС: Динамик 09-3Х, Унимат 08-475, Динамик 09-3Х, РМ-95, РМ-2002, МПТ-4, МПТ-6, ПМГ, РОМ-3, РОМ-3М, РОМ-4, ДГКу, ДГКу-5, МПД-2, СМ-5, RR16, RR48									
AR 1.1		AR 1.2		AR 1.3		AR 3.1		AR 3.2	
BC1 начало	BC1 конец	BC1 начало	BC1 конец	BC1 начало	BC1 конец	BC1 начало	BC1 конец	BC1 начало	BC1 конец
1150	2000	100	260	260	380	120	260	140	270

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист	
										52	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата							

СПС.УЗК.001-2022

Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Тип оси 4									
Тип СПС: РМ76, РМ80, Унимат 08-275/3S, Динамик 09-3Х, Унимат 08-16, GWM-110, ПМА-С, Дуоматик 09-32, ПМА-1, ПБ-01, ВПР-1200, ВПРС-500, Р-2000, БУМ, ВПРС-02, ВПР-02, ВПР-02М, ДСП, ДСП-С, РБ, ВПР-04, ВПРС-03, АСГ-30П, ПРСМ-5									
AR 1.1		AR 1.2		AR 1.3		AR 3.1		AR 3.2	
BC1 начало	BC1 конец	BC1 начало	BC1 конец	BC1 начало	BC1 конец	BC1 начало	BC1 конец	BC1 начало	BC1 конец
1000	1800	100	180	180	320	120	230	120	260
Тип оси 5									
Тип СПС: АГД-1М, АГД-1А, АГС-1, АГМу, АС-1, АС-1А, АС-1М, АГМс, УП-3, УП-4									
AR 1.1		AR 1.2		AR 1.3		AR 3.1		AR 3.2	
BC1 начало	BC1 конец	BC1 начало	BC1 конец	BC1 начало	BC1 конец	BC1 начало	BC1 конец	BC1 начало	BC1 конец
1100	1950	100	250	250	380	90	200	100	220
Тип оси 6									
Тип СПС: ОТ-400, ТГМ-40С, АМ-3, АМД-3									
AR 1.1		AR 1.2		AR 1.3		AR 3.1		AR 3.2	
BC1 начало	BC1 конец	BC1 начало	BC1 конец	BC1 начало	BC1 конец	BC1 начало	BC1 конец	BC1 начало	BC1 конец
1000	1870	100	250	250	350	120	230	130	230
Тип оси 7									
Тип СПС: АМ-1, ТУ-8П									
AR 1.1		AR 1.2		AR 1.3		AR 3.1		AR 3.2	
BC1 начало	BC1 конец	BC1 начало	BC1 конец	BC1 начало	BC1 конец	BC1 начало	BC1 конец	BC1 начало	BC1 конец
650	1110	100	190	190	310	90	150	90	150
Тип оси 8									
Тип СПС: РУ-1, РУ-1Ш									
AR 1.1		AR 1.2		AR 1.3		AR 3.1		AR 3.2	
Начало строба	Ширина строба	Начало строба	Ширина строба	Начало строба	Ширина строба	Начало строба	Ширина строба	Начало строба	Ширина строба
1200	1950	100	250	250	350	145	225	—	—

Таблица Б.4 – Значения условной чувствительности

Тип оси 1				
Тип СПС: АС-3М, АС-4, УТМ-1, УТМ-1А, УТМ-2М, ПСС-1, ТЭУ-630, АС-4МУ, УК-25/9 с №182, УК-25/9-18 с № 1 по № 723, УК-25 СП с № 1 по № 21, ПРСМ-3, МПД с № 313, Фатра 17000, ТЭУ-400, УК-25/9 с № 1 по № 181, ПКД, МПД с № 1 по № 312, ПРСМ-4, СП-93, АДЭ-1, АДЭ-2С				
AR 1.1	AR 1.2	AR 1.3	AR 3.1	AR 3.2
50	36	46	28	28
Тип оси 2				
Тип СПС: УК-25/9-18 с №724, УК-25СП с № 22, ПРСМ-6, ТЭС 1000, ПТМ-630, ДГКу, ДГКу-5, МПТ-6, РОМ-3, РОМ-3М, РОМ-4, ПМГ, МПТ-4				
AR 1.1	AR 1.2	AR 1.3	AR 3.1	AR 3.2
50	32	44	28	28
Тип оси 3				
Тип СПС: Динамик 09-3Х, Унимат 08-475, Динамик 09-3Х, РМ-95, РМ-2002, МПТ-4, МПТ-6, ПМГ, РОМ-3, РОМ-3М, РОМ-4, ДГКу, ДГКу-5, МПД-2, СМ-5, RR16, RR48				
AR 1.1	AR 1.2	AR 1.3	AR 3.1	AR 3.2
50	30	42	28	28

Тип оси 4				
Тип СПС: РМ76, РМ80, Унимат 08-275/3S, Динамик 09-3Х, Унимат 08-16, GWM-110, ПМА-С, Дуоматик 09-32, ПМА-1, ПБ-01, ВПР-1200, ВПРС-500, Р-2000, БУМ, ВПРС-02, ВПР-02, ВПР-02М, ДСП, ДСП-С, РБ, ВПР-04, ВПРС-03, АСГ-30П, ПРСМ-5				
AR 1.1	AR 1.2	AR 1.3	AR 3.1	AR 3.2
46	22	38	26	26
Тип оси 5				
Тип СПС: АГД-1М, АГД-1А, АГС-1, АГМу, АС-1, АС-1А, АС-1М, АГМС, УП-3, УП-4				
AR 1.1	AR 1.2	AR 1.3	AR 3.1	AR 3.2
50	30	40	24	24
Тип оси 6				
Тип СПС: ОТ-400, ТГМ-40С, АМ-3, АМД-3				
AR 1.1	AR 1.2	AR 1.3	AR 3.1	AR 3.2
48	30	40	26	26
Тип оси 7				
Тип СПС: АМ-1, ТУ-8П				
AR 1.1	AR 1.2	AR 1.3	AR 3.1	AR 3.2
24	22	34	22	22
Тип оси 8				
Тип СПС: РУ-1, РУ-1Ш				
AR 1.1	AR 1.2	AR 1.3	AR 3.1	AR 3.2
50	30	40	26	-

Име, № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

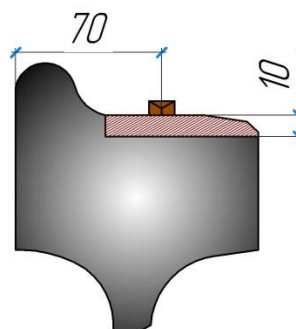
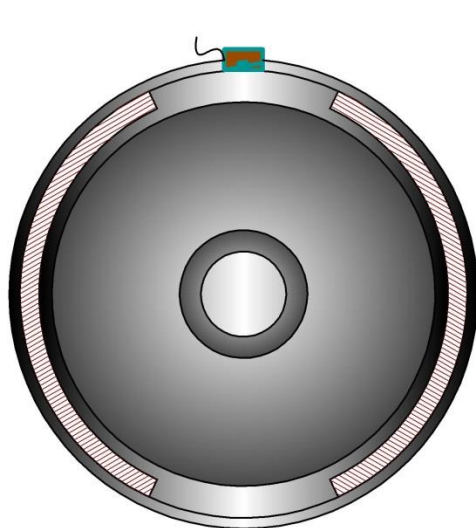
СПС.УЗК.001-2022				

Лист
54

Приложение В
(обязательное)

**Основные параметры УЗК колеса (бандажа) КП
вариантом метода DR 4, контрольный образец**

В.1 Основные параметры, контроля, способ настройки браковочной чувствительности, критерии браковки.



Для обеспечения требуемой чувствительности (после установки ПЭП) должна использоваться система АРУ – для нормирования второго оббежавшего вокруг колеса сигнала

Рисунок 1 – Зоны контроля и место установки ПЭП при проведении контроля поверхности катания

Таблица 1 – Характеристики контроля

Контролируемая зона	поверхность катания и приповерхностная зона
Расположение ПЭП	на круге катания (поверхности катания)
Сканирование	Установка ПЭП в 2 точки на поверхности катания, отстоящие друг от друга на угол $\approx 90^\circ$
Возможность оценки акустического контакта	По первому или второму оббежавшему вокруг колеса сигналу

Способ настройки браковочной чувствительности

Контрольный образец 07.09.02, эталонный отражатель, цилиндрическое вертикальное отверстие диаметром 7 мм, глубиной 3 мм.

Таблица 2 – Последовательность установки ПЭП при проведении контроля

Направление прозвучивания	Положение отраженного сигнала
метка 4 в направлении Б	Перед первым оббежавшим сигналом
метка 3 в направлении А	После зондирующего импульса
метка 1 в направлении Б	Перед вторым оббежавшим сигналом
метка 2 в направлении Б	После первого оббежавшего сигнала

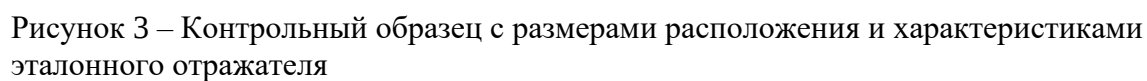
Примечание: при смене места сканирования оставшуюся контактную смазку необходимо полностью удалять во избежание ложных срабатываний дефектоскопа

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

СПС.УЗК.001-2022

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



1. Образец изготавливается из нового или бывшего в эксплуатации цельнокатаного колеса с требуемым диаметром по кругу катания (600-800мм, 800-1000мм, 1000-1200мм) и шириной обода не менее 130 мм. Профиль катания обработан.
2. На внешней боковой поверхности обода образца белой краской, шрифтом не менее 20 нанести:
 - а) «1», «2», «3», «4» метки шириной не менее 2 мм, указывающие расположение контрольных точек на круге катания. Метки дублировать рисками нанесенными на поверхности катания;
 - б) А→, Б← отметки, указывающие направление прозвучивания;
 - в) «Д» метку, указывающую место расположения эталонного отражателя;
 - г) обозначение контрольного образца – контрольный образец 07.09.02 №1
 - д) диаметр образца по кругу катания
3. Клейма и метки заводов-изготовителей колеса расположить в секторе между метками «2» и «3». Наличие клейм и меток на расстоянии менее 16 мм от поверхности катания не допускается.
4. Неуказанные предельные отклонения размеров $\pm 1T14/2$. Размеры для меток «2» и «4» рассчитываются с учетом диаметра образца по формуле
 - для метки «2»: $(1/2\pi D - 170 + 3,5) \pm 5$;
 - для метки «4»: $(1/2\pi D + 126 + 3,5) \pm 5$;
5. Размеры со знаком * Рисунок 1 вносятся в паспорт образца.
6. С двух сторон обода симметрично выполнить 2 контрольные площадки с размером 20х20 и шероховатостью не более Ra-1,6 мкм.

В.3 Проверка основных параметров работы дефектоскопа

Таблица 3 – Характеристики проверки (настройки) основных параметров работы дефектоскопа

Наименование проверяемого параметра	Положение ПЭП на КО		Показания цифровых индикаций и др.
	№ метки	Направление прозвучивания	
Чувствительность	2	А	от (0,49πD-176) до (0,51πD-164)
Мертвая зона	2	Б	АСД
	4	Б	от (0,49πD-133) до (0,51πD-118)
Точность работы дальномера	3	А	382-418
	1	Б	от (0,98πD-176) до (1,02πD-164)

Примечание:

- расчет показаний цифровых индикаций для КО выполняется при разработки технологической (операционной) карты и указывается в них для проверки параметров настройки аппаратуры.

Подп. и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СПС.УЗК.001-2022					Лист
										57

Приложение Г
(рекомендуемое)

Примеры технологических карт УЗК

Г.1 Технологическая карта УЗК оси КП дефектоскопом УД2-70
вариантом метода AR 1.1

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

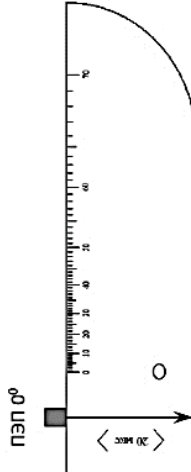
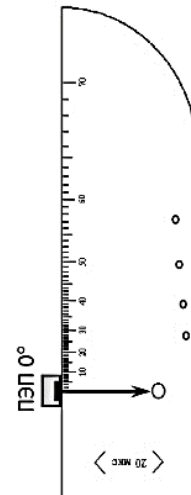
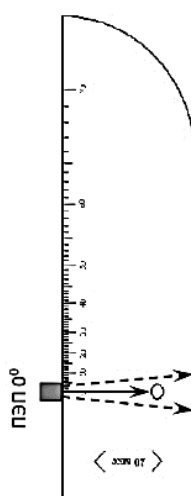
УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КОНТРОЛЬ				ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА			
Предприятие				Ось колесной пары приводная, тип 1, тип СПС:			
УТВЕРЖДАЮ:		Ф.И.О.	дата	подп.		Наименование операции	
Разработал:		Ф.И.О.	дата	подп.		При полном освидетельствовании колесной пары	
Разряд дефектоскописта				5-6		Тип привода колесной пары	
норма времени на выполнение контроля, мин.				5		Приводная, не приводная	
Марка материала		Шероховатость поверхности		Наименование средств контроля			
Сталь марки ОС по ГОСТ 22780		Ra не более 2,5 мкм		Дефектоскоп ультразвуковой типа УД2-70, преобразователь пьезоэлектрический ПП31-2,5-0/18 (ПП11-2,5-K12), стандартный образец СО-2,			
Вариант метода	Угол ввода α, градусы	Частота f, МГц	Поверхность сканирования	Условная чувствительность, дБ	Зона контроля	Квалификация персонала: оценку качества выполняет специалист имеющий II уровень квалификации по ультразвуковому контролю	
AR 1.1	0	2,5	Торец оси или резьбовая канавка	50	начало 1150 мм ширина 850 мм	ИОГ: Инструкция по охране труда для дефектоскописта	
1. Проверка основных параметров контроля дефектоскопа.							
1.1 Включить дефектоскоп, вызвать настройку для контроля средней и дальней подступичной части оси 0 градусов ПЭП.							
1.2 По приложению 1 настоящей технологической карты в меню дефектоскопа проверить основные параметры контроля.							
1.3 Нажатием клавиши  последовательно вызвать меню «ДИАПАЗОН» и «СТРОБ 1», установив диапазон развертки 100 мм, начало строба – 30 мм, ширина строба – 40 мм.							
1.4 Изменить усиление дефектоскопа на 50 дБ.							
1.5 Нанести контактную жидкость на рабочую поверхность СО-2 (СО-3Р) и установить ПЭП на отметку «0» стандартного образца. Легки перемещением ПЭП найти максимум сигнала от отверстия и выполнить проверку соответствия амплитуды сигнала и показания глубиномера.							
1.6 Бракочный уровень чувствительности соответствует, если амплитуда эхо-сигнала от отверстия не отличается от порогового уровня ВС не более чем на 2 дБ. Глубиномер дефектоскопа соответствует настройкам, если дефектоскоп отображает значение глубины залегания отверстия Н = 39 ... 43 мм. Если амплитуда эхо-сигнала или глубина залегания отверстия не соответствует указанным требованиям, то выполнить повторную настройку дефектоскопа в соответствии с приложением 1 настоящей технологической карты.							
1.7 Увеличить значение усиления дефектоскопа на 50 дБ; нажатием клавиши  последовательно вызвать меню «ДИАПАЗОН» и «СТРОБ 1», установив диапазон развертки 2500 мм, начало строба – 1150 мм, ширина строба – 850 мм.							
1.8 Результаты проверки основных параметров контроля дефектоскопа занести в журнал.							
ОК	Неразрушающий контроль				Листов 5		Лист 1

СПС.УЗК.001-2022

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КОНТРОЛЬ	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
Вариант метода AR 1.1, ультразвуковой контроль средней и дальней подступичной части оси кроме оси под внутренней кромкой ступицы	
2 Подготовка объекта контроля. 2.1 Выполнить визуальный осмотр на предмет наличия видимых недопустимых дефектов и оценки пригодности участков установки и перемещения, при необходимости выполнить доочистку металлической щеткой поверхности перемещения преобразователя от грязи, окалпын и т.п. 2.2 При необходимости зачистить поверхность шлифовальной шкуркой для приведения ее до соответствующего уровня шероховатости поверхности. 3 Проведение контроля. 3.1 Установить на дефектоскопе уровень фиксации, увеличив чувствительность дефектоскопа на 6 дБ. 3.2 Установить ПЭП, на предварительно смазанную контактной жидкостью, резьбовую канавку или на торец оси вплотную к внешней окружности торца. 3.3 Выполнить сканирование, устанавливая ПЭП в 20-25 точках по внешнему периметру оси, либо перемещая ПЭП по резьбовой канавке со скоростью не более 50 мм/сек. 3.4 При появлении одиночного эхо-сигнала в зоне контроля установить браковочную чувствительность, уменьшив чувствительность дефектоскопа на 6 дБ, легким перемещением ПЭП найти максимум сигнала и выполнить оценку качества. 3.5 При проведении контроля учитывать возможность появления сигналов от галтельных переходов, поврежденный или загрязненный поверхности оси. Для идентификации отражателя необходимо по показанию глубиномера определить место положения отражателя и при наличии поврежденный или загрязненный поверхности выполнить обработку поверхности или ее зачистку и повторить контроль 4 Оценка качества. 4.1 Ось бракуется, если амплитуда сигнала от дефекта доходит или превышает середину вертикальной шкалы экрана при браковочной чувствительности в зоне временной селекции. 4.2 Выполнить запись протокола ультразвукового контроля в память дефектоскопа в соответствии с РЭ на дефектоскоп. 4.3 Результаты контроля занести в журнал регистрации результатов ультразвукового контроля. 4.4 Журналы регистрации результатов УЗК по их окончании хранить в архиве не менее 5 лет.	
ОК	Контроль неразрушающий ультразвуковой Листов: 5 Лист 2

УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КОНТРОЛЬ		ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
		ПРИЛОЖЕНИЕ 1
		Проверка (настройка) основных параметров контроля
1. Настройка глубиномера 1.1. Нажатием клавиши  последовательно вызвать меню «ДИАПАЗОН» и «СТРОБ 1», установив значение диапазона развертки 100 мм, начала строба – 30 мм, ширины строба – 40 мм. 1.2. Нажатием клавиши  активировать меню «ГОЛЦИННОМЕР». Установить пьезоэлектрический преобразователь (ПЭП) 0° на стандартный образец СО-3Р (СО-2) в зоне отсутствия отверстий на глубину 59 мм, через слой контактной смазки, рисунок 1. 1.3. Прервать ПЭП и найти максимум амплитуды донного сигнала и клавишами  или  напротив параметра «Усиление» довести эхо-сигнал до середины экрана. Напротив параметра «Призма» клавишами  или  увеличить или уменьшить численное значение задержки		  
Рисунок 1. ультразвуковых волн (УЗВ) в призме ПЭП установив значение $H=(59,0\pm1)$ мм в нижнем меню экрана дефектоскопа, рисунок 4. 1.4. Установить преобразователь 0° на отметку «0» шкалы углов ввода на стандартный образец СО-3Р (СО-2), рисунок 3. Легким перемещением ПЭП найти максимум амплитуды эхо-сигнала от отверстия диаметром 6 мм, рисунок 4, если показание глубины залегания отверстия не соответствует (41 ± 2) мм, повторить настройку глубиномера. 2. Настройка чувствительности 2.1. Смазать поверхность стандартного образца СО-3Р (СО-2) маслом и установить ПЭП на отметку «0» шкалы углов ввода на отверстие диаметром 6 мм глубине 44 мм, рисунок 2. 2.2. Легким перемещением ПЭП и найти максимум амплитуды эхо-сигнала от отверстия рисунка 5 и клавишами  или  напротив параметра «Усиление» довести эхо-сигнал до середины экрана и увеличить чувствительность дефектоскопа на величину условной чувствительности, указанной в Таблицы для варианта метода AR 1.1 для данного типа оси.		Рисунок 2. Рисунок 3.
Рисунок 3.		Листов: 5 Лист 3

УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КОНТРОЛЬ		ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА							
ПРИЛОЖЕНИЕ 1									
Проверка (настройка) основных параметров контроля									
– войти в режим перезаписи настройки путем двойного нажатия клавиши  напротив параметра «Запись Новая», при первом нажатие клавиши появится «Запись Правка», при повторном нажатие появится окно записи настройки, не изменяя имени настройки нажать клавишу .									
Значения устанавливаемых параметров дефектоскопа для варианта AR 1.1									
Меню «Приемник»		Меню «Диапазон»		Меню «Генератор»		Меню «Стол 1»		Меню «Толщиномер»	
Параметр	Знач.	Параметр	Знач.	Параметр	Знач.	Параметр	Знач.	Параметр	Знач.
Частота ПЭП, МГц	2,5	Длительность развертки, мм	2500	Синхронизация развертки	Авт	Задержка строба АСД, мм	Таб №1	Переключение режимов работы стробов АСД	1-2
Дополнительное усиление, дБ	6	Задержка развертки, мм	0	Частота повторения зондирующих импульсов, Гц	500	Длительность строба АСД, мм	Таб №1	Задержка в призмах ПЭП, мкс	Уст-ся при настр.
Шаг изменения усиления, дБ	0,5	Единицы измерения координат	мм	Компенсационная отсечка, %	0	Положение строба по вертикальной оси экрана, %	50	Скорость УЗК, м/с	5900
Вкл. парам. отбавочной	выкл.	Толщина изделия	выкл.			Полярность сигнала	+	Угол ввода УЗВ, градус	0
Параметры временной селекции и значение условной чувствительности метода AR 1.1									
Тип СПС									
№					Тип оси	Задержка АСД	Длительность АСД	Условная чувствительность, дБ	
1	АС-3М, АС-4, УТМ-1, УТМ-1А, УТМ-2М, ПСС-1, ТЭУ-630, АС-4МУ, УК-25/9 с №182, УК-25/9-18 с №1 по №723, УК-25 СП с №1 по №21, ПРСМ-3, МПД с №313, Фатра 17000, ТЭУ-400, УК-25/9 с №1 по №181, ПКД, МПД с №1 по №312, ПРСМ-4, СП-93, АДЭ-1, АДЭ-2С				1	1150	850	50	
ОК									
Контроль неразрушающий ультразвуковой									
Листов: 5									
Лист 5									

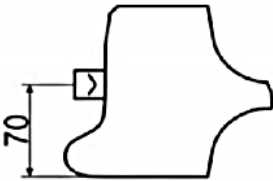
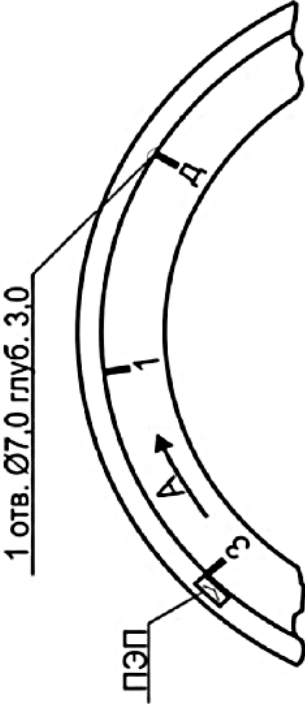
Г.2 Технологическая карта УЗК колеса КП дефектоскопом УД2-102
вариантом метода DR 4

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КОНТРОЛЬ				ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА		
Предприятие				Колесная пара Колесо цельнокатаное		
УТВЕРЖДАЮ:	Ф.И.О.	дата	подп.			
Разработал:	Ф.И.О.	дата	подп.			
Разряд дефектоскописта			5-6	Вариант метода DR4, контроль поверхности катания колеса цельнокатаного		
норма времени на выполнение контроля, мин.			10			
Марка материала	Шероховатость поверхности		Наименование средств контроля			
Сталь марки ОС по ГОСТ 22780	Ra не более 2,5 мкм		Дефектоскоп ультразвуковой типа УД2-102, преобразователь пьезоэлектрический П121-0.4-90, контрольный образец КО 07.09.02, линейка не менее 300 мм ГОСТ 427-75, маркер (мел), ветошь, масло индустриальное.			
Вариант метода	Угол ввода α , градусы	Частота f , МГц	Поверхность сканирования	Браковочный уровень, Дб	Зона контроля, мм	Квалификация персонала: оценку качества выполняет специалист имеющий II уровень квалификации по ультразвуковому контролю
DR4	90	0,4	Поверхность катания	Устанавливается по Приложению 1	Поверхность катания глубиной 0...10мм	ИОТ: Инструкция по охране труда для дефектоскописта
1 Подготовка к контролю						
1.1 Произвести внешний осмотр корпуса дефектоскопа, соединительных кабелей и разъемов, ПЭП на наличие механических повреждений. Запрещается использовать оборудование при наличии видимых повреждений, влияющих на работоспособность оборудования и безопасность его эксплуатации.						
1.2 Включить дефектоскоп кнопкой «ВКЛ/ОТКЛ» на коммутационной панели или кнопкой  . При необходимости (в случае низкого уровня заряда аккумуляторной батареи, о чем свидетельствует мигание соответствующего светового индикатора) обеспечить дефектоскоп электропитанием.						
1.3 Ввести шифр дефектоскописта, выполняющего УЗК, проверить правильность и, при необходимости, произвести корректировку установок даты и времени, а также настройку индикаторов дефектоскопа (яркости изображения, АСД) в соответствии с ЭД дефектоскопа.						
1.4 Проверить основные параметры УЗК колес по варианту метода DR4.						
1.4.1 Подключить ПЭП П121-0.4-90 соединительным кабелем к разъему на коммутационной панели дефектоскопа.						
1.4.2 Вызвать настройку дефектоскопа, соответствующую проведению УЗК колес по варианту метода DR4, в соответствии с ЭД дефектоскопа.						
1.4.3 Убедиться, что значения всех установленных параметров, соответствуют приведенным в таблице 1 приложения 3 настоящей технологической карты, а номер ПЭП, установленный в настройке, соответствует номеру ПЭП, подключенного к дефектоскопу. В противном случае выполнить корректировку настройки в соответствии с приложениями 1, 2, 3 настоящей технологической карты или подключить соответствующий ПЭП.						
ОК	Неразрушающий контроль				Листов 6	Лист 1

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

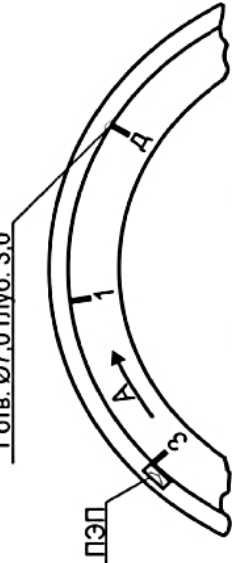
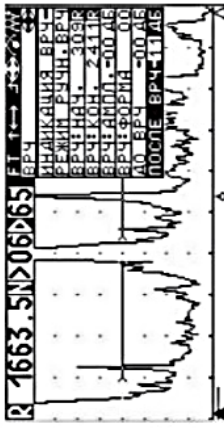
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КОНТРОЛЬ	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
Вариант метода DR4, контроль поверхности катания колеса цельнокатаного 1.4.4 Проверить уровень чувствительности, мертвую зону и дальномер в соответствии с приложением 1 настоящей технологической карты учитывая диаметр используемого контрольного образца. 1.4.4.1 Нанести контактную жидкость на рабочую поверхность ПЭП или на поверхность катания КО в месте установки ПЭП (возле метки «З»). 1.4.4.2 Установить ПЭП на поверхность катания КО в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 1, так, чтобы: - передняя грань ПЭП совпадала с меткой «З» (на расстоянии примерно 400 мм от засверловки диаметром 7 мм глубиной 3 мм); - прозвучивание осуществлялось в направлении «А»; - боковая грань ПЭП была параллельна наружной боковой поверхности обода КО; - центр ПЭП находился на расстоянии 70 мм от внутренней боковой поверхности обода КО. 1.4.4.3 Слегка притереть ПЭП для создания равномерного тонкого слоя контактной жидкости под всей рабочей поверхностью ПЭП. 1.4.4.4 Убедиться в надежности акустического контакта – второй сквозной сигнал должен достигать порогового уровня строба АРУ. 1.4.4.5 Небольшими поворотами ПЭП добиться максимальной амплитуды эхо-сигнала от засверловки диаметром 7 мм глубиной 3 мм в КО 1.4.4.6 Совместить строб ручной измерительной метки на экране дефектоскопа с эхо-сигналом от засверловки кнопкой  или . 1.4.4.7 Вызвать меню «ИЗМЕРЕНИЕ» кнопкой . 1.4.4.8 Убедиться, что значение параметра N, индицируемое в меню «ИЗМЕРЕНИЕ» находится в пределах от 2 до 6 дБ. В противном случае выполнить корректировку браковочного уровня в соответствии с приложением 1 настоящей технологической карты. 1.4.4.9 Убедиться, что значение параметра Y, индицируемое в меню «ИЗМЕРЕНИЕ», составляет от 380 до 420 мм. В противном случае выполнить настройку глубиномера в соответствии с приложением 2 настоящей технологической карты..	
  Рисунок 1	
ОК	Контроль неразрушающий ультразвуковой Листов: 6 Лист 2

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КОНТРОЛЬ		ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА	
Вариант метода DR4, контроль поверхности катания колеса цельнокатаного			
2 Проведение контроля			
2.1 Выполнить УЗК колес по варианту метода DR4.			
2.1.1 Подключить ПЭП П121-0,4-90 соединительным кабелем к разъему на коммутационной панели дефектоскопа.			
2.1.2 Вызвать настройку дефектоскопа, соответствующую проведению УЗК колес по варианту метода DR4.			
2.1.3 Нанести контактную жидкость на рабочую поверхность ПЭП или на поверхность катания колеса в месте установки ПЭП.			
2.1.4 Установить ПЭП на поверхность катания колеса так, чтобы боковая грань ПЭП была параллельна наружной боковой поверхности обода, а центр ПЭП находился на расстоянии 70 мм от внутренней боковой поверхности обода. Слегка пригнать ПЭП для создания равномерного тонкого слоя контактной жидкости под всей рабочей поверхностью ПЭП.			
2.1.5 Выполнить оценку дефектного участка в случае обнаружения в зоне контроля эхо-сигналов, превышающих пороговый уровень зоны ВС1 или зоны ВС2 (середину ВПШ экрана).			
2.1.5.1 Считать значение параметра N, дБ.			
2.1.5.2 Определить местоположение дефекта, если амплитуда эхо-сигнала превышает браковочный уровень (значение параметра $N \geq 4$ дБ), для чего:			
- считать значение параметра R, мм;			
- отмерить расстояние R, мм, от передней грани ПЭП по поверхности катания в направлении прозвучивания с помощью рулетки;			
- отметить местоположение дефекта на колесе мелом или маркером.			
2.1.5.3 Подтвердить наличие дефекта, для чего:			
- установить ПЭП на расстоянии 300-400 мм от местоположения дефекта;			
- небольшими поворотами ПЭП добиться максимальной амплитуды эхо-сигнала от дефекта;			
- считать значение параметра N, дБ, если амплитуда эхо-сигнала от дефекта превышает пороговый уровень зоны ВС (середину ВПШ экрана).			
2.1.6 Записать протокол контроля колеса в соответствии с ЭД дефектоскопа.			
2.1.7 Ориентировать ПЭП в противоположном направлении прозвучивания и выполнить операции по 2.1.4 – 2.1.6.			
2.1.8 Снять ПЭП и стереть контактную жидкость на месте его установки.			
2.1.9 Переставить ПЭП на расстояние, примерно равное 1/4 длины окружности колеса.			
2.1.10 Выполнить операции по 2.1.3 – 2.1.8.			
3 Оценка качества и оформление результатов контроля			
3.1 Колесо браковать, если при УЗК по варианту метода DR4 амплитуда эхо-сигнала от дефекта равна или превышает браковочный уровень (значение параметра $N \geq 4$ дБ).			
3.2 Выполнить запись протокола ультразвукового контроля в память дефектоскопа в соответствии с РЭ на дефектоскоп.			
3.3 Результаты контроля занести в журнал регистрации результатов ультразвукового контроля.			
3.4 Журналы регистрации результатов УЗК по их окончании хранить в архиве не менее 5 лет.			
ОК	Контроль неразрушающий ультразвуковой		Листов: 6
			Лист: 3

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КОНТРОЛЬ	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА	
ПРИЛОЖЕНИЕ 1		
(настройка браковочного уровня)		
1. Ввод значений параметров контроля 1.1. Создать новую настройку или вызвать уже существующую в соответствии с ЭД дефектоскопа. <i>ПРИМЕЧАНИЕ – Новую настройку по варианту метода DR4 создавать на основе типовой настройки для ручного УЗК поверхности катания и подповерхностной зоны колеса.</i> 1.2. Подключить ПЭП П121-0,4-90 соединительным кабелем к разъему ⚡ на коммутационной панели дефектоскопа. 1.3. Проверить и при необходимости, установить значения параметров в соответствии с таблицей 1 приложении 3 настоящей технологической карты. 2 Настройка браковочного уровня 2.1 Нанести контактную жидкость на рабочую поверхность ПЭП или на поверхность катания КО для УЗК колес по варианту метода DR4 в месте установки ПЭП (возле метки «3» КО). 2.2 Установить ПЭП на поверхность катания КО в соответствии со схемой, рисунка 2, так, чтобы: - передняя грань ПЭП совпала с меткой «3»; - прозвучивание осуществлялось в направлении «А»; - боковая грань ПЭП была параллельна наружной боковой поверхности обода КО; - центр ПЭП находился на расстоянии 70 мм от внутренней боковой поверхности обода КО. 2.3 Слегка притереть ПЭП для создания равномерного тонкого слоя контактной жидкости под всей рабочей поверхностью ПЭП. 2.4 Убедиться в надежности акустического контакта – второй сквозной сигнал должен достигать порогового уровня строба АРУ.		
 Рисунок 2		
 Рисунок 3		
2.5 Небольшими поворотами ПЭП добиться максимальной амплитуды эхо-сигнала от засверловки диаметром 7 мм глубиной 3 мм в КО. 2.6 Установить такое значение параметра «ПОСЛЕ ВРЧ» в меню «ВРЧ», при котором амплитуда эхо-сигнала от засверловки диаметром 7 мм глубиной 3 мм будет достигать порогового уровня зоны ВС1 (середины ВШ экрана), кнопками  и  рисунка 3. 2.7 Увеличить значение параметра «ПОСЛЕ ВРЧ» на 4 дБ. Записать настройку в память дефектоскопа в соответствии ЭД дефектоскопа.		
ОК	Контроль неразрушающий ультразвуковой	Листов: 6
		Лист: 4

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КОНТРОЛЬ		ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА	
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 (настройка глубиномера, проверка мертвой зоны)			
3 Настройка глубиномера			
ПРИМЕЧАНИЕ – В типовой настройке для ручного УЗК поверхности катания и подповерхностной зоны колеса установлены значения параметров, которые в большинстве случаев обеспечивают необходимую точность измерения глубиномера. Настройка глубиномера заключается в корректировке значения параметра «ВР.ПЭП» и выполняется в том случае, если при проверке глубиномера установлено несоответствие результатов измерений требуемым значениям.			
3.1 Выполнить операции по 2.1 – 2.5.			
3.2 Отключить АРУ, для чего: вызвать меню «ПОИСК» кнопкой  ; выделить фоном строку «ВКЛ.АРУ» кнопкой  ; установить в строке «ВКЛ.АРУ» состояние «-» кнопкой  или  .			
3.3 Установить значение усиления, при котором амплитуда эхо-сигнала от засверловки диаметром 7 мм глубиной 3 мм превышает пороговый уровень зоны ВС1 (середину ВПШ экрана), кнопками регулировки усиления  и  . Убедиться, что автоматическая измерительная метка, отображаемая внизу экрана под А-разверткой, совпадает с эхо-сигналом от засверловки.			
3.4 Установить значение параметра «ВР.ПЭП», при котором измеренное расстояние до засверловки диаметром 7 мм глубиной 3 мм (значение параметра Y, индицируемое в верхней части экрана) составляет 400±5 мм, кнопками  и  .			
3.5 Включить АРУ, для чего установить в строке «ВКЛ.АРУ» меню «ПОИСК» состояние «+» аналогично 3.2. Записать настройку в память дефектоскопа в соответствии ЭД дефектоскопа.			
3.6 Выполнить проверку основных параметров глубиномера по Приложению 1 настоящей технологической карты учитывая диаметр используемого при настройке контрольного образца.			
4 Проверка мертвой зоны			
4.1 Нанести контактную жидкость на рабочую поверхность ПЭП или на поверхность катания НО для УЗК колес по варианту метода DR4 в месте установки ПЭП (возле метки «4» НО).			
4.2 Установить ПЭП на поверхность катания НО так, чтобы:			
- передняя грань ПЭП совпала с меткой «4»;			
- прозвучивание осуществлялось в направлении «Б»;			
- боковая грань ПЭП была параллельна наружной боковой поверхности обода НО;			
- центр ПЭП находился на расстоянии 70 мм от внутренней боковой поверхности обода НО.			
4.3 Убедиться, что в зоне ВС присутствует эхо-сигнал от засверловки диаметром 7 мм глубиной 3 мм.			
ПРИМЕЧАНИЕ – Запрещается применять ПЭП для УЗК колес по варианту метода DR4 при отсутствии в зоне ВС эхо-сигнала от засверловки.			
4.4 Выполнить проверку основных параметров контроля по Приложению 3 настоящей технологической карты учитывая диаметр используемого при настройке контрольного образца, рисунок 4, рисунок 5, рисунок 6.			
ОК	Контроль неразрушающий ультразвуковой	Листов: 6	Лист: 5

УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КОНТРОЛЬ		ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА	
ПРИЛОЖЕНИЕ 3			
(основные параметры контроля)			
Значение параметров УЗК колес по варианту метода DR4			
Таблица 1			
Параметр	Значение	Параметр	Значение
«ЧАСТОТА»	0,4 МГц	«ТОЛЩ.»	0000.0 мм
«ВКЛ.ПЭП»	СОВМЕЩ	«ОТСЕЧКА»	5%
«АМПЛ. ЗОНД»	ВЫС	«ДОПУСИЛ.»	0 ДБ
«УГОЛ ВВОДА»	90 Гр	«ВКЛ. АРУ»	+
«СКОР-ТЬ»	2999 м/с	«РЕЖИМ ВЧР»	РУЧН
Примечание: зоны ВС настраиваются автоматически			

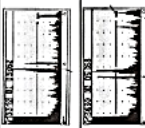
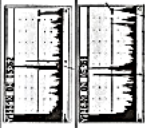
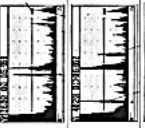
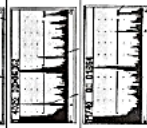
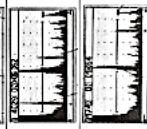
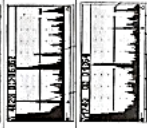
Основные параметры контроля (Ø 684)				Основные параметры контроля (Ø 933)				Основные параметры контроля (Ø 1007)			
Наименование проверяемого параметра	Положение ПЭП № Направление метки прозвучивания	Показания цифрового индикатора	Зона	Наименование проверяемого параметра	Положение ПЭП № Направление метки прозвучивания	Показания цифрового индикатора	Зона	Наименование проверяемого параметра	Положение ПЭП № Направление метки прозвучивания	Показания цифрового индикатора	Зона
Чувствительность	2 А	876...972		Чувствительность	2 А	1259...1330		Чувствительность	2 А	1337...1448	
Мертвая зона	2 Б	АСД		Мертвая зона	2 Б	АСД		Мертвая зона	2 Б	АСД	
	4 Б	919...977			4 Б	1302...1376			4 Б	1416...1428	
	3 А	382-418			3 А	382-418			3 А	382-418	
Точность работы дальномера	1 Б	1928...2026		Точность работы дальномера	1 Б	2695...2824		Точность работы дальномера	1 Б	2922...3061	

Рисунок 4

Рисунок 5

Рисунок 6

ОК	Контроль неразрушающий ультразвуковой				Листов: 6	Лист: 6
----	---------------------------------------	--	--	--	-----------	---------

Г.3 Технологическая карта УЗК стыкового сварного соединения
дефектоскопом УД2-102

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КОНТРОЛЬ					ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА						
Предприятие					Стыковой сварной шов					Наименование операции	
УТВЕРЖДАЮ:	Ф.И.О.	дата	подп.	Контроль ультразвуковой при ремонте							
Разработал:	Ф.И.О.	дата	подп.	НД на контроль							
Разряд дефектоскописта											
Разряд дефектоскописта					Ультразвуковой контроль стыкового сварного соединения (СС) толщиной 10 мм						
норма времени на выполнение контроля, мин.					5-6						
10											
Марка материала					Шероховатость поверхности					Наименование средств контроля	
Сталь Ст 3					не более Rz 40 мкм					Дефектоскоп ультразвуковой типа УД2-102, преобразователь пьезоэлектрический П121-5-70, стандартный образец СО-3Р, СО-2, линейка не менее 250 мм ГОСТ 427-75, маркер (мел), ветошь, масло индустриальное.	
Угол ввода α, градусы					Частота f, МГц					Мертвая зона не более, мм	
70°					5,0					3	
					Стрела ПЭП, мм					Зона ВС, мм (прям/однократ)	
					8					9...11	
										Толщина СС, мм	
										10	
										Тип СС по ГОСТ 5264	
										Стыковое	
1. Проверка основных параметров контроля дефектоскопа (в начале смены).											
1.1 Включить дефектоскоп, вызвать ранее созданную настройку для контроля сварных соединений тип С2 ПЭП 70°, частота 5 МГц.											
1.2 По приложению 1 настоящей технологической карты в меню дефектоскопа проверить основные параметры контроля в начале смены или при замене преобразователя пьезоэлектрического (ПЭП).											
1.3 Результаты проверки основных параметров контроля дефектоскопа занести в журнал (в начале смены).											
2. Подготовка объекта контроля.											
2.1 Выполнить визуальный осмотр на предмет наличия видимых недопустимых дефектов (загрязнения, окарины, брызги металла, других покрытий).											
2.2 Осмотреть зоны контроля на предмет установки и перемещения преобразователя пьезоэлектрического, при необходимости выполнить доочистку металлической щеткой поверхности перемещения.											
2.3 Разметка зон перемещения преобразователя											
2.4 Выполнить разметку маркером (мелом) с стороны сварного соединения, места проведения контроля, обозначив зоны перемещения ПЭП прямым и однократно отраженным лучами. Разметка зон перемещения ПЭП приведена на рисунке 1.											
ОК			Неразрушающий контроль					Листов 9		Лист 1	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КОНТРОЛЬ		ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА	
Ультразвуковой контроль стыкового сварного соединения (СС) толщиной 10 мм			
Рисунок 1			
3. Проведение контроля. 3.1 Подключить ПЭП ПП21-5-70 к дефектоскопу и вызвать настройку, соответствующую контролю СС. Для вызова настройки в меню «Режим работы» с помощью кнопок и выделить строку вызов настройки. Кнопками и выбрать необходимый номер и вызвать настройку нажатием кнопки . Ввод номера настройки можно выполнить введением номера после нажатия кнопки с последующим набором номера, после ввода повторно нажать кнопку .			
ОК	Контроль неразрушающий ультразвуковой		Листов: 9
			Лист 2

УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КОНТРОЛЬ	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
Ультразвуковой контроль стыкового сварного соединения (СС) толщиной 10 мм	

3.2 Установить уровень фиксации, увеличив усиление дефектоскопа на 6 дБ кнопкой . Нанести контактную жидкость на место перемещения ПЭП. Выполнить поперечно-продольного сканирование для выявления дефектов по всей длине СС последовательно прямым и однократно отраженным лучом с двух сторон СС. При сканировании ориентировать ПЭП перпендикулярно к СС и систематически выполнять разворот ПЭП в обе стороны на 10°...15° соблюдая шаг сканирования. Шаг сканирования при контроле прямым лучом не должен превышать 2 мм, при контроле однократно отраженным лучом 5 мм. Скорость сканирования не более 100 мм/с. Схемы сканирования приведены на рисунке 2 для прямого луча и на рисунке 3 для однократно отраженного луча.

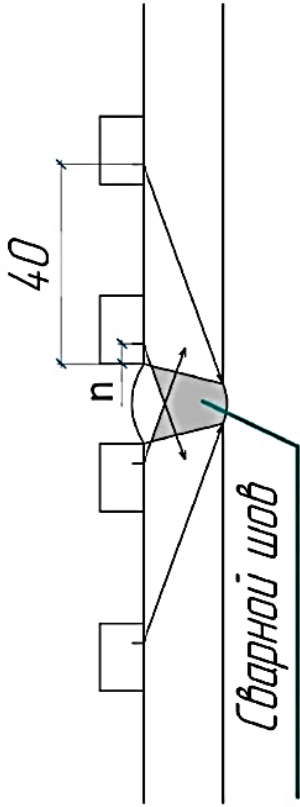


Схема сканирования СС прямым лучом

Рисунок 2

Траектория поперечно-продольного сканирования СС

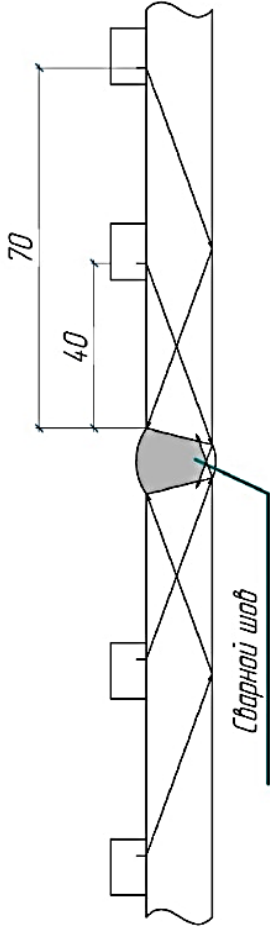


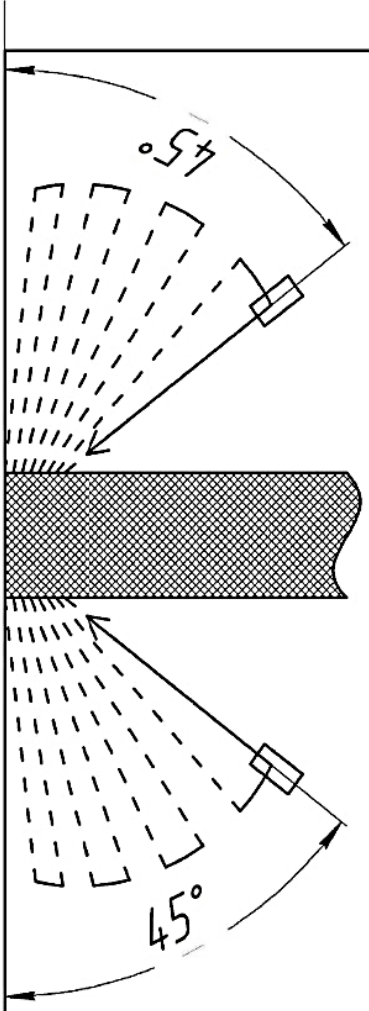
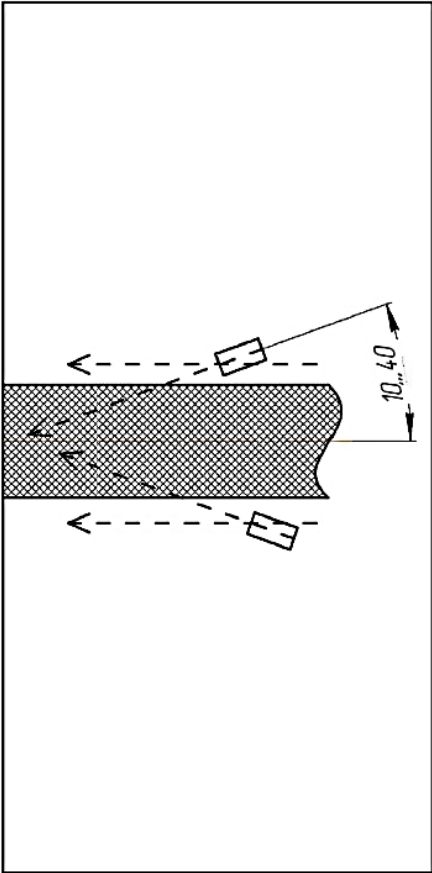
Схема сканирования СС однократно отраженным лучом

Рисунок 3

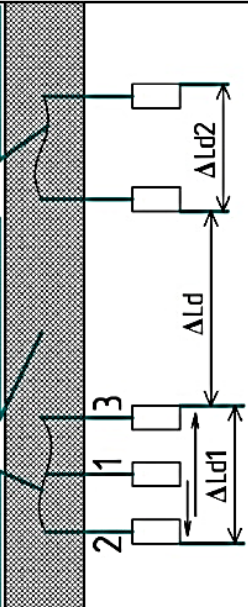
Траектория поперечно-продольного сканирования СС

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КОНТРОЛЬ		ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА	
Ультразвуковой контроль стыкового сварного соединения (СС) толщиной 10 мм			
Для контроля дефектов у торцов швов СС дополнительно выполнить сканирование зоны у каждого торца с двух сторон валика усиления, постепенно поворачивая ПЭП на угол до 45° между торцом СС и плоскостью падения волны, рисунок 4.			
		Рисунок 4 Для выявления поперечных трещин установить ПЭП вдоль СС на границе валика усиления с разворотом относительно продольной оси шва на 10°...40°, схема установки преобразователя указана на рисунке 5. Выполнить сканирование с двух сторон СС перемещая ПЭП вдоль валика усиления СС.	
		Рисунок 5	
ОК	Контроль неразрушающий ультразвуковой		Листов: 9
			Лист: 4

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КОНТРОЛЬ		ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА	
Ультразвуковой контроль стыкового сварного соединения (СС) толщиной 10 мм			
4. Оценка качества выявленной несплошности.			
4.1 При выявлении эхо-сигнала в зоне контроля, превышающего середину экрана при установленном уровне фиксации необходимо:			
• легким перемещением ПЭП вперед-назад, влево-вправо найти максимум сигнала от отражателя; • снять с экрана дефектоскопа показания глубины залегания отражателя «Y» и дальность до дефекта «X»; • определить местоположения отражателя относительно СС; • отметить его мелом или маркером;			
4.2 Выполнить оценку дефектного участка:			
• установить на дефектоскопе браковочный уровень чувствительности, уменьшив усиление дефектоскопа на 6 дБ; • найти максимум сигнала легким перемещением ПЭП; • если амплитуда эхо-сигнала выше порогового уровня при браковочной чувствительности, определить коэффициент дефектности Nd, как разность между браковочной чувствительностью и амплитудой эхо-сигнала от дефекта			
уменьшая усиление дефектоскопа довести эхо-сигнал до середины экрана, полученное усиление дефектоскопа соответствует амплитуде сигнала от дефекта)			
• зафиксировать показания глубины залегания отражателя «Y» и дальности до дефекта «X» дефектоскопа; • измерить условную протяженность дефекта ΔLd; • измерить условное расстояние между дефектами ΔLd, как расстояние между крайними положениями ПЭП, при которых была измерена условная протяженность двух соседних несплошностей.			
4.3 Определить условную протяженность сигнала от дефекта:			
• установить на дефектоскопе уровень фиксации, увеличив усиление дефектоскопа на 6 дБ, относительно браковочной чувствительности; • найти максимум сигнала легким перемещением ПЭП вперед-назад, влево-вправо; • выполнить перемещение преобразователя сначала влево, затем вправо, относительно положения ПЭП с максимальной амплитудой сигнала, отмечая маркером положения преобразователя, при котором амплитуда сигнала достигает порогового уровня, рисунок 6. Положение ПЭП относительно определенной его грани (левой или правой), либо центра ПЭП.			
Дефект 1 Сварной шов Дефект 2  Рисунок 6			
ОК	Контроль неразрушающий ультразвуковой		Листов: 9
			Лист: 5

УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КОНТРОЛЬ	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	

1. Проверка параметров контроля

1.1. Включить дефектоскоп. Подключить к дефектоскопу наклонный (70°) ПЭП. Выполнить вызов ранее записанной настройки контроля стыковых сварных соединений тип С2. Если на экране дефектоскопа, при включенной настройке, отсутствует меню настройки, то выполнить ее вызов нажатием кнопки .

1.2. Для проверки параметров контроля с помощью кнопок  и  выделить меню «Общие параметры» далее меню параметров развертки «Развертка зоны ВС» и войти в него нажатием кнопки . В каждом меню последовательно выполнить проверку параметров, необходимых для проведения контроля. Значения параметров изменяются кнопками    . Выход из меню выполняется однократным нажатием кнопки . Основные параметры контроля стыковых СС приведены в таблице 1.

Основные параметры контроля, устанавливаемые в меню дефектоскопа для контроля стыковых СС

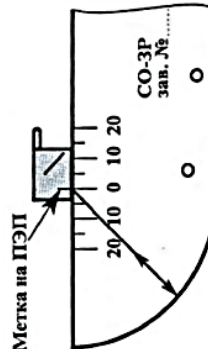
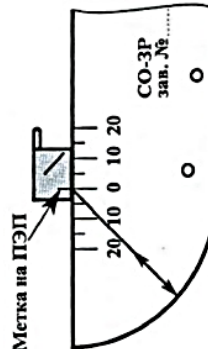
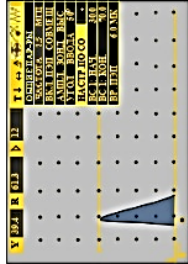
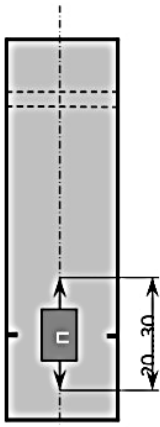
Меню «Общие параметры» (прям/одно)		Меню «Развертка, зоны ВС» (прям/одно)		Меню «ВРЧ»	
ЧАСТОТА	5.0 МГц	РАЗВЕРТКА	120%	ИНДИКАЦИЯ ВРЧ	-
ВКЛ ПЭП	СОВМЕЩ.	ВС1: МЕТОД	ЭХО	РЕЖИМ ВРЧ	ОТКЛ
АМПЛ. ЗОНД.	ВЫС	ВС1: НАЧ. (Y)	3,0 / 10,2	ВРЧ: НАЧ. (Y)	-
УГОЛ ВВОДА	70°	ВС1: КОН. (Y)	9,8 / 19,8	ВРЧ КОН. (Y)	-
НАСТР. ПО СО	-	ВС2: МЕТОД	НЕТ		
ТРЕБ. ЧУВСТ. ДБ	-5+ΔN / 9+ΔN				
СКОРОСТЬ	3260 м/с				
ТОЛЩИНА	10 мм				
ДОП. УСИЛ.	6 Дб				
ОТСЕЧКА	0 %				

После проверки основных параметров контроля в основном меню «Настройка» выполнить проверку записанного номера ПЭП, пункт меню «НОМЕР ПЭП», и нажатием кнопки  отключить отображение меню.

Примечание: для поверхности проката $\Delta N = 6 \text{ дБ}$.

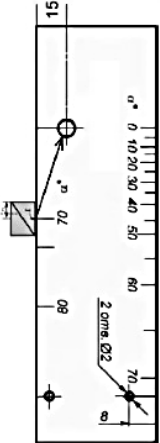
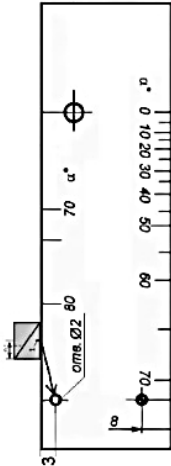
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КОНТРОЛЬ	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА	
	ПРИЛОЖЕНИЕ 1 (настройка глубиномера) 2. Настройка глубиномера 2.1. Подключить к дефектоскопу наклонный (70°) ПЭП. Выполнить вызов ранее записанной настройки для контроля стыковых СС. Если на экране дефектоскопа, при включенной настройке, отсутствует меню настройки, то выполнить ее вызов нажатием кнопки . 2.2. С помощью кнопок  и  выделить меню «Общие параметры» и войти в него нажатием кнопки . Кнопками  и  выделить строку «Настр. по СО» и кнопками  и  включить настройку на стандартном образце СО-ЗР, появившись знак «+», параметры развертки автоматическим изменятся для настройки по стандартному образцу. Установить значения начала временной селекции «ВС1 НАЧ.», равное $Y = 30$ мм, и конца временной селекции «ВС1 КОН.», $Y = 70$ мм, значения параметров развертки изменяются кнопками  и  (рисунки 1, 2). 2.3. Смазать поверхность стандартного образца СО-ЗР маслом и установить на нее наклонный ПЭП 70° в направлении фокусирующей поверхности на отметку «0» миллиметровой шкалы, рисунок 2. Легким перемещением ПЭП найти максимум амплитуды отраженного эхо-сигнала и регуляторами усиления  и  довести эхо-сигнал до середины экрана, рисунок 3. Преобразователь должен находиться по центру поверхности СО без разворота, рисунок 4. 2.4. Найти максимум сигнала от фокусирующей поверхности и включить режим «Стоп-кадр» путем последовательного нажатия кнопок  и  (при включении режима «Стоп-кадр» активируются строки $Y_{\text{нст}}$ и $R_{\text{нст}}$).     	
	Рисунок 1. Рисунок 2. Рисунок 3. Рисунок 4.	
	2.5. С помощью кнопок  и  выделить строку «Общие параметры» и кнопками  и  ввести значение 59,0 мм. Ввод значения можно выполнить, используя числовую шкалу нажатием кнопки  с последующим набором необходимого числового значения, нажимая соответствующие кнопки с цифрами, по окончании набора повторно нажать кнопку . Для записи введенного значения и автоматического определения времени задержки в призме преобразователя нажать кнопку . Меню $Y_{\text{нст}}$ и $R_{\text{нст}}$ блокируется, режим «Стоп-кадр» отключается, время	
ОК	Контроль неразрушающий ультразвуковой	Листов: 9 Лист: 8

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КОНТРОЛЬ	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 (проверка угла ввода, мертвой зоны)	
задержки в ПЭП автоматически изменяется, глубиномер дефектоскопа отображает значение $R = (59 \pm 1)$ мм. Для просмотра значения расстояния по лучу «R» необходимо нажать кнопку . После настройки глубиномера перевести дефектоскоп в режим отображения глубины залегания «Y» двойным нажатием кнопки . 2.6. Проверка точки выхода луча. Не меняя положение ПЭП (положение преобразователя соответствует максимальной амплитуде эхо-сигнала) проверить соответствие точки выхода луча: отметка на ПЭП должна соответствовать нулевому значению миллиметровой шкалы, рисунок 5. При отклонении отметки от нуля на 2 мм и более удалить ее и нанести новую. 3. Проверка угла ввода. Установить наклонный ПЭП 70° на предварительно смазанную поверхность рисунок 5. Получить эхо-сигнал от ЦБО Ø 6 мм., на глубине 15 мм. Перемещая ПЭП в небольших пределах и используя кнопки  и  для изменения усиления, уточнить максимум амплитуды эхо-сигнала. Найти положение ПЭП где амплитуда максимальна, убедиться, что значение угла ввода лежит в пределах 70°±2, а измеренное значение глубины находится в диапазоне от 13 до 15 мм (Y).	
	
4. Проверка мертвой зоны. Установить наклонный ПЭП 70° на предварительно смазанную поверхность рисунок 6 для выявления ЦБО диаметром 2 мм на глубине 3 мм и убедиться, что эхо сигнал от ЦБО для проверки мертвой зоны четко различим от помех и его максимум выше порога АСД.	
	
ОК	Контроль неразрушающий ультразвуковой Листов: 9 Лист: 9

Приложение Д
(рекомендуемое)

Формы журналов технологической документации

Д.1 Журнал проверки работоспособности ультразвуковых средств контроля

Дата	Тип и заводской номер дефектоскопа	Тип и зав. № ПЭП	Тип и зав. № меры или КО	Визуальный осмотр средств УЗК	Глубина залегания ЦБО на мере или расстояние до заварки на КО, мм	Заключение о пригодности средств контроля	Подпись специалиста (дефектоскописта)
1	2	3	4	5	6	7	8

Д.2 Журнал регистрации результатов УЗК деталей КП

Дата	Тип СПС и номер	Тип оси	Год изготовления	Завод изготовитель	Результат УЗК вариантом метода						Подпись специалиста (дефектоскописта)
					AR 1.1	AR 1.2	AR 1.3	AR 3.1	AR 3.2	DR 4	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Д.3 Журнал регистрации результатов УЗК СС

Дата	Тип СПС и номер	Наименование детали (узла)	Тип сварного соединения	Длина проконтролированного участка	Зона обнаружения дефекта	Характеристика дефекта сварного соединения	Заключение по результатам контроля	Подпись специалиста (дефектоскописта)
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Примечание:

при обнаружении дефекта СС указывается:

- место расположения СС относительно ближайшего конструктивного элемента
- место расположение дефекта по длине шва с привязкой к конструктивным элементам
- в случае необходимости уточнения местоположения дефекта дополнительно составляется акт или протокол УЗК СС

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

СПС.УЗК.001-2022