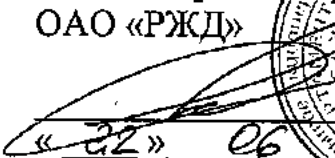
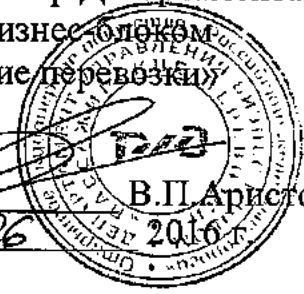


**ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«РОССИЙСКИЕ ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ» (ОАО «РЖД»)**

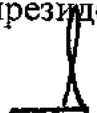
СОГЛАСОВАНО:

Главный инженер Департамента
управления бизнес-блоком
«Пассажирские перевозки»
ОАО «РЖД»


« 22 » 06

В.П.Аристов
2016 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Вице-президент ОАО «РЖД»


М.П.Акулов

« 06 » 07 2016 г.

**УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КОНТРОЛЬ
СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ РАМ ТЕЛЕЖЕК ПАССАЖИРСКИХ
ВАГОНОВ ПРИ РЕМОНТЕ ПО ТИ-ВНИИЖТ-3402/01-13**

Технологическая инструкция

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель Генерального
директора АО «ФПК»


А.В.Петрунин
« 10 » 07 2016 г.


СОГЛАСОВАНО:

Заместитель Генерального директора
АО «ВНИИЖТ»


А.Б.Косарев
« 10 » 07 2016 г.

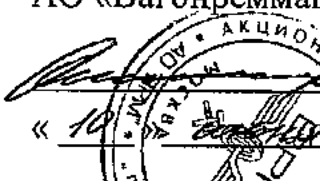

СОГЛАСОВАНО:

Начальник Центра технического
аудита


Н.Гапеев
« 10 » 07 2016 г.


СОГЛАСОВАНО:

Главный инженер
АО «Вагонремаш»

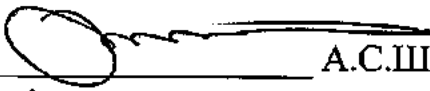

С.Новохатский
« 10 » 07 2016 г.


2016 г.

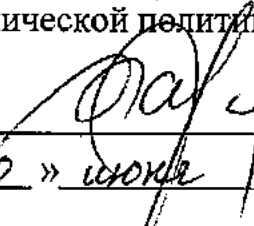


СОГЛАСОВАНО:

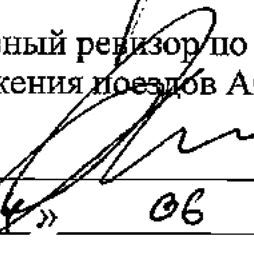
Начальник Управления
вагонного хозяйства АО «ФПК»


_____ А.С.Шинкарук
« 10 » июля 2016 г.

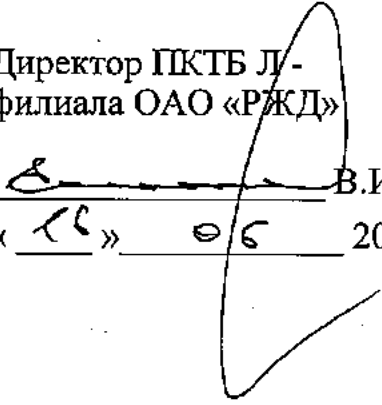
Начальник Управления
технической политики АО «ФПК»


_____ А.П.Казаков
« 10 » июля 2016 г.

Главный ревизор по безопасности
движения поездов АО «ФПК»


_____ А.О.Гирич
« 14 » 06 2016 г.

Директор ПКТБ Л -
филиала ОАО «РЖД»


_____ В.И.Николаев
« 16 » 06 2016 г.

ПКТБ Л. Ул. / Шинкарук А.С. /
  

Содержание

1	Область применения	4
2	Нормативные ссылки	4
3	Термины, определения, сокращения и обозначения	6
3.1	Термины и определения	6
3.2	Сокращения	8
3.3	Обозначения	9
4	Общие положения	9
5	Требования к контролепригодности сварных соединений	9
6	Требования к организации работ	10
7	Требования к квалификации персонала	11
8	Требования к рабочему месту	11
9	Требования к средствам контроля	12
10	Методы, акустические схемы прозвучивания, параметры контроля	13
11	Подготовка к проведению контроля	18
11.1	Подготовка к контролю сварных соединений	18
11.2	Подготовка к работе дефектоскопа с одним наклонным ПЭП для контроля по совмещенной схеме	19
11.3	Подготовка к работе дефектоскопа с двумя наклонными ПЭП для контроля по раздельной схеме	20
11.4	Подготовка к работе дефектоскопа с ФР	21
12	Проведение контроля	22
12.1	Схемы сканирования	22
12.2	Контроль сварного соединения	25
13	Оценка результатов контроля	26
14	Оформление результатов контроля	28
15	Требования охраны труда	28
Приложение А (обязательное)	Зоны контроля, типы, конструктивные элементы и размеры сварных соединений	31
Приложение Б (обязательное)	Меры и настроечные образцы	35
Приложение В (рекомендуемое)	Подготовка к работе и настройка дефектоскопа УД2-70	36
Приложение Г (рекомендуемое)	Подготовка к работе и настройка дефектоскопа УД2-102	40
Приложение Д (рекомендуемое)	Подготовка к работе и настройка дефектоскопа УД4-Т	44
Приложение Е (рекомендуемое)	Подготовка к работе и настройка дефектоскопа с ФР OmniScan	50
Приложение Е (рекомендуемое)	Журнал ежедневной проверки настройки дефектоскопа	54
Приложение Ж (рекомендуемое)	Форма журнала учета результатов контроля	55
	Лист регистрации изменений	56

1 Область применения

Настоящая Технологическая инструкция (далее – ТИ) распространяется на ручной ультразвуковой контроль (УЗК) сварных соединений рам тележек пассажирских вагонов модели КВЗ-ЦНИИ и ТВЗ-ЦНИИ-М, выполненных при ремонте рам тележек в соответствии с требованиями ТИ-ВНИИЖТ-3402/01-13.

ТИ разработана с учетом требований ГОСТ Р55724, ЦЛ-201-2011, СТО ОПЖТ 19 и ПР НК В.5.

ТИ предназначена для инженерно-технических работников, ответственных за НК, и для дефектоскопистов, проводящих ультразвуковой контроль сварных швов на вагоноремонтных предприятиях.

2 Нормативные ссылки

В настоящей ТИ приведены ссылки на следующие документы:

ГОСТ 12.0.004-90 Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения.

ГОСТ 12.1.001-89 Система стандартов безопасности труда. Ультразвук. Общие требования безопасности.

ГОСТ 12.1.003-83 Система стандартов безопасности труда. Уровень шума на рабочих местах. Требования безопасности.

ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования.

ГОСТ Р 12.1.019-2009 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.

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

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

ГОСТ 166-89 Штангенциркули. Технические условия.

ГОСТ 427-75 Линейки измерительные металлические. Технические условия.

ГОСТ 2789-73 Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики.

ГОСТ 4644-75 Отходы промышленные из хлопчатобумажных и смешанных текстильных материалов сортированные.

ГОСТ 5007-87 Изделия трикотажные перчаточные. Общие технические условия.

ГОСТ 5264-80 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.

ГОСТ 7502-98 Рулетки измерительные металлические. Технические условия.

ГОСТ 10597-87 Кисти и щетки малярные. Технические условия.

ГОСТ 15467-79 Управление качеством продукции. Основные термины и определения.

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

ГОСТ 17498-72 Мел. Виды, марки и основные технические требования.

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

ГОСТ 20799-88 Масла индустриальные. Технические условия.

ГОСТ 20911-89 Техническая диагностика. Термины и определения.

ГОСТ 23829-85 Контроль неразрушающий акустический. Термины и определения.

ГОСТ 25706-83 Лупы. Типы, основные параметры.

ГОСТ 28243-96 Пирометры. Общие технические требования.

ГОСТ Р 55724-2013 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые.

ГОСТ Р ISO 5577-2009 Неразрушающий контроль. Ультразвуковой контроль. Словарь.

ГОСТ Р 54795-2011/ISO/DIS 9712 Контроль неразрушающий. Квалификация и сертификация персонала. Основные требования.

Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТ РМ-016). Утв. Минтруда России 24.07.2013 г. № 328н, Минэнерго России

Правила устройства электроустановок (ПУЭ7). Утв. Приказом Минэнерго от 08.06.2002 г. № 204

Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП). Утв. Приказом Минэнерго России от 13.01.2003 г. № 3

Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения» (ПБ 10-382). Утв. Приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 12 ноября 2013 г. № 533.

ПР НК В.1 Неразрушающий контроль деталей вагонов. Общие положения. Утв. Советом по железнодорожному транспорту государств-участников Содружества, протокол от 16 – 17 октября 2012 г. № 57ЦЛ-201-2011 Инструкция по сварке и наплавке узлов и деталей при ремонте пассажирских вагонов. Утв. ОАО «РЖД» 2011 г.

СТО РЖД 1.06.004-2010 Система неразрушающего контроля в ОАО «РЖД». Порядок разработки, метрологической экспертизы, аттестации и регистрации мер и настроечных образцов для неразрушающего контроля продукции для железнодорожного транспорта

СТО РЖД 11.008-2014 Система неразрушающего контроля в ОАО «РЖД». Основные положения.

СТО ОПЖТ 19-2012 Типовые методики ультразвукового контроля сварных соединений в металлоконструкциях железнодорожного подвижного состава.

СТО ФПК 1.11.004-2012 Система неразрушающего контроля в ОАО «ФПК». Контроль неразрушающий деталей пассажирских вагонов. Общие положения.

ЦЛ 201-2011 Инструкция по сварке и наплавке узлов и деталей при ремонте пассажирских вагонов. Утв. Советом по железнодорожному транспорту государств-участников Содружества. Протокол от 11 – 18 мая 2012 г. № 56.

ТИ-ВНИИЖТ-3402/01-13 Комплексная технология ремонта рам тележек пассажирского вагона с трещинами и коррозионными повреждениями в несущих элементах.

Примечание— При пользовании настоящей инструкцией целесообразно проверить действие ссылочных стандартов. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящей инструкцией следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины, определения, сокращения и обозначения

3.1 Термины и определения

3.1.1 акустическая ось преобразователя: Линия, соединяющая точки максимальной интенсивности акустического поля в дальней зоне преобразователя и ее продолжения в ближней зоне. [ГОСТ 23829, статья 57]
3.1.2 акустический контакт: соединение рабочей поверхности электроакустического преобразователя с объектом контроля, обеспечивающее передачу акустической энергии между ними. [ГОСТ 23829, статья 70]
3.1.3 контролепригодность: Свойство объекта, характеризующее его пригодность к проведению диагностирования (контроля) заданными средствами диагностирования (контроля). [ГОСТ 20911, статья 14]
3.1.4 мера: Образец из материала определенного состава, предназначенный для воспроизведения и хранения одной или нескольких физических величин одного или нескольких заданных размеров и используемый для поверки, калибровки, оценки параметров средств неразрушающего контроля и аттестации методик измерений. [СТО РЖД 1.06.004, статья 3.1.2]

3.1.5 мертвая зона: Неконтролируемая зона, прилегающая к поверхности ввода ультразвука и (или) донной поверхности. [ГОСТ 23829, приложение, пункт 3]
3.1.6 настроечный образец: Образец контролируемой детали (или ее части) с естественными или искусственными дефектами, используемый для настройки и оценки параметров средств неразрушающего контроля при заданной технологии контроля. [СТО РЖД 1.06.004, статья 3.1.4]
3.1.7 плоскодонный искусственный отражатель: Искусственный отражатель в виде плоского дна цилиндрического отверстия, ориентированный перпендикулярно оси цилиндра. [ГОСТ 23829, статья 81]
3.1.8 плоский угловой отражатель: Искусственный отражатель в виде участка плоскости, перпендикулярной плоскости стандартного образца, расположенный так, что лучи двукратно отражаются от отражателя и поверхности образца. [ГОСТ 23829, статья 82]
3.1.9 предельная чувствительность: Чувствительность, характеризуемая минимальной эквивалентной площадью (в мм²) отражателя, который еще обнаруживается на заданной глубине в изделии при данной настройке аппаратуры. [ГОСТ 14782, Приложение 1]
3.1.10 пьезоэлектрический преобразователь: Электроакустический преобразователь, принцип работы которого основан на пьезоэлектрическом эффекте. [ГОСТ 23829, статья 47]
3.1.11 стрела преобразователя: Расстояние от точки выхода наклонного преобразователя до его передней грани [ГОСТ 23829, статья 59]
3.1.12 точка выхода преобразователя: Точка пересечения акустической оси преобразователя с его рабочей поверхностью. [ГОСТ 23829, статья 58]
3.1.13 угол ввода: Угол между нормалью к поверхности ввода и акустической осью преобразователя, измеренный в плоскости, перпендикулярной к рабочей поверхности преобразователя и проходящей через его акустическую ось. [ГОСТ 23829, статья 60]
3.1.14 цилиндрический боковой искусственный отражатель: Искусственный отражатель в виде боковой поверхности цилиндрического отверстия, ось которого перпендикулярна направлению падающего акустического пучка. [ГОСТ 23829, статья 85]

3.1.15 автоматическая сигнализация дефекта: Автоматическая сигнализация регистрации эхо-сигнала, амплитуда которого выше (при эхо-импульсном методе) или ниже (при зеркально-теневом методе) порогового уровня на экране дефектоскопа в режиме А-развертки.

3.1.16 браковочный уровень чувствительности (уровень оценки): Уровень чувствительности, при котором проводится оценка допустимости обнаруженной несплошности по амплитуде эхо-сигнала.

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

3.1.18 контрольный уровень чувствительности (уровень фиксации): Уровень чувствительности, при котором проводится регистрация несплошностей и оценка их недопустимости по условным размерам и количеству.

3.1.19 поисковый уровень чувствительности: Уровень чувствительности, превышающий уровень браковочной чувствительности и вводимый для надежного обнаружения несплошности.

3.1.20 условная протяженность дефекта: Размер в миллиметрах, соответствующий зоне между крайними положениями преобразователя, в пределах которой фиксируют сигнал от дефекта при заданном уровне чувствительности.

3.1.21 условное расстояние между дефектами: Минимальное расстояние между положениями точки ввода луча (центра преобразователя) на контролируемой поверхности, в которых амплитуда регистрируемых сигналов достигает величины, установленной в технологической документации на контроль.

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

3.2 Сокращения

АСД – автоматическая сигнализация дефекта;

ВРЧ – временная регулировка чувствительности;

ЕТКС – единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих;

ЛНК – лаборатория неразрушающего контроля;

НК - неразрушающий контроль;

НО – настроечный образец;

ПЭП – пьезоэлектрический преобразователь;

ТИ – технологическая инструкция;

УЗК–ультразвуковой контроль;

ФР – фазированная решетка;

ЦБО – цилиндрический боковой отражатель.

3.3 Обозначения

f – номинальная частота преобразователя;

S_n – предельная чувствительность;

α – угол ввода;

ΔL – условная протяженность дефекта;

Δl – условное расстояние между дефектами;

Δ – шаг сканирования;

L_{min} ; L_{max} – пределы перемещения ПЭП при сканировании сварного соединения;

h – толщина листа сварного соединения;

b – ширина валика усиления шва стыкового соединения;

n – стрела ПЭП;

m – кратность отражения луча;

Z – поправка для исключения сигнала помехи от подреза;

τ_z – время задержки в призме.

4 Общие положения

4.1 Настоящая ТИ устанавливает методику УЗК сварных соединений в рамах тележек пассажирских вагонов с целью выявления трещин, непроваров, несплавлений, пор и шлаковых включений.

Зоны контроля, типы, конструктивные элементы и размеры сварных соединений приведены в приложении А.

4.2 Проведение УЗК сварных соединений по настоящему ТИ обеспечивает обнаружение дефектов типа несплошностей металла с эквивалентной площадью не менее нормативных значений, определяемых настройкой чувствительности применяемого дефектоскопа.

Реальные размеры, тип и форма внутренних дефектов не определяются.

5 Требования к контролепригодности сварных соединений

5.1 УЗК сварных соединений проводят после их очистки и визуального осмотра.

5.2 Для проведения УЗК сварных соединений детали должны подаваться очищенные от ржавчины, нагара, шлаков, загрязнений, смазки, слоя старой растрескавшейся краски.

5.3 Наличие на поверхности деталей в зонах контроля окалины, забоин, заусениц, задигов, острых режущих кромок и других дефектов поверхности не допускается. Шероховатость поверхности деталей в зонах перемещения ПЭП после механической обработки в соответствии с требованиями ГОСТ Р 55724 и ПР НК В.5 должна быть $Rz \leq 40$ ($Ra \leq 6,3$) мкм по ГОСТ 2789.

5.4 Выявленные при визуальном осмотре дефекты необходимо устранить до проведения УЗК зачисткой или другими методами.

5.5 Сварные соединения с обнаруженными при визуальном осмотре недопустимыми дефектами УЗК не подлежат.

5.6 Температура сварных соединений в зоне перемещения ПЭП должна быть не более 40 °С.

5.7 Обеспечение контролепригодности, очистка, зачистка деталей перед проведением УЗК, а также установка деталей на позицию контроля в обязанности дефектоскописта не входят.

6 Требования к организации работ

6.1 Общие требования к организации работ, к квалификации персонала, к рабочим местам и средствам контроля должны соответствовать СТО РЖД 11.008 и СТО ФПК 1.11.004.

6.2 Способность подразделения НК (ЛНК) ремонтного предприятия проводить УЗК сварных соединений должна быть подтверждена путем аккредитации в установленном порядке или аттестации в соответствии с требованиями СТО РЖД 11.008.

6.3. УЗК выполняется звеном из двух дефектоскопистов, один из которых должен иметь II уровень квалификации по ультразвуковому методу по ГОСТ Р 54795.

6.4 УЗК сварных соединений проводят по технологическим картам, составленным на основе настоящей инструкции и утвержденным главным инженером ремонтного предприятия.

6.5 В Технологической карте на УЗК сварных соединений должны быть приведены:

- наименование детали;
- обозначение нормативных и ремонтных документов, на основе которых она разработана;
- эскиз детали и акустические схемы прозвучивания;
- шероховатость поверхности ввода ультразвука;
- тип дефектоскопа и ПЭП;
- вспомогательные средства контроля;
- технологическая оснастка рабочего места, необходимая для проведения контроля;
- операции контроля в последовательности их проведения;
- критерии браковки в соответствии с требованиями ремонтных документов;
- подписи лиц, разработавших и утвердивших технологическую карту.

Примечание – Допускается приводить в технологических картах другие сведения, необходимые для проведения УЗК сварных соединений.

7 Требования к квалификации персонала

7.1 УЗК сварных соединений проводят дефектоскописты, имеющие квалификационный разряд не ниже 5-го в соответствии с требованиями ЕТКС, сертифицированные на I или II уровень квалификации по ультразвуковому методу по ГОСТ Р 54795, изучившие настоящую ТИ и допущенные к работе.

7.2 Оценку результатов УЗК сварных соединений имеют право проводить и выдавать заключение о годности контролируемых деталей дефектоскописты, сертифицированные на уровень квалификации не ниже II по ультразвуковому методу по ГОСТ Р 54795.

7.3 Персонал НК, обеспечивающий организацию работ по проведению УЗК сварных соединений, должен быть сертифицирован на уровень квалификации не ниже II по ультразвуковому методу по ГОСТ Р 54795.

7.4 Технологические карты на УЗК сварных соединений разрабатываются персоналом по НК, имеющим уровень квалификации не ниже II по ультразвуковому методу по ГОСТ Р 54795.

7.5 Дефектоскописты должны обеспечивать:

- подготовку к работе и ежедневное техническое обслуживание средств УЗК в соответствии с требованиями эксплуатационных документов и настоящей ТИ;

- проведение УЗК сварных соединений в соответствии с требованиями технологической карты, разработанными на основе настоящей ТИ;

- оценку и оформление результатов УЗК деталей.

7.6 Дефектоскописты должны повышать свою квалификацию не реже одного раза в три года, а также после перерыва в практической работе более 6 месяцев.

8 Требования к рабочему месту

8.1 Рабочее место для проведения УЗК сварных соединений должно быть организовано в цехе, на специально оборудованном участке.

8.2 Рабочее место для проведения УЗК сварных соединений должно быть оборудовано:

- подъемно-транспортными механизмами, обеспечивающими перемещение и установку деталей на позицию контроля;

- металлическим шкафом, в котором хранятся средства контроля и инструменты, предусмотренные технологическим процессом;

- столами для ведения записей;

- металлическими ящиками для хранения обтирочного материала.

8.3 Для обеспечения работы средств контроля к рабочим местам должна быть подведена трехфазная сеть переменного тока напряжением 380/220 В (50 Гц) и сеть переменного тока напряжением 36 В, а также заземляющая шина.

8.4 На рабочем месте УЗК сварных соединений должны быть предусмотрены:

- средства контроля (раздел 9);
- технологические карты контроля деталей;
- журнал учета результатов контроля;
- инструкция по охране труда;
- лупа с кратностью увеличения не менее 4-х по ГОСТ 25706;
- линейка металлическая длиной не менее 250 мм по ГОСТ 427;
- штангенциркули по ГОСТ 166-89;
- кисть КФ-50-1 по ГОСТ 10597;
- перчатки трикотажные по ГОСТ 5007;
- лампа переносная напряжением питания не более 50 В;
- пирометр по ГОСТ 28243;
- обтирочный материал (ветошь) по ГОСТ 4644;
- средства маркировки (краска, маркеры, мелки по ГОСТ 17498);
- набор образцов шероховатости.

8.5 На рабочем месте НК должны быть предусмотрены средства для проверки шероховатости поверхности деталей.

8.6 На рабочем месте следует применять комбинированное освещение (общее и местное). Общая освещенность должна быть не менее 500 лк.

8.7 Температура окружающего воздуха должна быть в пределах от +5 °С до +40 °С.

8.8 При проведении контроля УЗК сварных соединений вблизи рабочего места НК на расстоянии до 2 м должны отсутствовать источники электромагнитного поля (сварочные трансформаторы и др.). Исправление дефектов сваркой вблизи рабочего места НК без защитных экранов запрещается.

9 Требования к средствам контроля

9.1 УЗК сварных соединений проводят с применением ультразвукового импульсного дефектоскопа УД2-70 ТУ 4276-001-47621206 или УД2-102 «Пеленг» по ДШЕК.663532.001 ТУ. При этом применяют наклонные совмещенные ПЭП типа П121-5,0-70 (1 шт.), дополнительно два наклонных ПЭП типа П121-5,0-50, жестко скрепленных скобой на расстоянии, равном ширине шва (рисунок 12.2).

9.2 Допускается применять ультразвуковые дефектоскопы других типов с аналогичными техническими характеристиками, в том числе дефектоскопы с фазированными решетками (ФР), например, OmniScan. При этом следует использовать ФР типа 5L16A10 с призмой SA10-N55S.

9.3 Дефектоскоп вместе со всеми применяемыми ПЭП (или ФР) должен подвергаться проверке (калибровке) с периодичностью не реже одного раза в год и иметь действующее свидетельство о проверке (калибровке).

9.4 Для проверки работоспособности и настройки дефектоскопа, ПЭП и ФР применяют меры (стандартные образцы) типа СО-2, СО-3 или СО-3Р по ГОСТ Р 55724.

9.5 Меры типа СО-2, СО-3 и СО-3Р по ГОСТ Р 55724 должны иметь паспорт и подвергаться поверке (или калибровке) в установленном порядке.

9.6 Для настройки браковочных уровней чувствительности применяют НО типа СОП-10,0 и СОП-14,0 с плоскими угловыми отражателями типа «зарубка» с площадью $2 \times 1,15$ мм.

9.7 НО должны иметь паспорт, в котором должны быть указаны материал, из которого они изготовлены, и размеры отражателя. В паспорте должен быть приведен эскиз НО с указанием его основных размеров, а также требования к его техническому и метрологическому обслуживанию.

9.8 НО, применяемые для настройки уровней браковочной чувствительности, должны подвергаться аттестации (или калибровке) в установленном порядке.

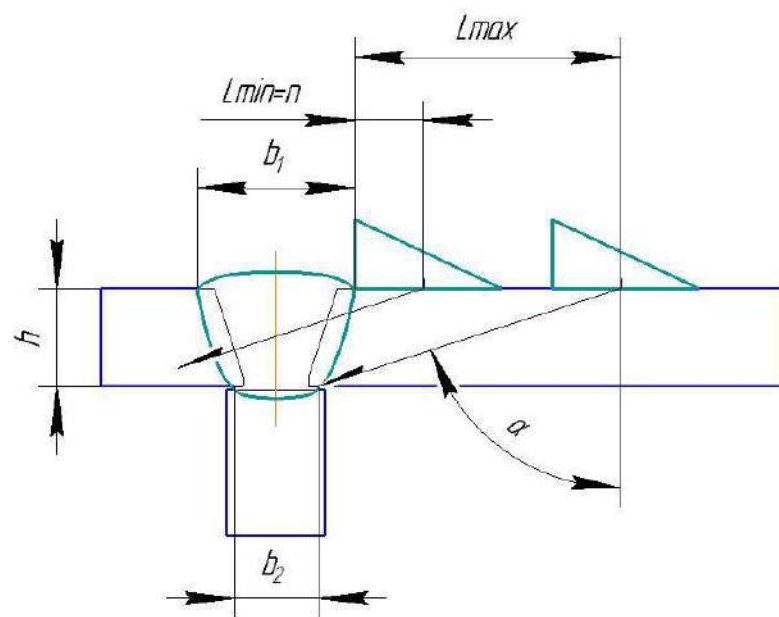
9.9 Для создания акустического контакта ПЭП с поверхностью контролируемых участков сварных соединений используют жидкие контактные среды повышенной вязкости, обеспечивающие эффективное смачивание поверхности и не содержащие механических примесей, например, минеральное масло «Индустриальное И-30А» по ГОСТ 20799.

10 Методы, акустические схемы прозвучивания, параметры контроля

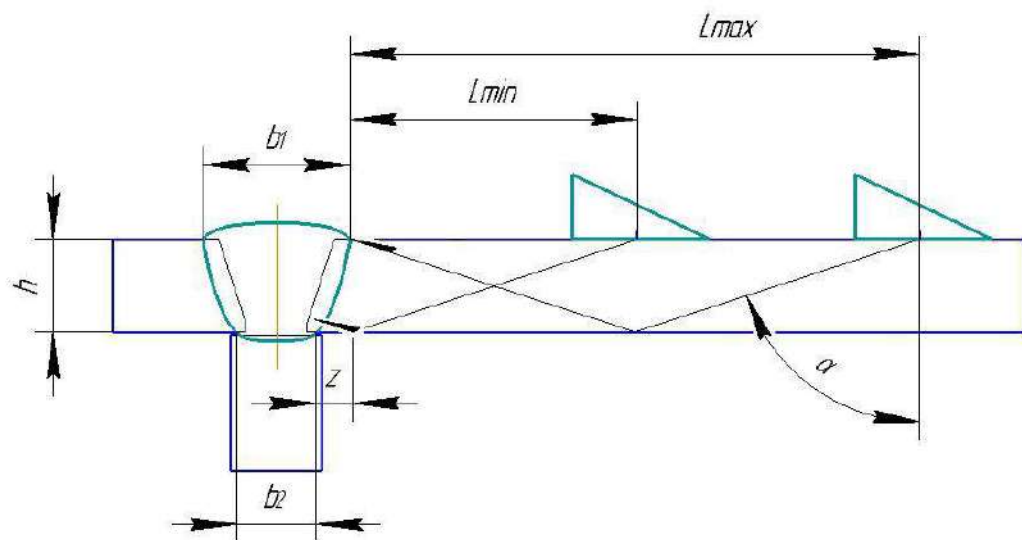
10.1 УЗК сварных соединений проводят эхо-импульсным методом с применением совмещенных наклонных ПЭП; способ акустического контакта – контактный.

10.2 Допускается проводить УЗК сварных соединений эхо-импульсным методом с применением фазированной решетки (ФР); способ акустического контакта – контактный.

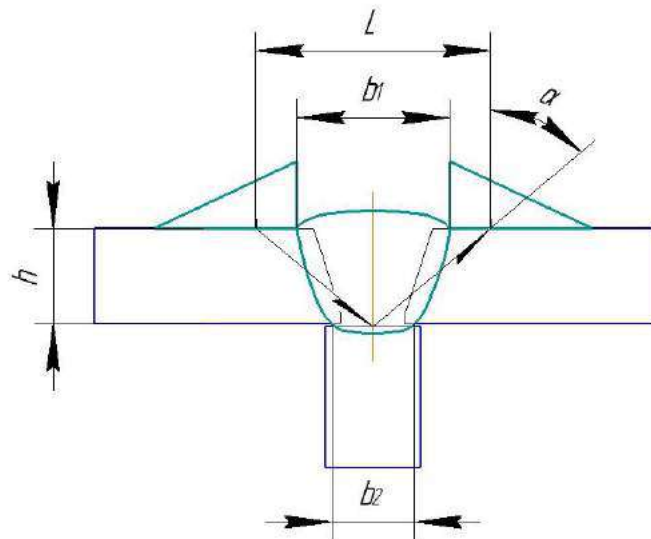
10.3 Акустические схемы прозвучивания стыкового сварного соединения на остающейся подкладке по ТИ-ВНИИЖТ-3402/01 (далее - сварной шов № 1) с применением наклонных ПЭП приведены на рисунке 10.1. Нижнюю часть сварного шва контролируют наклонным ПЭП прямым лучом (рисунок 10.1а), верхнюю часть сварного шва (область разделки кромок) – однократно отраженным лучом (рисунок 10.1б). Контроль проводят с двух сторон сварного соединения одним ПЭП по совмещенной схеме. Область корня шва переплавляемых прихваток следует дополнительно (при необходимости) контролировать по отдельной схеме с двумя совмещенными наклонными ПЭП, жестко скрепленными скобой на расстоянии, равном ширине валика усиления шва (рисунок 10.1в).



a)



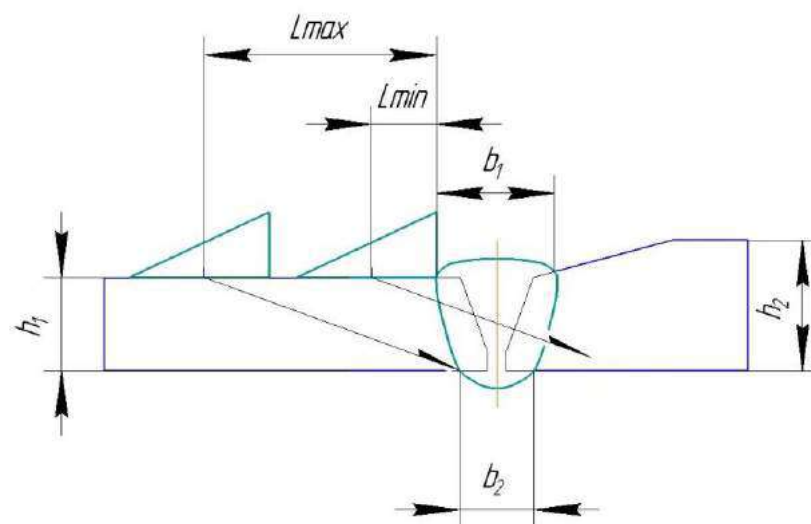
б)



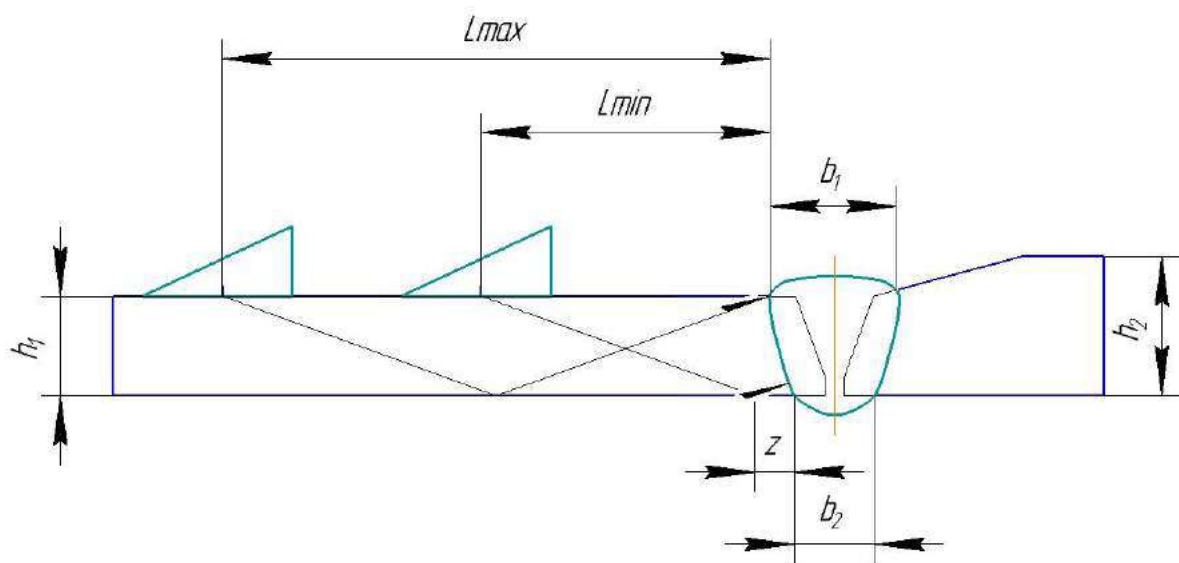
в)

Рисунок 10.1 – Схемы прозвучивания сварного шва № 1:
а) прямым лучом ($m=0$); б) однократно отраженным лучом ($m=1$);
 $z = 3 \dots 5$ мм; в) двумя ПЭП по раздельной схеме

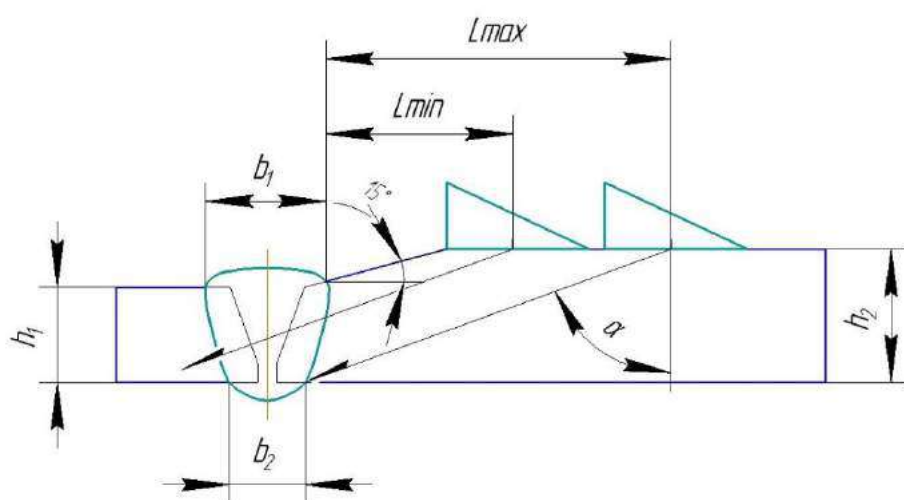
10.4 Акустические схемы прозвучивания ПЭП стыкового сварного соединения с разной толщиной свариваемых листов (далее – сварной шов № 2) представлены на рисунке 10.2. Нижнюю часть сварного шва № 2 контролируют прямым лучом, верхнюю – однократно отраженным лучом. Контроль проводят со стороны листа с толщиной 10 мм и при необходимости со стороны листа толщиной 14 мм.



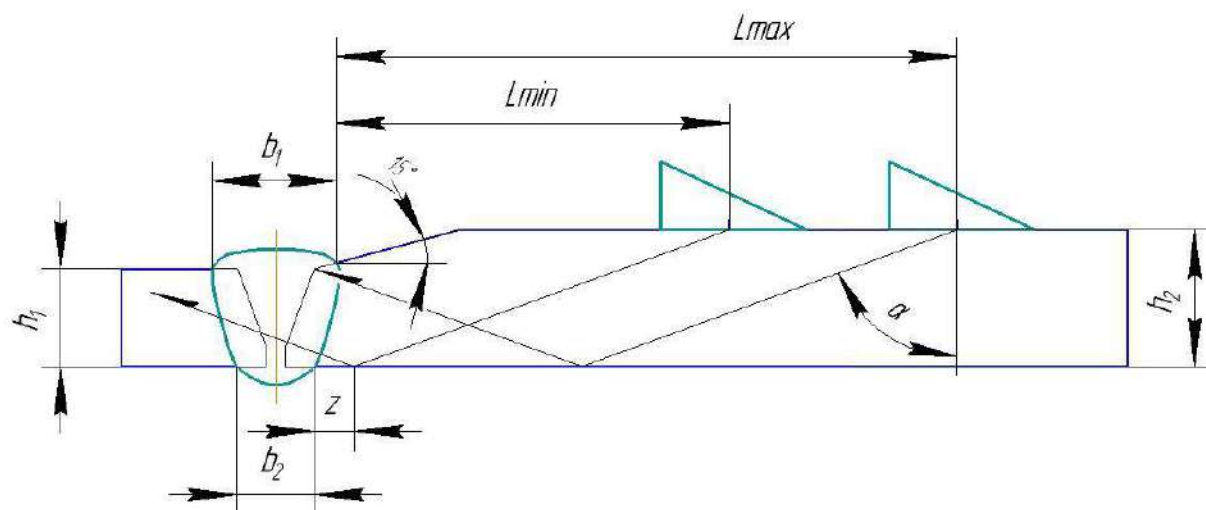
а)



б)



в)



г)

Рисунок 10.2 – Схемы прозвучивания стыкового сварного шва № 2:

а) прямым лучом ($m=0$) со стороны листа толщиной $h_1 = 10$ мм; б) однократно отраженным лучом ($m=1$) со стороны листа толщиной $h_1 = 10$ мм; в) прямым лучом ($m=0$) со стороны листа толщиной $h_2 = 14$ мм; г) однократно отраженным лучом ($m=1$) со стороны листа толщиной $h_2 = 14$ мм; $z = 3 \dots 5$ мм

10.5 В случае использования ФР методы, акустические схемы прозвучивания, параметры контроля приведены в приложении Е.

10.6 Основные параметры УЗК стыковых сварных швов №1 и № 2 с применением наклонных ПЭП по совмещенной схеме прямым и однократно отраженным лучами приведены в таблице 10.1.

Таблица 10.1 – Параметры УЗК стыковых сварных швов № 1 и № 2 с применением наклонных ПЭП по совмещенной схеме прямым и однократно отраженным лучами

Толщина свариваемых листов, h , мм	Ширина валика усиления шва b_1 , мм	Ширина нижней части шва b_2 , мм	Частота f , МГц	Угол ввода α , °	Предельная чувствительность S_n , мм ²
Сварной шов № 1					
$h = 10$	16 ± 3	10 ± 1	$5,0 \pm 0,5$	70 ± 2	1,6
Сварной шов № 2					
$h_1 = 10$	13 ± 3	8 ± 2	$5,0 \pm 0,5$	70 ± 2	1,6
$h_2 = 14$	13 ± 3	8 ± 2	$5,0 \pm 0,5$	70 ± 2	1,6

10.7 При контроле сварного шва № 1 по отдельной схеме применяются два ПЭП, которые скреплены друг с другом на фиксированном расстоянии, равном ширине валика усиления b_1 сварного шва. При этом применяют ПЭП частотой $f = 2,5-5$ МГц с углом ввода $\alpha = 50^\circ$, стрелой $n = 5$ мм.

11 Подготовка к проведению контроля

11.1 Подготовка к контролю сварных соединений

11.1.1 Сварное соединение должно быть предъявлено к проведению УЗК полностью подготовленным.

11.1.2 Поверхность объектов должна быть зачищена от брызг металла, пыли, ржавчины, загрязнений по всей длине контролируемых участков сварных соединений в зонах перемещения ПЭП или ФР. С поверхности сварного соединения должны быть удалены забоины, отслаивающаяся окалина по всей длине контролируемого участка. Для зачистки поверхности сварного соединения применяют шаберы, напильники, металлические щетки, шлифовальные машинки и др.

11.1.3 Перед проведением УЗК необходимо провести визуальный осмотр объекта контроля с целью установления соответствия сварного соединения требованиям ремонтной документации, обеспечивающим контролепригодность соединения, а также отсутствия видимых недопустимых дефектов в сварном соединении. При обнаружении видимых дефектов в сварном соединении их следует устранить до проведения УЗК.

В зонах контроля не должно быть видимых дефектов, подрезов, острых кромок, забоин, вмятин и неровностей.

При осмотре, при необходимости, применяют лупу с кратностью увеличения не менее 4-х по ГОСТ 25706.

11.1.4 Перед проведением УЗК необходимо провести разметку сварного соединения. Околошовную поверхность сварного соединения в зоне перемещения ПЭП необходимо зачистить с обеих сторон валика усиления шва.

11.1.5 После механической обработки шероховатость подготовленной поверхности для сканирования ПЭП в соответствии с требованиями ГОСТ Р 55724 и ПР НК В.5 должна быть $Rz \leq 40$ мкм по ГОСТ 2789. Шероховатость поверхности проверяется с помощью образцов шероховатости.

11.1.6 Подготовленные для контроля поверхности непосредственно перед проведением УЗК необходимо тщательно протереть ветошью и покрыть тонким слоем контактной среды (жидкости) для обеспечения акустического контакта.

Примечание – Разметку сварного соединения с указанием зон перемещения ПЭП проводит дефектоскопист. Зачистка поверхности в обязанности дефектоскописта не входит.

11.2 Подготовка к работе дефектоскопа с одним наклонным ПЭП для контроля по совмещенной схеме

11.2.1 Предварительная подготовка дефектоскопа к работе включает следующие основные операции:

- обеспечение электронного блока электропитанием и подключение к нему ПЭП;
- проверку работоспособности и настройку дефектоскопа с ПЭП (проверку мертвой зоны, проверку точки выхода луча и стрелы ПЭП, проверку времени задержки в призме и проверку угла ввода);
- создание и запись в память дефектоскопа рабочих настроек контроля сварных соединений.

11.2.2 Создание рабочих настроек контроля включает следующие этапы:

- установку основных параметров контроля (скорости поперечной волны $C_T = 3260$ м/с; угла ввода $\alpha = 70^\circ$; частоты $f = 5,0$ МГц; режима работы ПЭП – совмещенный и др.);
- установку длительности развертки таким образом, чтобы эхо-сигнал от максимально удаленного дефекта находился в пределах экрана;
- уточнение настройки глубиномера с применением меры СО-3 или НО путем изменения параметра время задержки в призме τ_3 ;
- определение уровней браковочной чувствительности путем выявления плоского углового отражателя типа «зарубка» на НО прямым и однократно отраженным лучами с использованием блока ВРЧ дефектоскопа;
- установку на экране дефектоскопа строба (зоны контроля) от зондирующего импульса до эхо-сигнала от «зарубки», полученного однократно отраженным лучом.

11.2.3 Уровни браковочной чувствительности определяют для дефектоскопа с применяемыми ПЭП с помощью соответствующего НО при предварительной настройке дефектоскопа (при создании рабочих настроек режимов контроля), а также проверяют в начале рабочей смены перед проведением контроля.

Настройку основных параметров контроля следует проводить с использованием той же контактной жидкости, которая используется при проведении контроля.

11.2.4 Обеспечение дефектоскопа электропитанием, подключение к электронному блоку ПЭП, настройку дефектоскопа с ПЭП, а также создание рабочих настроек контроля осуществляют в соответствии с руководством по эксплуатации дефектоскопа.

- 11.2.5 Ежедневно перед проведением контроля дефектоскопист должен:
- осмотреть электронный блок дефектоскопа, ПЭП, соединительный кабель, кабель питания и устранить выявленные неисправности;
 - осмотреть меры СО-2, СО-3, СО-3Р и НО для настройки дефектоскопа и убедиться в отсутствии механических повреждений и загрязнений;
 - обеспечить электронный блок дефектоскопа электропитанием;
 - подключить к электронному блоку соответствующий ПЭП;
 - вызвать из памяти дефектоскопа рабочие настройки контроля и проверить уровни браковочной чувствительности (при необходимости определить их заново и записать в память дефектоскопа);
 - проверить настройки дефектоскопа (мертвую зону, точку выхода луча и стрелу, задержку в призме, угол ввода);
 - записать уровни браковочной чувствительности в журнал учета результатов контроля установленной формы с указанием номера ПЭП;
 - установить уровень поисковой чувствительности.

11.3 Подготовка к работе дефектоскопа с двумя наклонными ПЭП для контроля по раздельной схеме

11.3.1 Предварительная подготовка дефектоскопа к работе включает следующие основные операции:

- обеспечение электронного блока электропитанием и подключение к нему каждого ПЭП в отдельности;
- проверку работоспособности и настройку дефектоскопа с каждым ПЭП в отдельности (проверку мертвой зоны, проверку точки выхода луча и стрелы ПЭП, проверку времени задержки в призме и проверку угла ввода);
- подключение к дефектоскопу двух ПЭП одновременно;
- создание и запись в память дефектоскопа рабочих настроек контроля сварных соединений.

11.3.2 Создание рабочих настроек контроля включает следующие этапы:

- установку основных параметров контроля (скорости поперечной волны $C_t = 3260$ м/с; угла ввода $\alpha = 50^\circ$; частоты $f = 5,0$ МГц; режима работы ПЭП – раздельный и др.);
- установку длительности развертки таким образом, чтобы эхо-сигнал от донной поверхности на СОП-10 находился в пределах экрана;
- уточнение настройки глубиномера по НО типа СОП-10 путем изменения параметра время задержки в призме τ_z (время задержки устанавливается равным среднему арифметическому времен задержки каждого ПЭП);
- уровень браковочной чувствительности устанавливается по ЦБО диаметром $\varnothing 2$, расположенного на глубине 8 мм в СО-3Р (или в СО-2).

11.3.3 Уровни браковочной чувствительности определяют для дефектоскопа с применяемыми ПЭП при предварительной настройке

дефектоскопа (при создании рабочих настроек режимов контроля), а также проверяют в начале рабочей смены перед проведением контроля.

Настройку основных параметров контроля следует проводить с использованием той же контактной жидкости, которая используется при проведении контроля.

11.3.4 Обеспечение дефектоскопа электропитанием, подключение к электронному блоку ПЭП, настройку дефектоскопа с ПЭП, а также создание рабочих настроек контроля осуществляют в соответствии с руководством по эксплуатации дефектоскопа.

11.3.5 Ежедневно перед проведением контроля дефектоскопист должен:

- осмотреть электронный блок дефектоскопа, ПЭП, соединительный кабель, кабель питания и устранить выявленные неисправности;
- осмотреть стандартные образцы СО-2, СО-3, СО-3Р и НО для настройки дефектоскопа и убедиться в отсутствии механических повреждений и загрязнений;
- обеспечить электронный блок дефектоскопа электропитанием;
- подключить к электронному блоку соответствующие ПЭП;
- вызвать из памяти дефектоскопа рабочие настройки контроля и проверить уровни браковочной чувствительности (при необходимости определить их заново и записать в память дефектоскопа);
- проверить настройки дефектоскопа (мертвую зону, точку выхода луча и стрелу, задержку в призме, угол ввода);
- записать уровни браковочной чувствительности в журнал учета результатов контроля установленной формы с указанием номера ПЭП;
- установить уровень поисковой чувствительности.

11.4 Подготовка к работе дефектоскопа с ФР

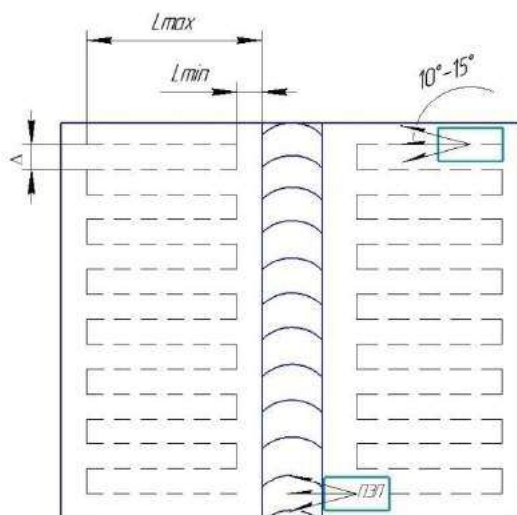
11.4.1 В случае использования дефектоскопа с ФР подготовка к работе приведена в приложении Е.

12 Проведение контроля

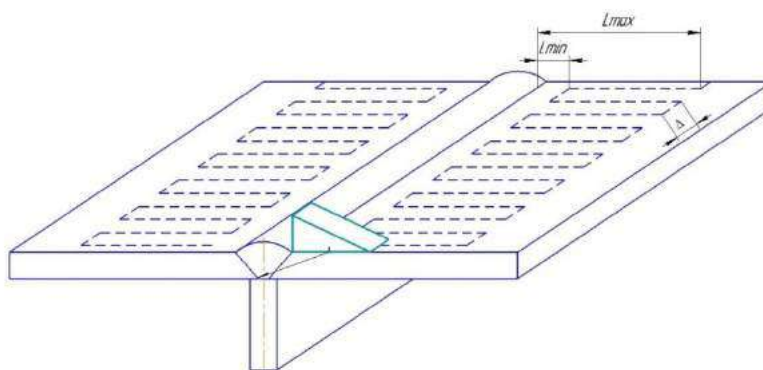
12.1 Схемы сканирования

12.1.1 Перед проведением контроля на поверхности объекта со сварным соединением следует нанести зону перемещения ПЭП (фломастером, мелом или др.).

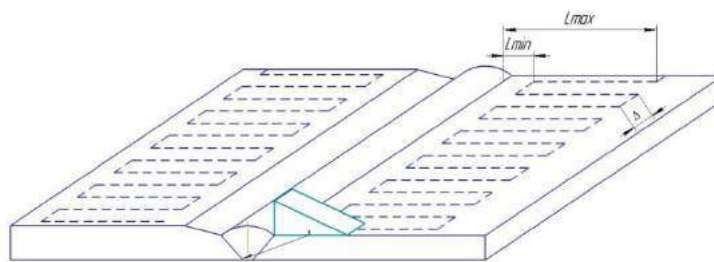
12.1.2 При проведении УЗК стыковых сварных швов № 1 и № 2 по совмещенной схеме ПЭП устанавливают перпендикулярно сварному шву и перемещают вдоль шва, совершая поперечно-продольное сканирование с поворотом ПЭП относительно оси, нормальной к опорной поверхности, на угол 10° ... 15° влево и вправо (рисунок 12.1). Шаг сканирования Δ при поперечно-продольном сканировании должен быть не более половины ширины прямоугольной пьезоэлектрической пластины ПЭП или половины диаметра круглой пьезоэлектрической ПЭП или не более 3 мм.



а)



б)

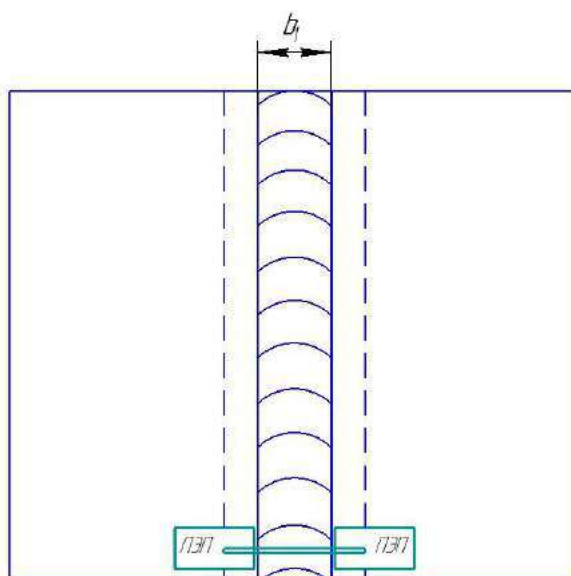


в)

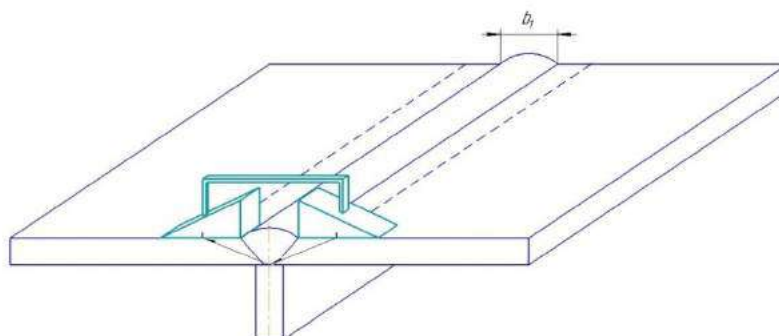
Рисунок 12.1 – Поперечно-продольная схема сканирования стыковых сварных соединений наклонным ПЭП по совмещенной схеме прямым и однократно отраженным лучами:

а) вид сверху; б) схема сканирования сварного шва № 1; в) схема сканирования сварного шва № 2

12.1.3 При проведении дополнительного УЗК сварного шва № 1 по раздельной схеме два наклонных ПЭП, жестко соединенных между собой скобой, устанавливают перпендикулярно сварному шву и перемещают вдоль шва (рисунок 12.2).



а)



б)

Рисунок 12.2 – Схема сканирования сварного шва № 1 двумя наклонными ПЭП по раздельной схеме

12.1.4 В случае использования ФР порядок проведения УЗК приведен в приложении Е.

12.1.5 При контроле сварного шва № 1, а также сварного шва № 2 со стороны тонкого листа ($h_1 = 10$ мм) минимальное L_{min} и максимальное L_{max} расстояния от края сварного шва до передней грани ПЭП в направлении, перпендикулярном продольной оси шва (рисунок 12.1) определяют по формулам:

- при прозвучивании прямым лучом ($m=0$):

$$L_{min} = n;$$

$$L_{max} = h \cdot \operatorname{tg} \alpha + \frac{b_2}{2} - \frac{b_1}{2}$$

- при прозвучивании однократно отраженным лучом ($m=1$):

$$L_{min} = h \cdot \operatorname{tg} \alpha + z + \frac{b_2}{2} - \frac{b_1}{2};$$

$$L_{max} = 2 \cdot h \cdot \operatorname{tg} \alpha,$$

где h – толщина сварного шва, мм;

α – угол ввода ультразвукового луча.

12.1.6 При контроле сварного шва № 2 со стороны более толстого листа ($h_2 = 14$ мм) L_{min} и максимальное L_{max} расстояния от края сварного шва до передней грани ПЭП в направлении, перпендикулярном продольной оси шва (рисунок 12.1) определяют по формулам:

- при прозвучивании прямым лучом ($m=0$):

$$L_{min} = \left(2 + 8 \cdot \operatorname{tg} 20^\circ + \frac{h_2 - h_1}{\operatorname{tg} 15^\circ} \right) - \frac{b_1}{2} + n;$$

$$L_{max} = h_2 \cdot \operatorname{tg} \alpha + \frac{b_2}{2} - \frac{b_1}{2}$$

- при прозвучивании однократно отраженным лучом ($m=1$):

$$L_{min} = h_2 \cdot \operatorname{tg} \alpha + z + \frac{b_2}{2} - \frac{b_1}{2};$$

$$L_{max} = (h_1 + h_2) \cdot \operatorname{tg} \alpha$$

12.1.7 Для перемещения ПЭП при проведении УЗК поверхность сварного соединения должна быть зачищена (от брызг металла, отслаивающейся окалины, ржавчины, грязи) зона шириной с двух сторон шва $L_{max} + 30$ мм.

12.1.8 Значения L_{min} , L_{max} и другие параметры контроля сварных швов № 1 и № 2 при УЗК наклонным ПЭП по совмещенной схеме приведены в таблице 12.1.

Таблица 12.1 – Параметры УЗК наклонным ПЭП по совмещенной схеме сварных соединений при ($n=7$ мм и номинальных значениях b_1, b_2)

Толщина сварива- емых листов h , мм	Ширина валика усиления b_1 , мм	Ширина нижней части шва b_2 , мм	Угол ввода $\alpha, ^\circ$	Контроль прямым лучом, $m=0$		Контроль однократно отраженным лучом, $m=1$		S_n , мм ²
				L_{min} , мм	L_{max} , мм	L_{min} , мм	L_{max} , мм	
Сварной шов № 1								
10	16	10	70	7	24	28	55	1,6
Сварной шов № 2								
10	13	8	70	7	25	29	55	1,6
14	13	8	70	22	36	40	66	1,6

12.1.9 При возникновении сложностей с перемещением ПЭП при контроле однократно отраженным лучом вследствие особенностей конструкции рамы и расположения швов допускается использовать ПЭП с меньшим углом ввода с сохранением чувствительности.

12.1.10 Для выявления поперечных трещин стыковое сварное соединение дополнительно подвергают контролю с каждой из двух сторон, перемещая ПЭП вдоль валика шва таким образом, чтобы плоскость падения волны составляла с продольной осью шва угол от 10° до 40°.

12.2 Контроль сварного соединения

12.2.1 Выбрать ПЭП (ФР) и подключить к электронному блоку дефектоскопа.

12.2.2 Провести УЗК сварного соединения на отсутствие внутренних дефектов на уровне поисковой чувствительности дефектоскопа. Для этого необходимо:

- нанести контактную жидкость на поверхность ввода ультразвука;
- установить ПЭП (ФР) на контролируемое изделие перпендикулярно оси шва и сканировать.

12.2.3 Отметить на сварном соединении все сечения, в которых амплитуда эхо-сигнала превышает пороговый уровень АСД при контроле на уровне поисковой чувствительности, затем в этих же сечениях провести повторный контроль на уровне браковочной чувствительности, выполняя операции по п.12.2.2.

12.2.4 При превышении амплитуды эхо-сигнала порогового уровня АСД на уровне браковочной чувствительности, необходимо измерить координаты дефекта (Y – глубина расположения дефекта и X – расстояние от точки

выхода луча ПЭП или от передней грани ФР до проекции дефекта на поверхность сканирования). Для этого необходимо:

- установить ПЭП (ФР) в положение, соответствующее максимальной амплитуде эхо-сигнала от дефекта;

- считать показания Y и X в измерительной строке.

12.2.5 Если амплитуда эхо-сигнала превышает уровень поисковой чувствительности, но ниже уровня браковочной чувствительности, необходимо кроме измерения координат дефектов определить их условную протяженность ΔL . Для этого необходимо:

- установить ПЭП (ФР) в положение, соответствующее максимальной амплитуде эхо-сигнала от дефекта;

- перемещая ПЭП (ФР) влево и вправо параллельно продольной оси шва, отметить крайние положения ПЭП (ФР), в которых амплитуда сигнала достигает порогового уровня АСД на поисковом уровне чувствительности;

- измерить линейкой расстояние между двумя крайними положениями ПЭП (ФР).

12.2.6 Повторить операции по п.п.12.2.2 – 12.2.5 с другой стороны шва.

12.2.7 Оценку результатов УЗК сварного соединения на отсутствие недопустимых дефектов проводят по п.п.13.2 –13.8.

13 Оценка результатов контроля

13.1 Оценку результатов УЗК сварных соединений проводят в соответствии с требованиями ТИ-ВНИИЖТ-3402/01.

13.2 При проведении УЗК сварных соединений определяют следующие характеристики дефектов:

- эквивалентную площадь дефекта, мм^2 (или амплитуду эхо-сигнала от дефекта, дБ);

- координаты дефекта, мм;

- условную протяженность ΔL , мм;

- условное расстояние между дефектами Δl , мм/

13.3 Эквивалентную площадь дефекта оценивают по амплитуде эхо-сигнала от дефекта на уровне браковочной чувствительности путем сравнения ее с амплитудой эхо-сигнала от соответствующего отражателя в НО.

13.4 Условную протяженность дефекта ΔL оценивают по длине зоны между крайними положениями ПЭП, в которых амплитуда эхо-сигнала превышает пороговый уровень АСД при контроле на поисковой чувствительности, при перемещении ПЭП (ФР) вдоль шва и ориентации его перпендикулярно к оси шва (рисунок 13.1).

13.5 Условное расстояние между дефектами Δl оценивают по длине зоны между крайними положениями ПЭП при измерении ΔL .

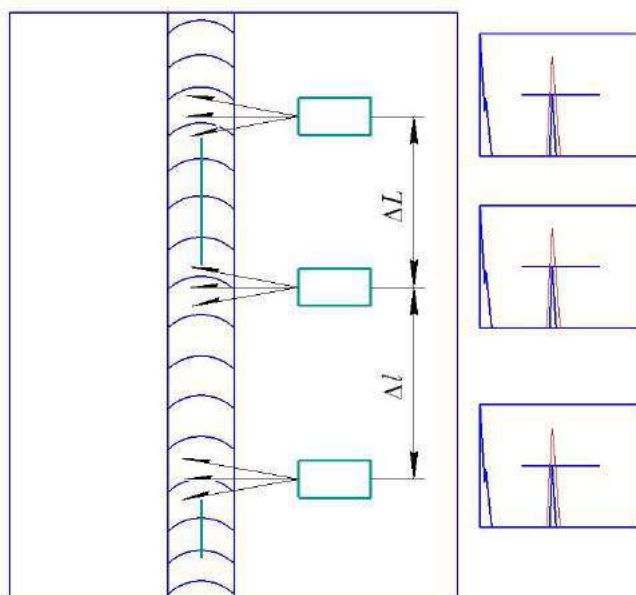


Рисунок 13.1 – Измерение условной протяженности дефекта и условного расстояния между дефектами

13.6 Два близко расположенных дефекта считаются отдельными, если огибающие эхо-сигналов от них при контроле на уровне браковочной чувствительности не пересекают друг друга.

13.7 Не соответствуют требованиям УЗК сварные соединения, в которых обнаружены:

- точечные (компактные) дефекты, амплитуда эхо-сигнала которых превосходит уровень браковочной чувствительности;
- протяженные дефекты, условная протяженность каждого из которых $\Delta L \geq 5$ мм или $\Delta L \geq \Delta L_0$, где ΔL_0 – условная протяженность зарубки в НО;
- протяженные дефекты, условное расстояние Δl между которыми меньше 50 мм.

13.8 Результаты УЗК сварного соединения в соответствии с требованиями ГОСТ Р 55724 и ПР НК В.5 оценивают по системе «годен», «не годен». «Годным» считают сварное соединение, в котором измеренные значения характеристик дефектов не превышают браковочные значения по п.13.7.

13.9 Участки сварных соединений, отнесенные к категории «не годен», должны быть отмечены, подлежат исправлению и повторному контролю, о чем проводится соответствующая запись в журнале учета результатов контроля.

13.10 Детали, забракованные по результатам контроля, должны быть помечены способом, исключающим быстрое удаление отметки (масляной краской, зачеканиванием, клеймением и др.).

13.11 Повторный контроль исправленных сварных швов и оценку результатов контроля проводят в соответствии с разделами 12 и 13.

14 Оформление результатов контроля

14.1 Результаты УЗК деталей регистрируют в журналах установленной формы (приложение И). Каждый журнал должен иметь регистрационный номер по предприятию или цеху.

14.2 Журналы учета результатов контроля должны быть прошнурованы и иметь сквозную нумерацию листов. Записи в этих журналах должны быть заверены подписью дефектоскопистов, проводивших контроль. Все исправления записей в журналах вносятся красной пастой и должны быть подписаны лицом, внесшим изменения, с указанием даты. В начале журналов должны быть вклейки с указанием фамилии, инициалов, разряда и образцов подписи (оригиналы) дефектоскопистов.

14.3 Журналы должны храниться на предприятии не менее 5 лет.

14.4 При регистрации результатов УЗК сварных соединений в журналах должны быть указаны:

- наименование и номер чертежа объекта контроля (узла или детали);
- тип сварного соединения, номер (индекс) сварного соединения, длина проконтролированного участка;
- наименование и обозначение технической документации, по которой проводился контроль;
- тип и заводской номер дефектоскопа;
- тип и заводской номер ПЭП (ФР);
- тип и номер мер СО-2, СО-3, СО-3Р и НО, по которым проводилась настройка дефектоскопа;
- параметры контроля;
- наименование и обозначение технической документации, по которой проводилась оценка качества сварного соединения;
- не проконтролированные участки (если таковые имеются);
- результаты контроля;
- дата контроля;
- фамилия и подпись дефектоскописта, проводившего контроль и оценку результатов контроля.

15 Требования охраны труда

15.1 К работе по проведению УЗК деталей допускаются лица, достигшие возраста 18 лет, прошедшие в установленном порядке обучение по охране труда в соответствии с ГОСТ 12.0.004, обязательный предварительный при поступлении на работу медицинский осмотр, вводный и первичный инструктажи по охране труда на рабочем месте, противопожарный инструктаж, профессиональное обучение, стажировку и проверку знаний требований охраны труда. Дефектоскопист должен иметь группу по электробезопасности не ниже II.

15.2 Все виды работ по НК деталей должны проводиться с соблюдением действующих на предприятии правил безопасности труда, производственной санитарии и пожарной безопасности. Должны быть разработаны и утверждены в установленном порядке инструкции по охране труда для дефектоскописта с учетом местных условий и специфики деятельности. Инструкции по охране труда и пожарной безопасности должны находиться на каждом рабочем месте.

15.3 В процессе работы дефектоскопист должен проходить в установленном порядке периодические медицинские осмотры, повторные инструктажи не реже одного раза в 3 месяца, внеплановый и целевой (при необходимости) инструктажи по охране труда, а также очередную и внеочередную проверку знаний требований охраны труда и электробезопасности. Очередную проверку знаний по электробезопасности дефектоскопист должен проходить один раз в год.

15.4 Конструкция дефектоскопов и технологического оборудования должна соответствовать общим требованиям безопасности по ГОСТ 12.2.003 и общим эргономическим требованиям по ГОСТ 12.2.049.

11.5 Оборудование рабочих мест дефектоскопами, вспомогательными устройствами и механизмами и их обслуживание должны осуществляться в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ Р 12.1.019 и межотраслевых правил ПОТ РМ-016, ПУЭ7 и ПТЭЭП.

15.6 Размещение, хранение, транспортирование и использование вспомогательных материалов и отходов производства проводят с соблюдением требований пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004 и Правил пожарной безопасности, утвержденных главным инженером предприятия.

15.7 Рабочие места, на которых контролируются массивные детали, перенос которых вручную невозможен или не допускается по санитарным нормам, должны быть оборудованы подъемно-транспортными механизмами и стендами-кантователями по ГОСТ 12.3.020. Стенды-кантователи перед началом работы необходимо осматривать. При этом необходимо проверять надежность зажимов и предохранительных устройств.

15.8 Подъемно-транспортные механизмы должны удовлетворять требованиям ГОСТ 12.3.020 и ПБ 10-382.

15.9 Допустимые уровни ультразвука на рабочих местах должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.001.

15.10 Уровень шума на рабочих местах не должен превышать норм, установленных ГОСТ 12.1.003 для производственных помещений.

15.11 Требования к допустимому содержанию вредных веществ в воздухе рабочей зоны, к температуре, относительной влажности и скорости движения воздуха в рабочей зоне участков НК – по ГОСТ 12.1.005.

15.12 При выполнении контроля должно быть обеспечено отсутствие посторонних предметов, ограничивающих свободный доступ дефектоскописта к контролируемому соединению, работающих установок,

загрязняющих воздух промышленной пылью и вызывающих вибрацию контролируемого соединения; при выполнении сварочных работ рабочее место дефектоскописта должно быть ограждено светозащитным экраном и находиться от места проведения сварочных работ на расстоянии не менее 10 м.

15.13 Персоналу по НК должна выдаваться спецодежда, спецобувь и другие средства индивидуальной защиты в соответствии с требованиями «Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам машиностроительных и металлообрабатывающих производств, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением», утвержденных приказом Минздравсоцразвития России №1104н от 14 декабря 2010 г.

15.14 Для защиты кожи рук от контактной жидкости должны применяться перчатки трикотажные по ГОСТ 5007.

15.15 Отходы производства в виде отработанных дефектоскопических материалов подлежат утилизации, регенерации, удалению в установленные сборники или уничтожению.

15.16 Обтирочные материалы (ветошь) должны храниться в специальных металлических ящиках с плотно закрывающимися крышками. Исползованную ветошь необходимо собирать в металлический ящик с плотно закрывающейся крышкой и выносить в специально отведенное место.

15.17 Местные инструкции по охране труда и пожарной безопасности, утвержденные техническим директором предприятия, должны быть вывешены на каждом рабочем месте.

Приложение А (обязательное)

Зоны контроля, типы, конструктивные элементы и размеры сварных соединений

А.1 Технология ремонта и эскизы сварных соединений, подлежащих УЗК, приведены на рисунках А.1, А.2, А3 и А4.

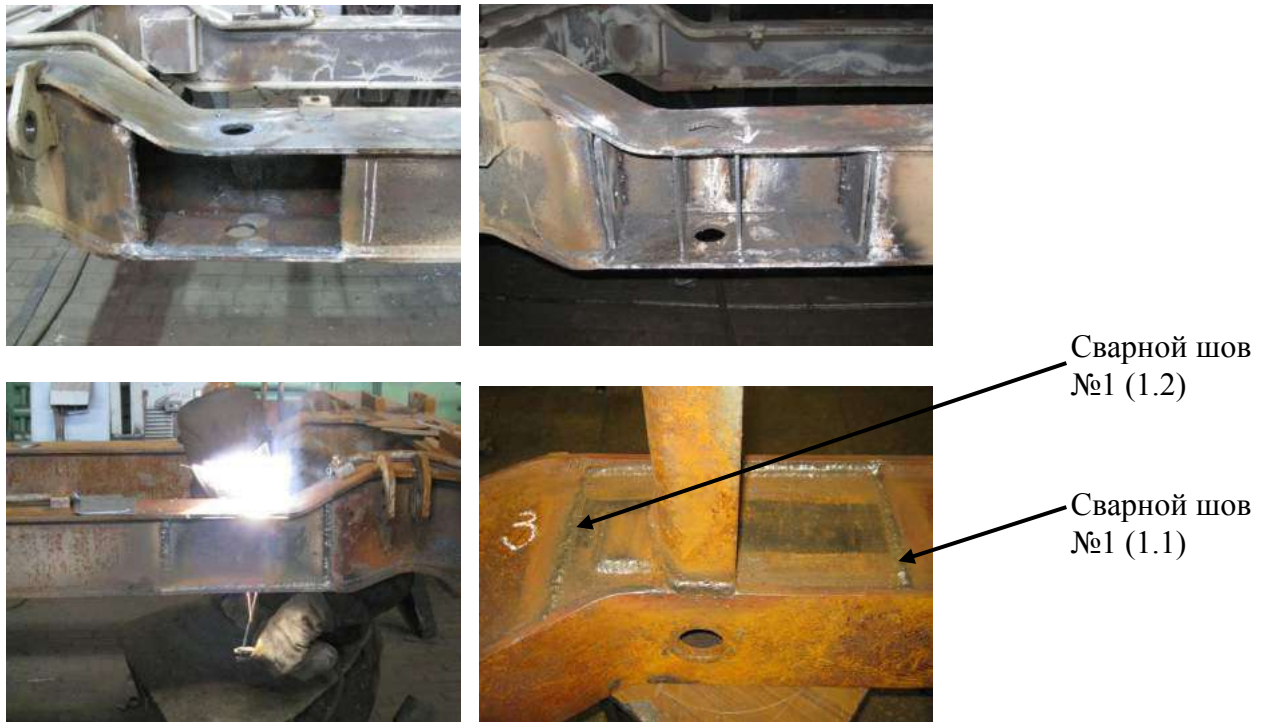


Рисунок А.1 – Технология ремонта на вертикальной стенке поперечной балки и сварные соединения ремонтной вставки с остающейся подкладкой (сварной шов №1)

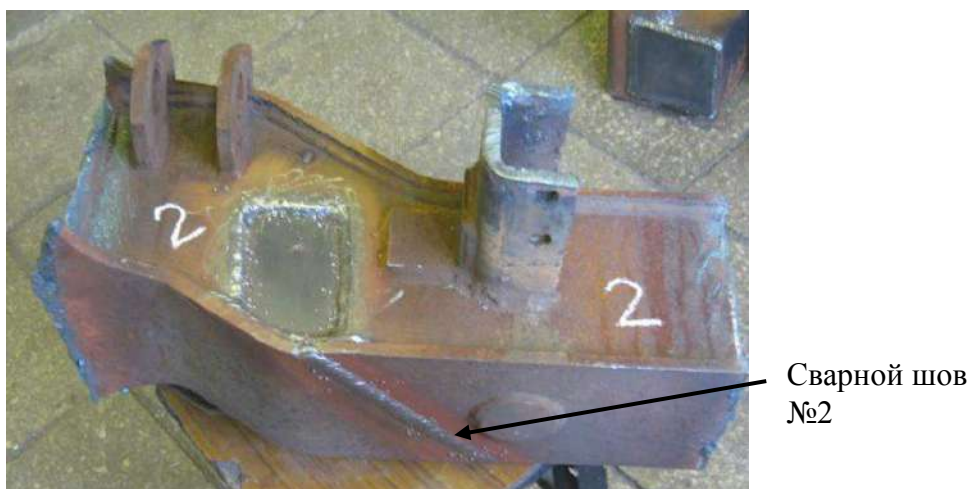


Рисунок А.2 - Сварной шов №2

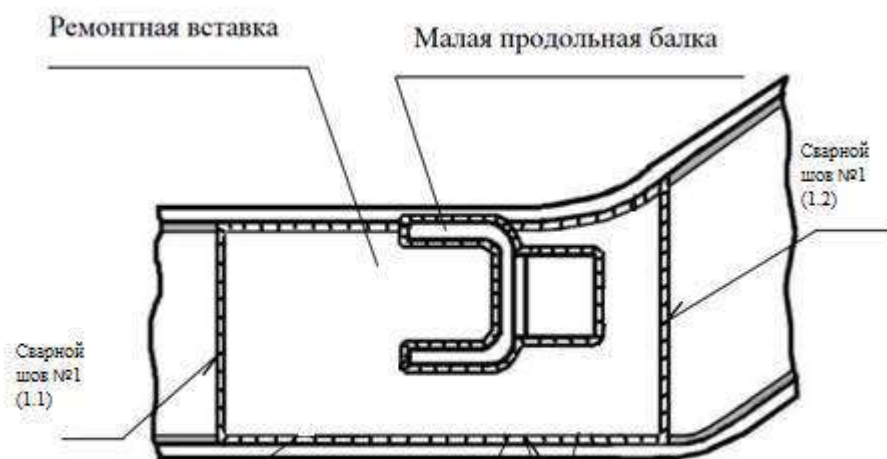


Рисунок А.3 – Эскиз сварных соединений ремонтной вставки с остающейся подкладкой (сварной шов №1)

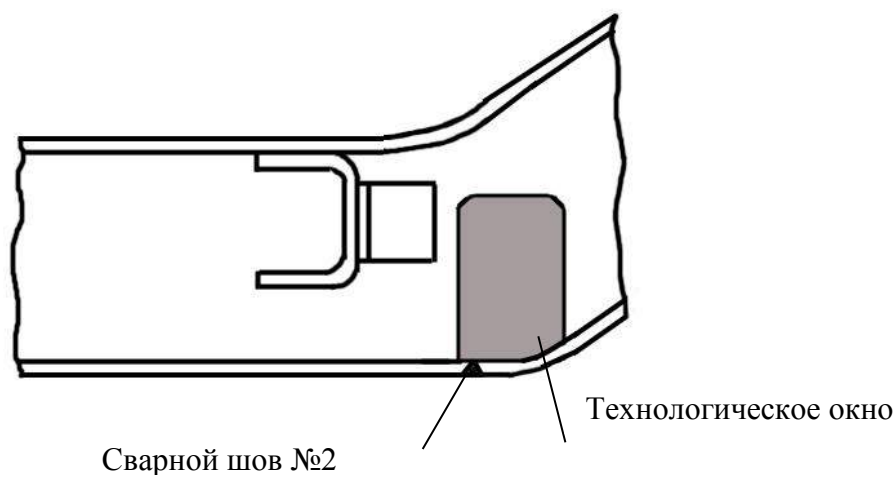
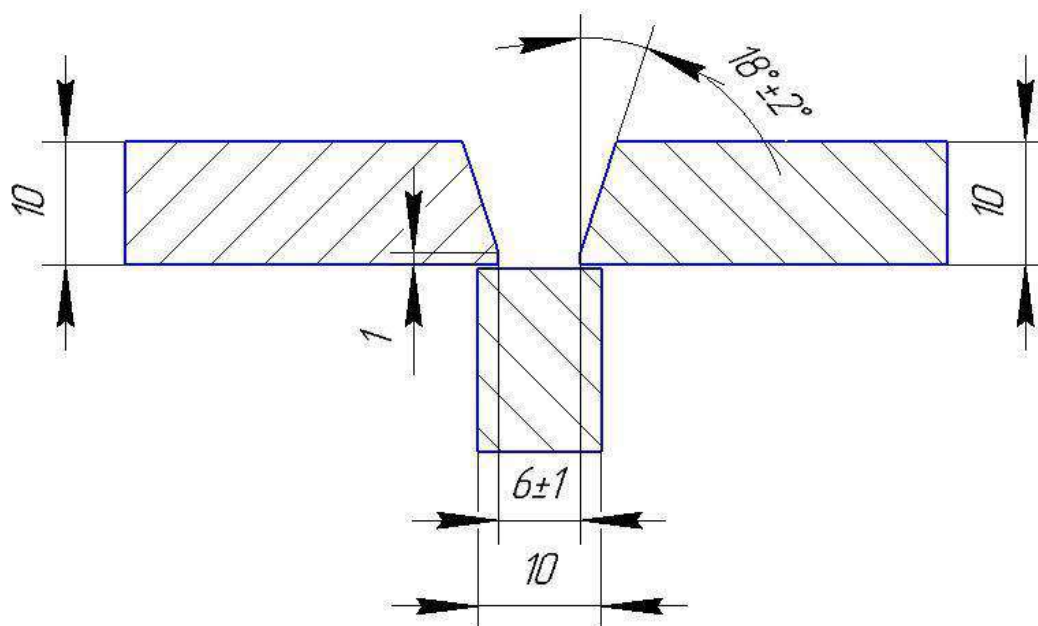
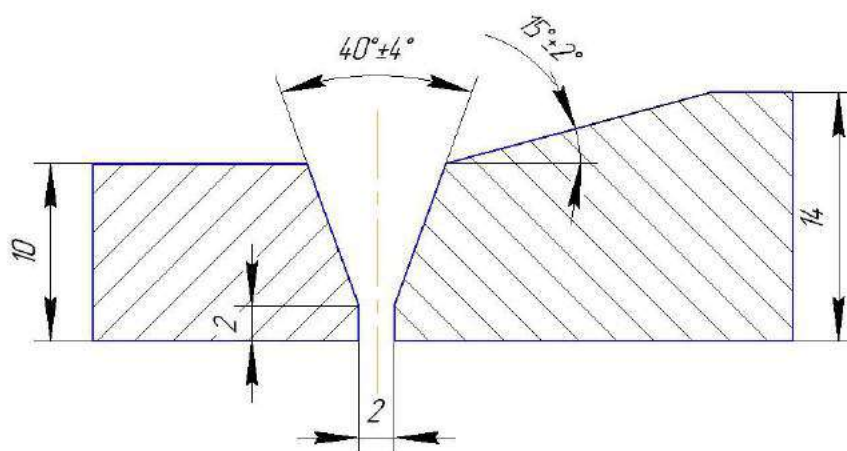


Рисунок А.4 – Эскиз стыкового сварного шва с разной толщиной листов (сварной шов № 2)

А.2 Конструктивные элементы подготовки кромок сварных соединений приведены на рисунке А.5.



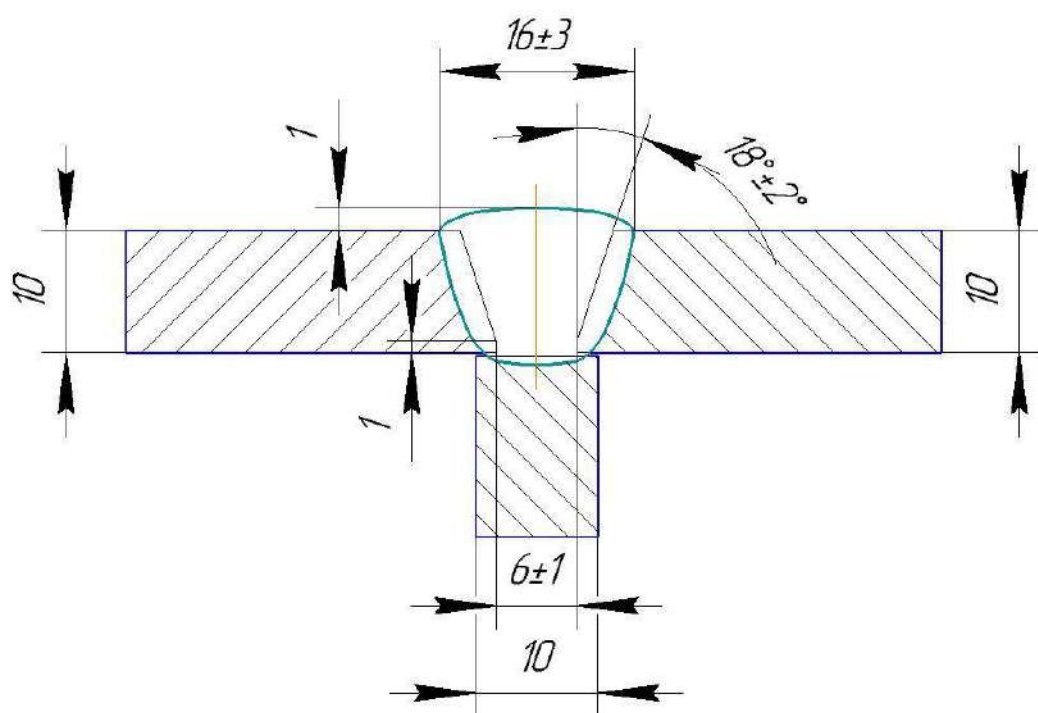
а)



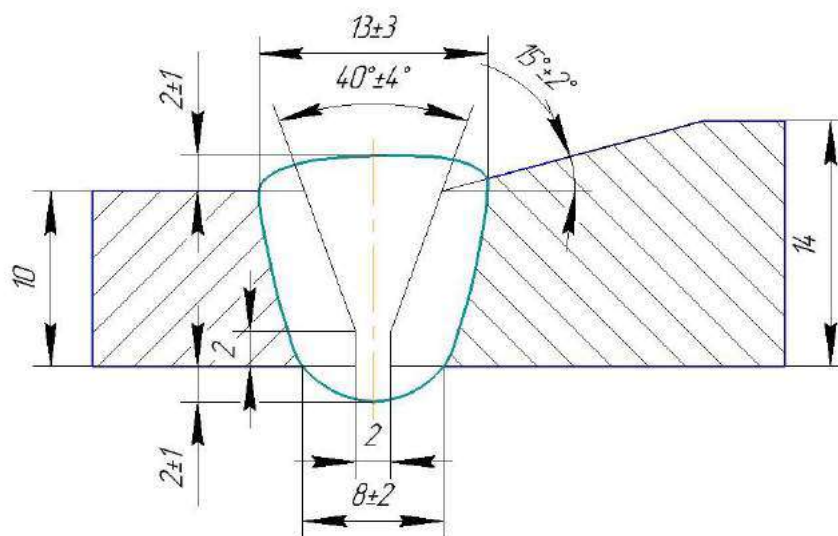
б)

Рисунок А.5 – Конструктивные элементы подготовки кромок:
а) стыкового сварного соединения с остающейся подкладкой (сварной шов № 1); б) стыкового сварного соединения с разной толщиной листов (сварной шов № 2)

А.3 Конструктивные размеры шва сварных соединений приведены на рисунке А.6.



а)



б)

Рисунок А.6 – Конструктивные размеры сварных соединений:
а) стыкового сварного соединения с остающейся подкладкой (сварной шов № 1); б) стыкового сварного соединения с разной толщиной листов (сварной шов № 2)

Приложение Б (обязательное)

Меры и настроечные образцы

Б.1 Эскизы и размеры мер НК типа СО-2, СО-3, СО-3Р приведены в ГОСТ Р 55724.

Б.2 Эскизы и размеры НО с плоскими угловыми отражателями типа «зарубка» типа СОП-10 и СОП-14 для настройки браковочной чувствительности при контроле сварных соединений приведены соответственно на рисунке Б.1 и в таблице Б.1.

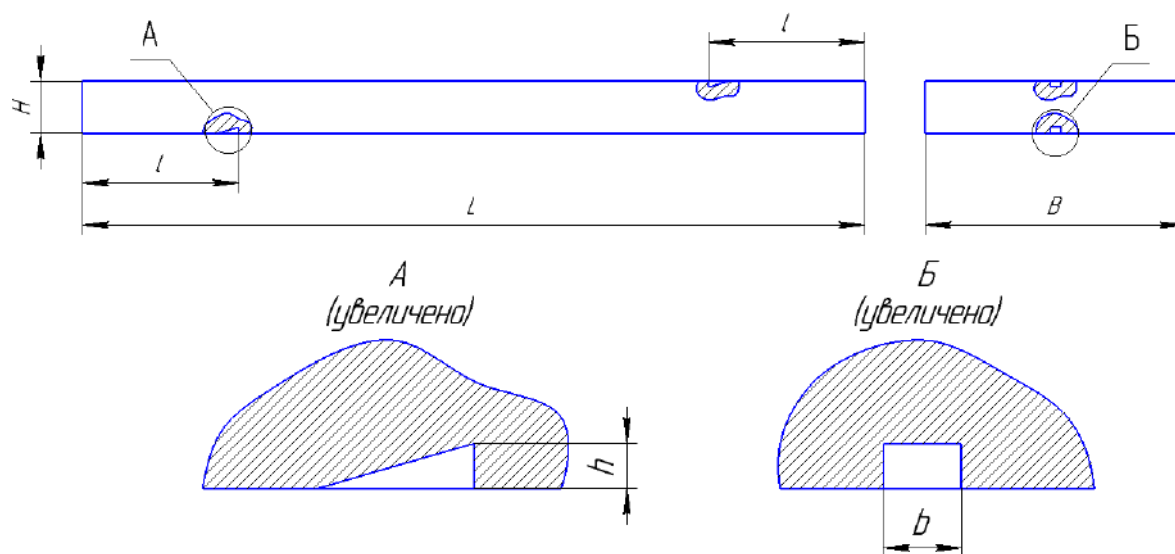


Рисунок Б.1 – Эскиз НО с плоскими угловыми отражателями типа «зарубка»

Таблица Б.1– Размеры конструктивных элементов НО

Тип НО	H , мм	L , мм	B , мм	l , мм	b , мм	h , мм
СОП-10	10	150	50	30	2,0	1,15
СОП-14	14	150	50	30	2,0	1,15

Приложение В

(рекомендуемое)

Подготовка к работе и настройка дефектоскопа УД2-70

В.1 Подготовка дефектоскопа УД2-70 к работе проводится в соответствии с руководством по его эксплуатации.

В.2 Для создания рабочих режимов контроля сварных швов № 1 и 2 дефектоскопом УД2-70 необходимо установить требуемые значения параметров настроек во всех рабочих меню. Присвоить настройке номер (имя) и записать в память дефектоскопа.

В.3 Начальные параметры настроек режимов УЗК сварных швов № 1 и 2 дефектоскопом УД2-70 приведены в таблице В.1.

В.4 По боковому цилиндрическому отверстию Ø2 мм, расположенному на глубине 3 мм в мере СО-2 (или СО-3Р), проверить мертвую зону.

В.5 По мере СО-3 (или СО-3Р) проверить положение точки выхода луча (стрелу) ПЭП и время задержки в призме ПЭП (настройка глубиномера). Найденное значение времени задержки установить в строку «Призма».

В.6 По боковому цилиндрическому отверстию Ø6 мм, расположенному на глубине 15 мм в мере СО-2, проверить угол ввода.

В.7 По НО с зарубкой получить сигналы на прямом и однократно отраженном луче (рисунок В.1), настроить ВРЧ и браковочный уровень.

В.8 Изменить параметры в меню «ВРЧ» в соответствии с таблицей В.2.

В.9 Проверить правильность настройки ВРЧ. Сигналы на прямом и однократно отраженном луче должны находиться на одном уровне – 50% от экрана (рисунок В.2).

В.10 Установить поисковый уровень чувствительности увеличением чувствительности на 6 дБ.

Таблица В.1 – Параметры рабочих настроек дефектоскопа УД2-70

МЕНЮ	ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ ПАРАМЕТРА ПРИ УЗК		
		Шов №1	Шов №2	
		h=10 мм	h=10 мм	h=14 мм
Приемник	Усиление	67.5	67.5	67.5
	Частота ПЭП	5.00	5.00	5.00
	+дБ	6 дБ	6 дБ	6 дБ
	Шаг	0.5 дБ	0.5 дБ	0.5 дБ
	Пик	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ
Диапазон	Усиление	67.5	67.5	67.5
	Диапазон	90	90	90
	Задержка	0	0	0
	Ед.измерения	мм	мм	мм
	Толщ.изделия	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ
Генератор	Усиление	67.5	67.5	67.5
	Развертка	Автомат.	Автомат.	Автомат.
	Частота повт.	250 Гц	250 Гц	250 Гц
	Отсечка	0 %	0 %	0 %
Строб 1	Усиление			
	Начало	25	25	25
	Ширина	50	50	50
	Уровень	50 %	50 %	50 %
	Полярность	+	+	+
Строб 2	Усиление	67.5	67.5	67.5
	Начало	40	40	40
	Ширина	35	35	35
	Уровень	25 %	25 %	25 %
	Полярность	+	+	+
А-скан	Усиление	67.5	67.5	67.5
	А-скан			
	Запись			
	Удаление			
	Просмотр			
Толщиномер	Усиление			
	Режим	0-1	0-1	0-1
	Призма	0.00 мкс	0.00 мкс	0.00 мкс
	Скорость УЗК	3260 м/с	3260 м/с	3260 м/с
	Угол ввода	70°	70°	70°
ВРЧ	Усиление	67.5	67.5	67.5
	ВРЧ	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ.
	Положение			
	Уровень			
	Сброс			

Таблица В.2 – Возможные параметры дефектоскопа УД2-70 после настройки

МЕНЮ	ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ ПАРАМЕТРА ПРИ УЗК		
		Шов №1	Шов №2	
		h=10 мм	h=10 мм	h=14 мм
Приемник	Усиление	67.5	67.5	59.5
	Частота ПЭП	5.00	5.00	5.00
	+дБ	6 дБ	6 дБ	6 дБ
	Шаг	0.5 дБ	0.5 дБ	0.5 дБ
	Пик	Выкл	Выкл	выкл
Диапазон	Усиление	67.5	67.5	59.5
	Диапазон	90	90	115
	Задержка	0	0	0
	Ед.измерения	мм	мм	мм
	Толщ.изделия	10.0	10.0	14.0
Генератор	Усиление	67.5	67.5	59.5
	Развертка	Автомат.	Автомат.	Автомат.
	Частота повт.	250 Гц	250 Гц	250 Гц
	Отсечка	0 %	0 %	0 %
Строб 1	Усиление	67.5	67.5	59.5
	Начало	8	8	8
	Ширина	72	72	100
	Уровень	50 %	50 %	50 %
	Полярность	+	+	+
Строб 2	Усиление	67.5	67.5	59.5
	Начало	8	8	8
	Ширина	72	72	100
	Уровень	25 %	25 %	25 %
	Полярность	+	+	+
А-скан	Усиление	67.5	67.5	59.5
	А-скан			
	Запись			
	Удаление			
	Просмотр			
Толщиномер	Усиление	67.5	67.5	59.5
	Режим	0-1	0-1	0-1
	Призма	7.95 мкс	7.95 мкс	7.95 мкс
	Скорость УЗК	3260 м/с	3260 м/с	3260 м/с
	Угол ввода	70°	70°	70°
ВРЧ	Усиление	67.5	67.5	59.5
	ВРЧ	вкл+кривая	вкл+кривая	вкл+кривая
	Положение 1	73 мм	73 мм	98 мм
	Положение 2	40 мм	40 мм	52 мм
	Положение 3	0 мм	0 мм	0 мм

МЕНЮ	ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ ПАРАМЕТРА ПРИ УЗК		
		Шов №1	Шов №2	
		h=10 мм	h=10 мм	h=14 мм
	Уровень 1	1 дБ	1 дБ	0 дБ
	Уровень 2	10 дБ	10 дБ	12 дБ
	Уровень 3	10 дБ	10 дБ	12 дБ
	Сброс			

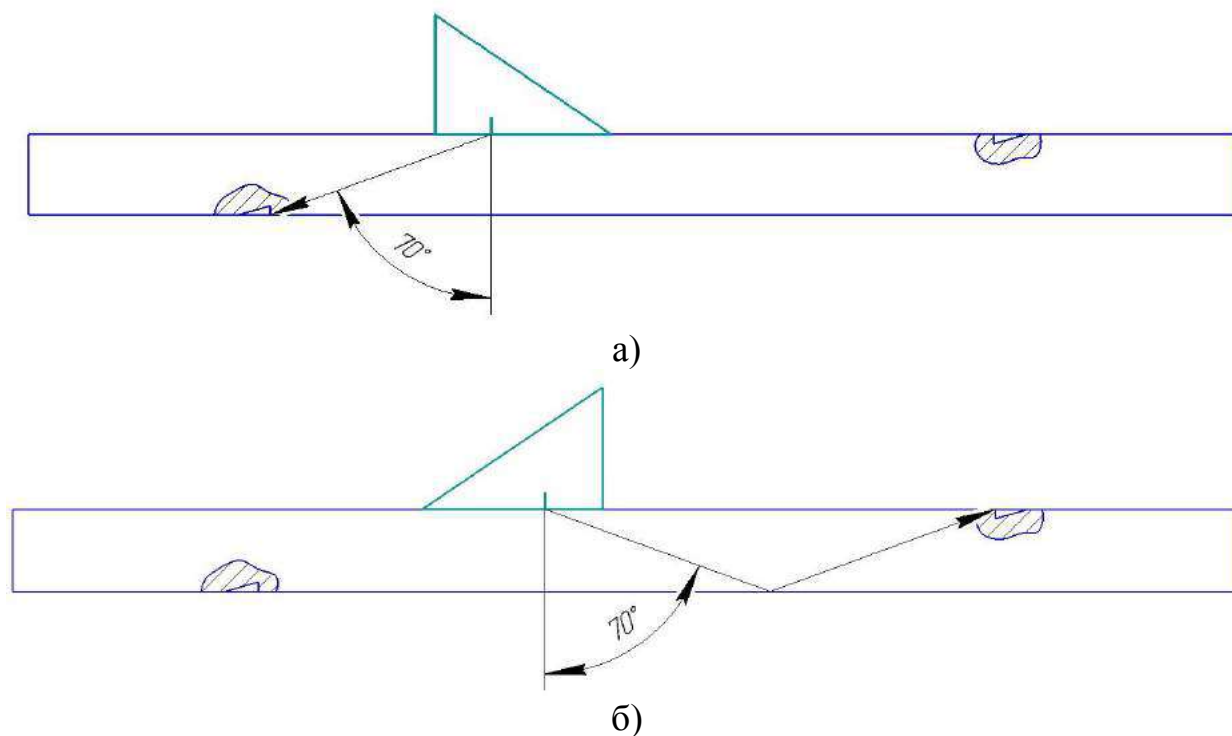


Рисунок В.1 – Положение ПЭП при получении сигнала от зарубки:
а) на прямом луче; б) и на однократно отраженном луче

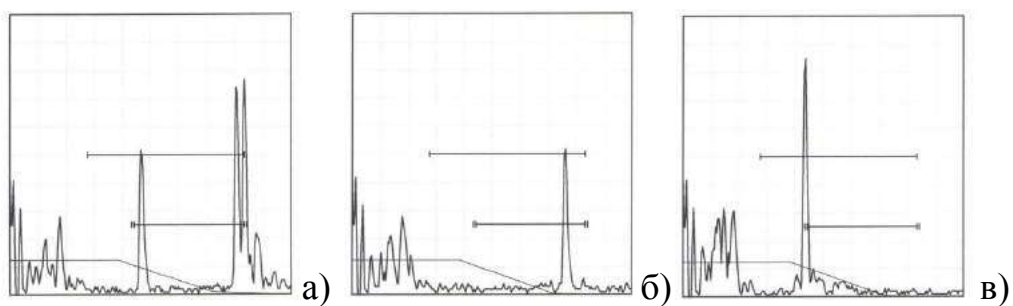


Рисунок В.2 – А-сканы:
а) сигнал от зарубки на прямом луче; б) сигнал от зарубки на однократно отраженном луче; в) пример сигнала от дефекта, расположенного в корне сварного шва

Приложение Г (рекомендуемое)

Подготовка к работе и настройка дефектоскопа УД2-102

Г.1 Подготовка дефектоскопа УД2-102 к работе проводится в соответствии с руководством по его эксплуатации.

Г.2 Для создания (проверки) настроек рабочих режимов сварных швов № 1 и 2 необходимо выполнить следующие операции:

- включить дефектоскоп;
- подключить требуемый ПЭП;
- ввести шифр дефектоскописта;
- установить режим индикаторов в меню «ИНДИКАТОР»;
- ввести свободный номер настройки;
- вызвать меню «НАСТРОЙКА».

Г.3 Для создания рабочих режимов контроля сварных швов № 1 и 2 в дефектоскопе УД2-102 необходимо установить требуемые значения параметров настроек во всех рабочих меню, а также значения отдельных параметров основного меню. Присвоить настройке номер (имя) и записать в память дефектоскопа.

Необходимые параметры рабочих настроек режимов УЗК сварных швов № 1 и 2 дефектоскопом УД2-102 приведены в таблице Г.1.

Г.4 По боковому цилиндрическому отверстию Ø2 мм, расположенному на глубине 3 мм в мере СО-2 (или СО-3Р), проверить мертвую зону.

Г.5 По мере СО-3 (или СО-3Р) проверить положение точки выхода луча (стрелу) ПЭП и время задержки в призме ПЭП (настройка глубиномера). Найденное значение времени задержки установить в строку «ВР.ПЭП».

Г.6 По боковому цилиндрическому отверстию Ø6 мм, расположенному на глубине 15 мм в мере СО-2, проверить угол ввода.

Г.7 По НО с зарубкой получить сигналы на прямом и однократно отраженном луче (рисунок Г.1), настроить ВРЧ и браковочный уровень.

Г.8 Изменить параметры в меню «ВРЧ» в соответствии с таблицей Г.2.

Г.9 Проверить правильность настройки ВРЧ. Сигналы на прямом и однократно отраженном луче должны находиться на одном уровне – 50% от экрана (рисунок Г.2).

Г.10 Установить поисковый уровень чувствительности увеличением чувствительности на 6 дБ.

Таблица Г.1 – Параметры начальных настроек дефектоскопа УД2-102

МЕНЮ	ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ ПАРАМЕТРА ПРИ УЗК		
		Шов №1	Шов №2	
		h=10 мм	h=10 мм	h=14 мм
ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ	ЧАСТОТА	5.0 МГц	5.0 МГц	5.0 МГц
	ВКЛ.ПЭП	СОВМЕЩ	СОВМЕЩ	СОВМЕЩ
	АМПЛ.ЗОНД.	ВЫС.	ВЫС.	ВЫС.
	УГОЛ ВВОДА	70°	70°	70°
	НАСТР.ПО СО	-	-	-
	BC1:НАЧ	10	10	10
	BC1:КОН	60	60	60
	ВР.ПЭП	0.20	0.20	0.20
	СКОР-ТЬ	3260	3260	3260
	ТОЛЩ.	0 мм	0 мм	0 мм
	ДОП.УСИЛ.	+0.0 дБ	+0.0 дБ	+0.0 дБ
	ОТСЕЧКА	0.0%	0.0%	0.0%
	РАЗВЕРТКА	100%	100%	100%
РАЗВ., ЗОНЫ ВС	BC1: МЕТОД	ЭХО	ЭХО	ЭХО
	BC1:НАЧ	10	10	10
	BC1:КОН	60	60	60
	BC2: МЕТОД	НЕТ	НЕТ	НЕТ
	BC2:НАЧ			
	BC2:КОН			
	АРУ:НАЧ			
	АРУ:КОН			
	СТОП-КАДР			
	СТОП-КАДР			
ВРЧ	BC1:НАЧ	10	10	10
	BC1:КОН	60	60	60
	ИНДИКАЦИЯ ВРЧ	-	-	-
	РЕЖИМ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ
	ВРЧ:НАЧ			
	ВРЧ:КОН			
	ВРЧ: АМПЛ.			
	ВРЧ: ФОРМА			
	ДО ВЧР			
	ПОСЛЕ ВРЧ			
BC1:НАЧ				
BC1:КОН				
НАСТР.ПО СО	-	-	-	-
СТОП-КАДР		-	-	-

Таблица Г.2 – Возможные параметры дефектоскопа УД2-102
после настройки

МЕНЮ	ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ ПАРАМЕТРА ПРИ УЗК		
		Шов №1	Шов №2	
		h=10 мм	h=10 мм	h=14 мм
ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ	ЧАСТОТА	5.0 МГц	5.0 МГц	5.0 МГц
	ВКЛ.ПЭП	СОВМЕЩ	СОВМЕЩ	СОВМЕЩ
	АМПЛ.ЗОНД.	ВЫС.	ВЫС.	ВЫС.
	УГОЛ ВВОДА	70°	70°	70°
	НАСТР.ПО СО	-	-	-
	ВС1:НАЧ	5	5	5
	ВС1:КОН	25	25	30
	ВР.ПЭП	9.5	9.5	9.5
	СКОР-ТЬ	3260	3260	3260
	ТОЛЩ.	10 мм	10 мм	14 мм
	ДОП.УСИЛ.	+0.0 дБ	+0.0 дБ	+0.0 дБ
	ОТСЕЧКА	0.0%	0.0%	0.0%
РАЗВ., ЗОНЫ ВС	РАЗВЕРТКА	100%	100%	100%
	ВС1: МЕТОД	ЭХО	ЭХО	ЭХО
	ВС1:НАЧ	5	5	5
	ВС1:КОН	25	25	30
	ВС2: МЕТОД	НЕТ	НЕТ	НЕТ
	ВС2:НАЧ			
	ВС2:КОН			
	АРУ:НАЧ			
	АРУ:КОН			
	СТОП-КАДР			
ВРЧ	ВС1:НАЧ	5	5	5
	ВС1:КОН	25	25	30
	ИНДИКАЦИЯ ВРЧ	+	+	+
	РЕЖИМ	РУЧН.ВРЧ	РУЧН.ВРЧ	РУЧН.ВРЧ
	ВРЧ:НАЧ	5	5	5
	ВРЧ:КОН	25	25	30
	ВРЧ: АМПЛ.	-20 дБ	-20 дБ	-22 дБ
	ВРЧ: ФОРМА	0	0	0
	ДО ВЧР	0 дБ	0 дБ	0 дБ
	ПОСЛЕ ВРЧ	0 дБ	0 дБ	0 дБ

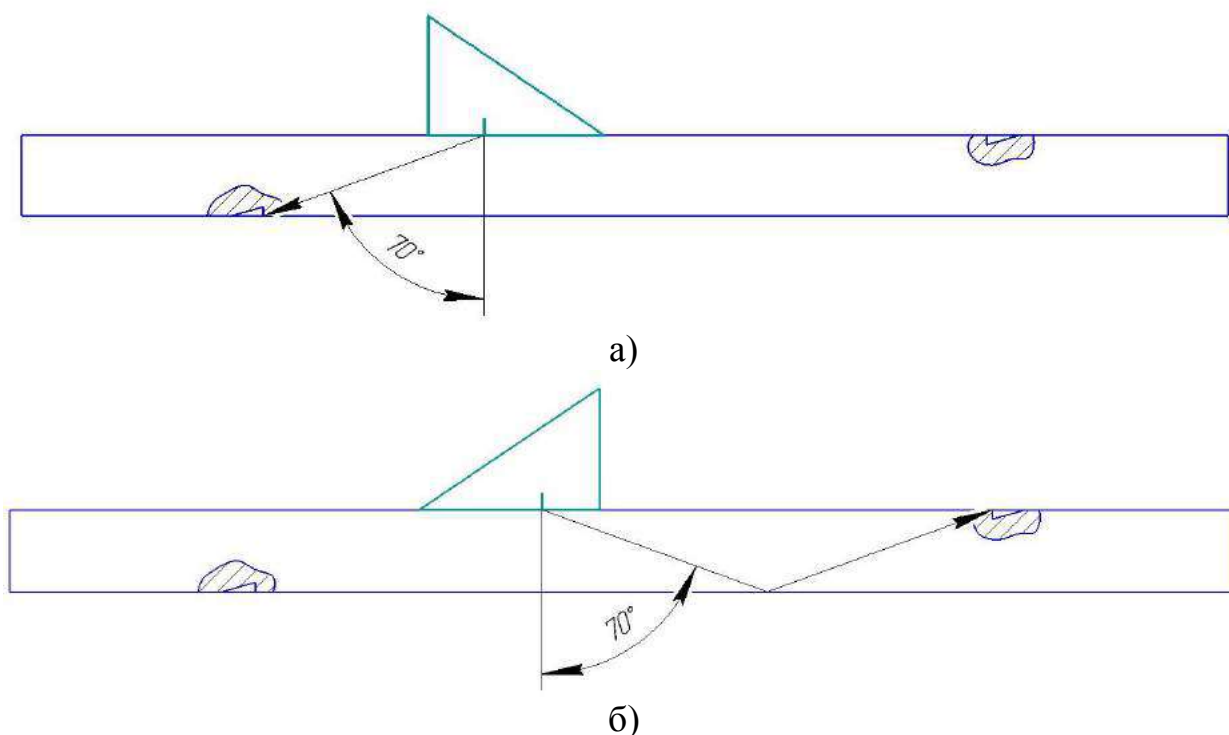


Рисунок Г.1 – Положение ПЭП при получении сигнала от зарубки:
а) на прямом луче; б) и на однократно отраженном луче

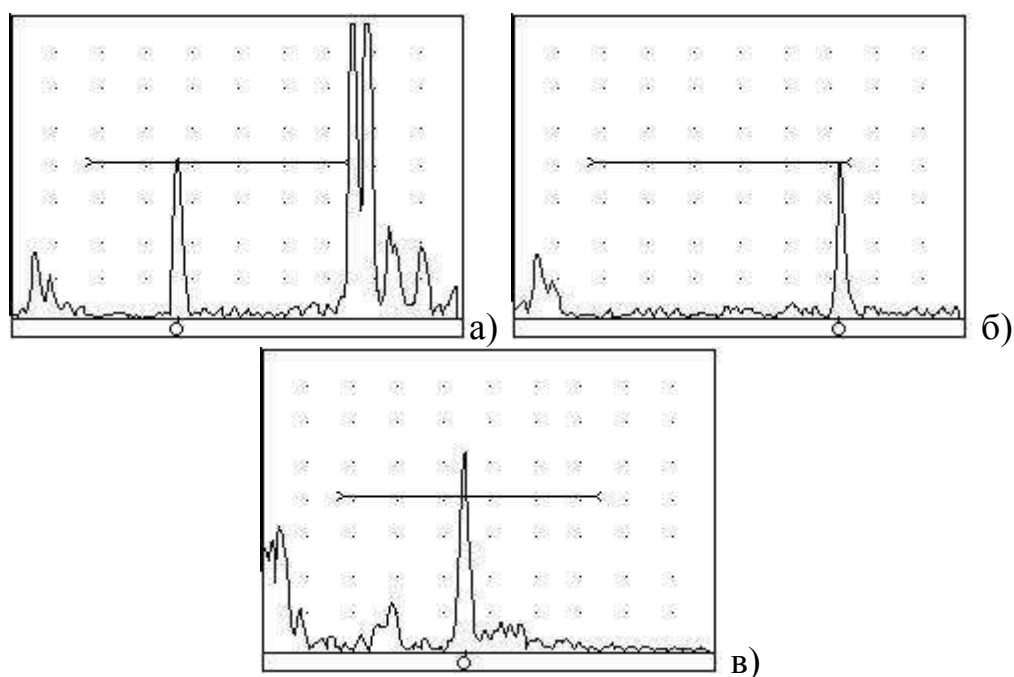


Рисунок Г.2 – А-сканы:
а) сигнал от зарубки на прямом луче; б) сигнал от зарубки на однократно отраженном луче; в) пример сигнала от дефекта, расположенного в корне сварного шва

Приложение Д **(рекомендуемое)**

Подготовка к работе и настройка дефектоскопа УД4-Т

Д.1 Подготовка дефектоскопа УД4-Т к работе проводится в соответствии с руководством по его эксплуатации.

Д.2 Для создания (проверки) настроек рабочих режимов сварных швов № 1 и 2 необходимо выполнить следующие операции:

- включить дефектоскоп;
- подключить требуемый ПЭП;
- вызвать меню «НАСТРОЙКА».

Д.3 Для создания рабочих режимов контроля сварных швов № 1 и 2 дефектоскопом УД4-Т необходимо установить требуемые значения параметров настроек во всех рабочих меню. Присвоить настройке номер (имя) и записать в память дефектоскопа.

Д.4 Начальные параметры настроек режимов УЗК сварных швов № 1 и 2 дефектоскопом УД4-Т приведены в таблице Д.1.

Д.4 По боковому цилиндрическому отверстию Ø2 мм, расположенному на глубине 3 мм в мере СО-2 (или СО-3Р), проверить мертвую зону.

Д.5 По мере СО-3 (или СО-3Р) проверить положение точки выхода луча (стрелу) ПЭП и время задержки в призме ПЭП (настройка глубиномера). Найденное значение времени задержки установить в строку «Задержка», а значение стрелы – в строку «Стрела ПЭП».

Д.6 По боковому цилиндрическому отверстию Ø6 мм, расположенному на глубине 15 мм в мере СО-2, проверить угол ввода.

Д.7 По НО с зарубкой получить сигналы на прямом и однократно отраженном луче (рисунок Д.1), настроить ВРЧ и браковочный уровень.

Д.8 Изменить параметры в меню «ВРЧ» в соответствии с таблицей Д.2.

Д.9 Проверить правильность настройки ВРЧ. Сигналы на прямом и однократно отраженном луче должны находиться на одном уровне – 50% от экрана (рисунок Д.2).

Д.10 Установить поисковый уровень чувствительности увеличением чувствительности на 6 дБ.

Таблица Д.1 – Параметры начальных настроек дефектоскопа УД4-Т

Меню	Параметры	Значения параметров		
		Шов №1	Шов №2	
		h=10 мм	h=10 мм	h=14 мм
Развертка	Усиление	90.70	90.70	90.70
	Задержка	0 мм	0 мм	0 мм
	Шкала	мм	мм	мм
	Накопление	выкл.	выкл.	выкл.
	Заморозка	выкл.	выкл.	выкл.
	Длительность	30 мм	30 мм	30 мм
Строб	Стробы/АРД	Строб А	Строб А	Строб А
	Амплитуда	50%	50%	50%
	Начало	10	10	10
	Ширина	15	15	15
	Режим	выше	выше	выше
	Контр. уровень	0 дБ	0 дБ	0 дБ
	Поиск. уровень	6 дБ	6 дБ	6 дБ
АСД	Режим	Строб А	Строб А	Строб А
	Звук	Выкл./Вкл.	Выкл./Вкл.	Выкл./Вкл.
	Индикация	Вкл.	Вкл.	Вкл.
	Параметры	«Амплитуда/превыш. над стробом, дБ (As-a)», «Глубина/строб А, мм (Ya)», «Дальность от точки ввода, мм (X _{ира})», «Расстояние по лучу/ строб А, мм (La)»	«Амплитуда/превыш. над стробом, дБ (As-a)», «Глубина/строб А, мм (Ya)», «Дальность от точки ввода, мм (X _{ира})», «Расстояние по лучу/ строб А, мм (La)»	«Амплитуда/превыш. над стробом, дБ (As-a)», «Глубина/строб А, мм (Ya)», «Дальность от точки ввода, мм (X _{ира})», «Расстояние по лучу/ строб А, мм (La)»
ВРЧ	ВРЧ	выкл.	выкл.	выкл.
Обработка	Детектор	вкл.	вкл.	вкл.
	Фильтр	5,0 МГц	5,0 МГц	5,0 МГц
	Усреднение	03	03	03
	Отсечка	0%	0%	0%
	Синхронизация	внутр.	внутр.	внутр.
	Режим ПЭП	совмещенный	совмещенный	совмещенный
ПЭП	Частота	5,0 МГц	5,0 МГц	5,0 МГц
	Стрела ПЭП	0	0	0
	Угол	70	70	70

Меню	Параметры	Значения параметров		
		Шов №1	Шов №2	
		h=10 мм	h=10 мм	h=14 мм
	Задержка	0	0	0
	№ ПЭП	номер ПЭП	номер ПЭП	номер ПЭП
Генератор	Импульс	Форма	Форма	Форма
	Задержка	0 мкс	0 мкс	0 мкс
	Выб. зоны	зона 1	зона 1	зона 1
	Тип зоны	пауза	пауза	пауза
	Длит. зоны	100,0 нс	100,0 нс	100,0 нс
	Напряжение	U3	U3	U3
Объект	Скорость	3260 м/с	3260 м/с	3260 м/с
	Толщина	0 мм	0 мм	0 мм
	Затухание	0 дБ/мм	0 дБ/мм	0 дБ/мм
	Реж. калибр.	V _{МАТ} +ТЗД	V _{МАТ} +ТЗД	V _{МАТ} +ТЗД
	Калибровка			
	Справ. табл.	выкл.	выкл.	выкл.
Экран	Сетка	10x8	10x8	10x8
	В-, С-, D-скан	выкл.	выкл.	выкл.
	АРУ	выкл.	выкл.	выкл.
	Параметры	«Развертка поверх всего» и «Отсечка»	«Развертка поверх всего» и «Отсечка»	«Развертка поверх всего» и «Отсечка»
	Устройство	УЗ сканер	УЗ сканер	УЗ сканер

Таблица Д.2 – Возможные параметры дефектоскопа УД4-Т после настройки

Меню	Параметры	Значения параметров		
		Шов №1	Шов №2	
		h=10 мм	h=10 мм	h=14 мм
Развертка	Усиление	90.7	90.7	93.7
	Задержка	0 мм	0 мм	0 мм
	Шкала	мм	мм	мм
	Накопление	выкл.	выкл.	выкл.
	Заморозка	выкл.	выкл.	выкл.
	Длительность	25 мм	25 мм	40 мм
Строб	Стробы/АРД	Строб А	Строб А	Строб А
	Амплитуда	50%	50%	50%
	Начало	3	3	3
	Ширина	19	19	30
	Режим	выше	выше	выше

Меню	Параметры	Значения параметров											
		Шов №1				Шов №2							
		h=10 мм				h=10 мм				h=14 мм			
	Контр. уровень	0 дБ				0 дБ				0 дБ			
	Поиск. уровень	6 дБ				6 дБ				6 дБ			
АСД	Режим	Строб А				Строб А				Строб А			
	Звук	Выкл./Вкл.				Выкл./Вкл.				Выкл.			
	Индикация	Вкл.				Вкл.				Вкл.			
	Параметры	«Амплитуда/превыш. над стробом, дБ (As-a)», «Глубина/строб А, мм (Ya)», «Дальность от точки ввода, мм (Хіра)», «Расстояние по лучу/ строб А, мм (La)»				«Амплитуда/превыш. над стробом, дБ (As-a)», «Глубина/строб А, мм (Ya)», «Дальность от точки ввода, мм (Хіра)», «Расстояние по лучу/ строб А, мм (La)»				«Амплитуда/превыш. над стробом, дБ (As-a)», «Глубина/строб А, мм (Ya)», «Дальность от точки ввода, мм (Хіра)», «Расстояние по лучу/ строб А, мм (La)»			
ВРЧ	ВРЧ	коррекция				коррекция				коррекция			
	Выбор точки	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	Положение	0	26,4	44,5	100	0	26,4	44,5	100	0	33,4	58,5	100
	Усиление	92	92	81	0	92	92	81	0	103	103	88	0
Обработка	Детектор	вкл.				вкл.				вкл.			
	Фильтр	5,0 МГц				5,0 МГц				5,0 МГц			
	Усреднение	03				03				03			
	Отсечка	0%				0%				0%			
	Синхронизация	внутр.				внутр.				внутр.			
	Режим ПЭП	совмещенный				совмещенный				совмещенный			
ПЭП	Частота	5,0 МГц				5,0 МГц				5,0 МГц			
	Стрела ПЭП	7.0				7.0				7.0			
	Угол	70				70				70			
	Задержка	8.00				8.00				8.00			
	№ ПЭП	номер ПЭП				номер ПЭП				номер ПЭП			
Генератор	Импульс	Форма				Форма				Форма			
	Задержка	0 мкс				0 мкс				0 мкс			
	Выб. зоны	зона 1				зона 1				зона 1			
	Тип зоны	пауза				пауза				пауза			
	Длит. зоны	100,0 нс				100,0 нс				100,0 нс			
	Напряжение	U3				U3				U3			
Объект	Скорость	3260 м/с				3260 м/с				3260 м/с			
	Толщина	10.0 мм				10.0 мм				14.0 мм			

Меню	Параметры	Значения параметров		
		Шов №1	Шов №2	
		h=10 мм	h=10 мм	h=14 мм
	Затухание	0 дБ/мм	0 дБ/мм	0 дБ/мм
	Реж. калибр.	V _{МАТ} +ТЗД	V _{МАТ} +ТЗД	V _{МАТ} +ТЗД
	Калибровка			
	Справ. табл.	выкл.	выкл.	выкл.
	Сетка	10x8	10x8	10x8
Экран	В-, С-, D-скан	выкл.	выкл.	выкл.
	АРУ	выкл.	выкл.	выкл.
	Параметры	«Развертка поверх всего» и «Отсечка»	«Развертка поверх всего» и «Отсечка»	«Развертка поверх всего» и «Отсечка»
	Устройство	УЗ сканер	УЗ сканер	УЗ сканер

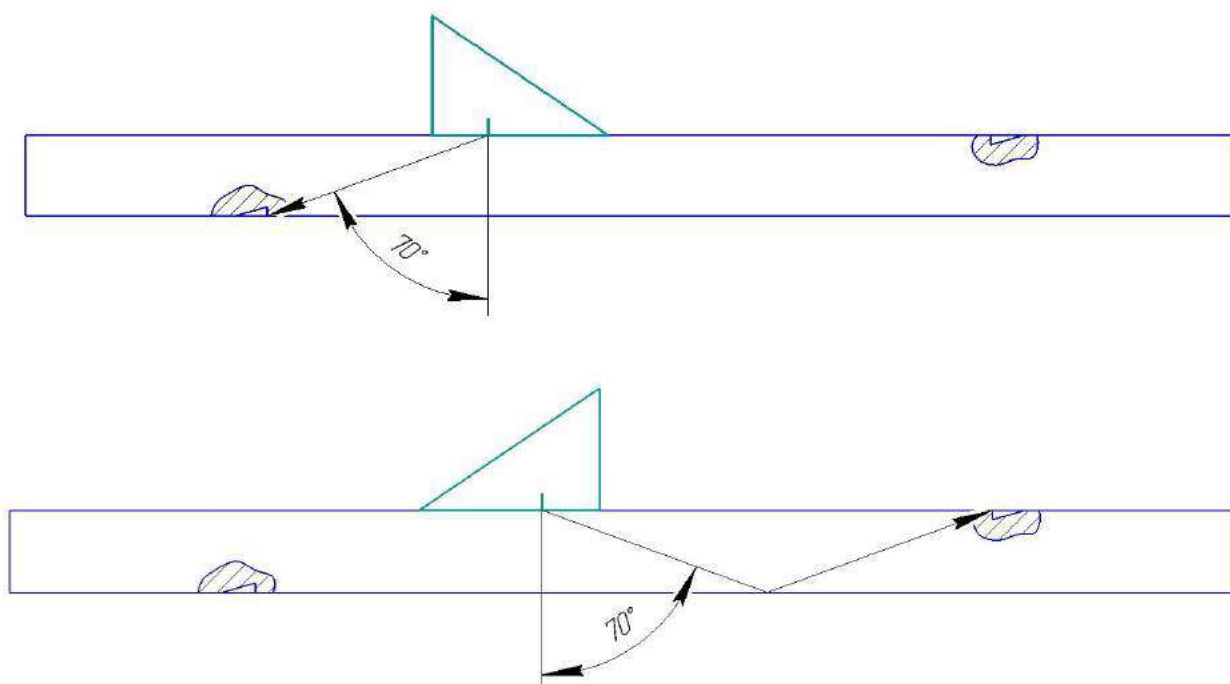


Рисунок Д.1 – Положение ПЭП при получении сигнала от зарубки:
а) на прямом луче; б) и на однократно отраженном луче

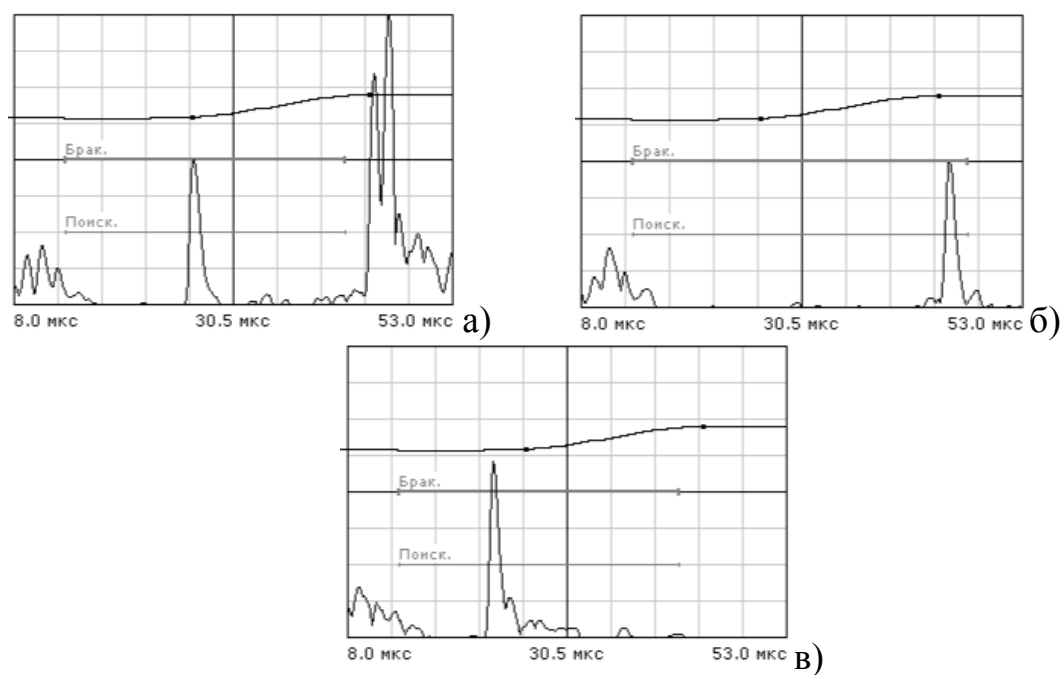
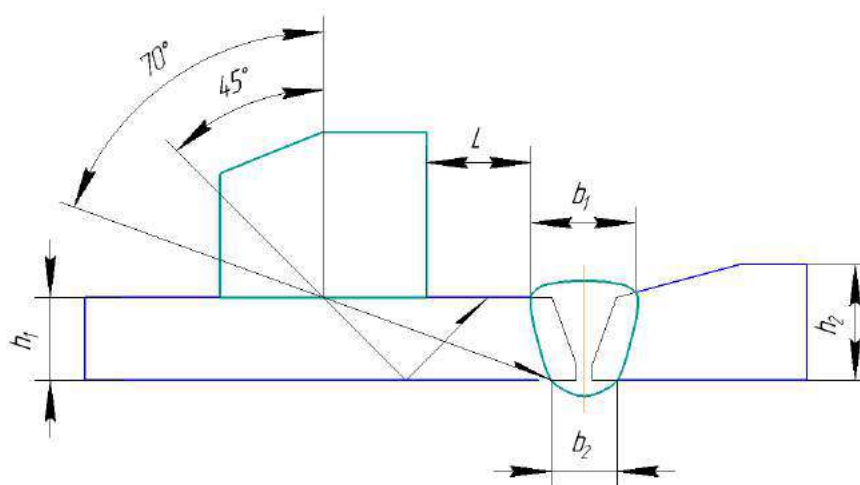


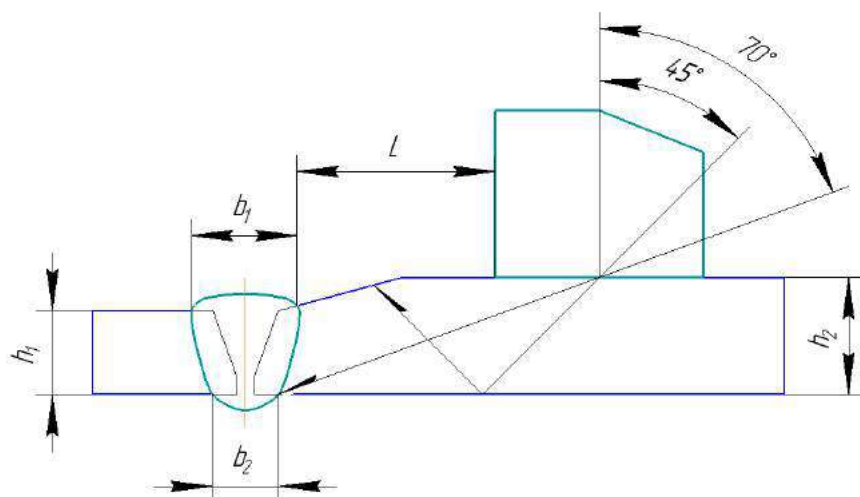
Рисунок Д.2 – А-сканы:

а) сигнал от зарубки на прямом луче; б) сигнал от зарубки на однократно отраженном луче; в) пример сигнала от дефекта, расположенного в корне сварного шва

Е.3 Акустические схемы прозвучивания ФР сварного шва № 2 прямым и однократно отраженным лучами приведена на рисунке Е.2.



а)

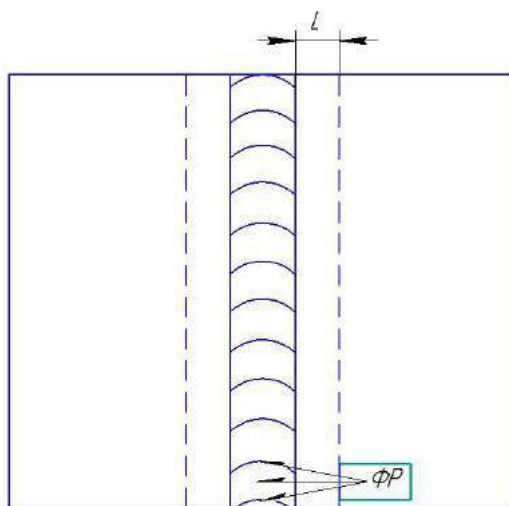


б)

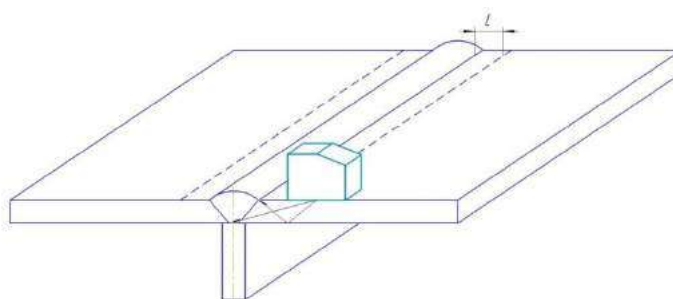
Рисунок Е.2 – Схема прозвучивания ФР сварного шва № 2:

- а) прямым и однократно отраженным лучами со стороны листа толщиной $h_1 = 10$ мм; б) прямым и однократно отраженным лучами со стороны листа толщиной $h_2 = 14$ мм

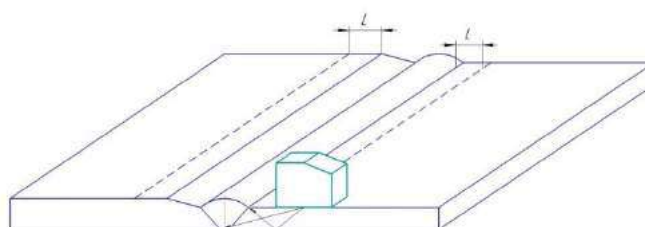
Е.4 При проведении УЗК сварных соединений дефектоскопом с ФР, преобразователь с ФР устанавливают перпендикулярно сварному шву и перемещают вдоль шва, совершая сканирование с поворотом ФР относительно оси, нормальной к опорной поверхности, на угол $10...15^\circ$ влево и вправо (рисунок Е.3).



а)



б)



в)

Рисунок Е.3 – Схема сканирования сварного шва ФР:
а) вид сверху; б) схема сканирования сварного шва № 1;
в) схема сканирования сварного шва № 2

Е.5 Предварительная подготовка дефектоскопа к работе включает следующие основные операции:

- обеспечение электронного блока электропитанием и подключение к нему ФР;
- создание и запись в память дефектоскопа рабочих настроек контроля сварных соединений.

Е.6 Создание рабочих настроек контроля включает следующие этапы:

- выбор типоразмера сварного соединения;
- установка параметров ФР и призмы, законов фокусировки;
- установка требуемой длительности развертки;
- калибровка скорости по СО-3;
- калибровка времени задержки в призме по СО-3;
- калибровка угловой чувствительности по СО-3Р;
- настройка ВРЧ по СО-3Р.

- установку длительности развертки таким образом, чтобы эхо-сигнал от максимально удаленного дефекта находился в пределах экрана;

- уточнение уровней браковочной чувствительности путем выявления плоского углового отражателя «зарубка» на НО прямым и однократно отраженным лучами;

- установка на экране дефектоскопа строка зоны контроля от зондирующего импульса до эхо-сигнала от «зарубки», полученного однократно отраженным лучом.

Е.7 Уровни браковочной чувствительности определяют для дефектоскопа с применяемым ФР с помощью соответствующего НО при предварительной настройке дефектоскопа (при создании рабочих настроек режимов контроля), а также проверяют в начале рабочей смены перед проведением контроля.

Настройку основных параметров контроля следует проводить с использованием той же контактной жидкости, которая используется при проведении контроля.

Е.8 Обеспечение дефектоскопа электропитанием, подключение к электронному блоку ФР, настройку дефектоскопа с ФР, а также создание рабочих настроек контроля осуществляют в соответствии с руководством по его эксплуатации.

Е.9 Ежедневно перед проведением контроля дефектоскопист должен:

- осмотреть электронный блок дефектоскопа, ФР, соединительный кабель, кабель питания и устранить выявленные неисправности;
- осмотреть меры СО-3, СО-3Р и НО для настройки дефектоскопа и убедиться в отсутствии механических повреждений и загрязнений;
- обеспечить электронный блок дефектоскопа электропитанием;
- подключить к электронному блоку соответствующий ФР и проверить настройки дефектоскопа;
- вызвать из памяти дефектоскопа рабочие настройки контроля и проверить уровни браковочной чувствительности (при необходимости определить их заново и записать в память дефектоскопа);
- записать уровни браковочной чувствительности в журнал учета результатов контроля установленной формы с указанием номера ФР;
- установить уровень поисковой чувствительности.

Приложение Ж
(рекомендуемое)

Журнал ежедневной проверки настройки дефектоскопа

Дата	Внешний осмотр	Технические характеристики				ФИО дефекто- скописта	Подпись дефекто- скописта
		Зона контроля на раме (сварной шов №1 или №2)	Уровень браковочной чувствительности, дБ	Уровень поисковой чувствительности, дБ	Угол ввода, град.		

Приложение И
(рекомендуемое)

Форма журнала учета результатов контроля

Цех _____

Рабочее место (участок) контроля № _____

Тип и номер мер и НО _____

НТД, по которому проводился контроль _____

НТД, по которому проводилась оценка результатов контроля _____

Дата	Наименование и номер чертежа объекта контроля (узла или детали)	Тип сварного соединения	Тип и заводской номер дефектоскопа и ПЭП	Длина, мм		Параметры контроля			Результаты контроля (годен, не годен)	ФИО и подпись дефектоскописта
				Проконтролированного участка	Непроконтролированного участка	Частота, МГц	Угол ввода, град	Уровень браковочной чувствительности, дБ		

Лист регистрации изменений

[illegible]

РАЗРАБОТАНО:

АО «Научно-исследовательский
транспорта» (АО «ВНИИЖТ»)

Заместитель заведующего отделением
«Транспортное материаловедение»

институт

железнодорожного

Д.Н. Барбашов

Ведущий научный сотрудник

Г.Г. Газизова

ООО «Микроакустика-М»
Главный специалист

Н.В. Мелешко

Инженер

Т.И. Макарова

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«РОССИЙСКИЕ ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ» (ОАО «РЖД»)

СОГЛАСОВАНО:

Главный инженер Департамента
управления бизнес-блоком
«Пассажирские перевозки»
ОАО «РЖД»

В.П.Аристов
« 29 » 06 2017 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор по пассажирским
перевозкам ОАО «РЖД»

Д.В.Пегов
« 30 » 06 2017 г.

ИЗВЕЩЕНИЕ ОБ ИЗМЕНЕНИИ № 1

Технологическая инструкция

УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КОНТРОЛЬ
СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ РАМ ТЕЛЕЖЕК ПАССАЖИРСКИХ
ВАГОНОВ ПРИ РЕМОНТЕ ПО ТИ-ВНИИЖТ-3402/01-13

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель Генерального
директора АО «ФПК»

В.В.Петрунин
« 26 » 06 2017 г.

СОГЛАСОВАНО:

Первый заместитель Генерального
директора АО «ВНИИЖТ»

А.Б.Косарев
« 26 » 06 2017 г.

СОГЛАСОВАНО:

Главный инженер
АО «Вагонремаш»

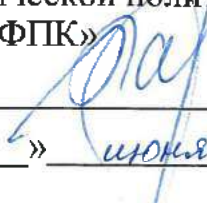
А.С.Новохатский
« 27 » 06 2017 г.

2017

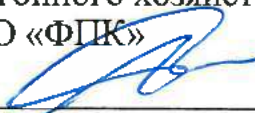
В.В.Петрунин
А.Б.Косарев
А.С.Новохатский

СОГЛАСОВАНО:

Начальник Управления
технической политики
АО «ФПК»


_____ А.П.Казаков
« 5 » июня 2017 г.

Начальник Управления
вагонного хозяйства
АО «ФПК»


_____ Н.В.Лушин
« 07 » июня 2017 г.

Главный ревизор по безопасности
движения поездов
АО «ФПК»


_____ А.С.Шинкарук
« 09 » юн 2017 г.

Директор ПКТБ Л -
филиала ОАО «РЖД»




_____ Н.В.Пигловский
« 20 » июня 2017 г.

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





АО «ВНИИЖТ»	Отделение ТМ	Извещение № 1	Обозначение		
Дата выпуска 2017 г.	Срок изм.			Лист 3	Листов 7
Причина	Актуализация			Код 9	
Указание о заделе	Задела нет				
Указание о внедрении	Внедрить с момента получения				
Применяемость					
Разослать	Филиалам АО «ФПК»				
Приложение					
Изм.	Содержание изменения				
1					

Раздел 1, второй абзац изложить в новой редакции: «ТИ разработана с учетом требований ГОСТ Р 55724, ЦЛ-201-2011 и ПР НК В.5».

Раздел 2:

Исключить документы:

ГОСТ Р ISO 5577-2009 Неразрушающий контроль. Ультразвуковой контроль. Словарь.

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

СТО ОПЖТ 19-2012 Типовые методики ультразвукового контроля сварных соединений в металлоконструкциях железнодорожного подвижного состава».

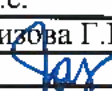
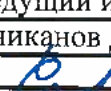
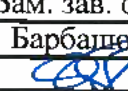
Дополнить документами:

ПР НК В.1 Правила по неразрушающему контролю вагонов, их деталей и составных частей при ремонте. Общие положения. Утв. Советом по железнодорожному транспорту государств-участников Содружества (протокол от 16 – 17 октября 2012 г. № 57).

ПР НК В.5 Правила неразрушающего контроля сварных соединений при ремонте вагонов. Специальные требования. Утв. Советом по железнодорожному транспорту государств-участников Содружества (протокол от 19 – 20 ноября 2013 г. № 59). С учетом внесенных изменений и дополнений, утвержденных Советом по железнодорожному транспорту государств-участников Содружества (протокол от 4 – 5 ноября 2015 г. № 63, п.7).

Исключить слова: «ПР НК В.1 Неразрушающий контроль деталей вагонов. Общие положения. Утв. Советом по железнодорожному транспорту государств-участников Содружества, протокол от 16 – 17 октября 2012 г. № 57 ЦЛ-201-2011 Инструкция по сварке и наплавке узлов и деталей при ремонте пассажирских вагонов. Утв. ОАО «РЖД» 2011 г.».

Ссылку на ГОСТ 5507-87 «Изделия трикотажные перчаточные. Общие технические условия» заменить на ГОСТ 5507-2014 «Изделия трикотажные

	Составил	Н. контроль	Утвердил	Пред. Заказчика
Должность	В.н.с.	Ведущий инженер	Зам. зав. отд. ТМ	
Фамилия	Газизова Г.Г.	Аниканов Д.Н.	Барбацков Д.Н.	
Подпись				
Изменение внес				

Извещение	Обозначение	Лист
№ 1		4
Изм.	Содержание изменения	
1		

перчаточные. Общие технические условия».

В примечании слова «...настоящей инструкцией...» заменить на: «...настоящей ТИ».

Раздел 3.

В п.3.1.9 слова «...[ГОСТ 14782, Приложение 1] заменить на:[ГОСТ Р 55724, статья 3.1.27].

Раздел 4.

П.4.1, первый абзац изложить в новой редакции: «Настоящая ТИ устанавливает методику проведения УЗК сварных соединений рам тележек пассажирских вагонов модели КВЗ-ЦНИИ и ТВЗ-ЦНИИ-М при их ремонте в соответствии с требованиями ТИ-ВНИИЖТ-3402/01-13 с целью выявления трещин, непроваров, несплавлений, пор и шлаковых включений».

В п.4.2, первый абзац изложить в новой редакции: «Проведение УЗК сварных соединений по настоящей ТИ обеспечивает обнаружение дефектов типа несплошностей металла с эквивалентной площадью 1,6 мм² при контроле сварного соединения с толщиной свариваемых листов 10 мм и 2,0 мм² при контроле сварного соединения с толщиной свариваемых листов 14 мм».

Раздел 5.

П.5.7 изложить в новой редакции: «Степень контролепригодности сварных соединений - 2 по ГОСТ Р 55724, так как имеются элементы контролируемого сечения, пересекаемые центральным лучом УЗ пучка только в одном направлении».

Нумерацию п.5.7 заменить на 5.8.

Раздел 6.

П.6.1 изложить в новой редакции: «Общие требования к организации работ, к квалификации персонала, к рабочим местам и средствам контроля должны соответствовать СТО РЖД 11.008, ПР НК В.1 и СТО ФПК 1.11.004».

П.6.2 изложить в новой редакции: «Способность подразделения НК (ЛНК) ремонтного предприятия проводить УЗК сварных соединений (компетентность лаборатории НК) должна быть подтверждена путем аккредитации в порядке, установленном национальным законодательством и нормативными документами, или по результатам аттестации в соответствии с требованиями СТО РЖД 11.008».

Извещение	Обозначение	Лист
№ 1		5
Изм.	Содержание изменения	
1		

Раздел 9.

П.9.1 изложить в новой редакции: «УЗК сварных соединений проводят с применением ультразвукового импульсного дефектоскопа УД2-70 ТУ 4276-001-47621206 или УД2-102 «Пеленг» по ДШЕК.663532.001 ТУ. При этом применяют наклонные совмещенные ПЭП типа П121-5,0-70 (1 шт.), дополнительно два наклонных ПЭП типа П121-5,0-50, жестко скрепленных скобой на расстоянии, равном ширине шва, со стрелой $n = 5$ мм (рисунок 12.2)».

П.9.6 изложить в новой редакции: «Для настройки браковочных уровней чувствительности применяют НО типа СОП-10,0 с плоскими угловыми отражателями типа «зарубка» с размерами $2 \times 1,15$ мм и СОП-14,0 с плоскими угловыми отражателями типа «зарубка» с размерами $2 \times 1,5$ мм».

П.9.7 изложить в новой редакции: «НО должны иметь паспорт, в котором должны быть указаны: материал, из которого они изготовлены; значения геометрических параметров; соотношения амплитуд эхо-сигналов от отражателей в НО и мерах; идентификационные данные мер, использованных при аттестации. В паспорте должен быть приведен эскиз НО с указанием его основных размеров, а также требования к его техническому и метрологическому обслуживанию».

Раздел 10.

П.10.3 изложить в новой редакции: «Акустические схемы прозвучивания стыкового сварного соединения на остающейся подкладке по ТИ-ВНИИЖТ-3402/01 (далее - сварной шов № 1) с применением наклонных ПЭП приведены на рисунке 10.1. Нижнюю часть сварного шва контролируют наклонным ПЭП прямым лучом (рисунок 10.1а), верхнюю часть сварного шва (область разделки кромок) – однократно отраженным лучом (рисунок 10.1б). Контроль проводят с двух сторон сварного соединения одним ПЭП по совмещенной схеме.

Для подтверждения результатов контроля по совмещенной схеме рекомендуется дополнительно проводить ультразвуковой контроль по отдельной схеме двумя совмещенными наклонными ПЭП с углом ввода 50° , со стрелой $n = 5$ мм, жестко скрепленными скобой на расстоянии, равном ширине валика усиления шва (рисунок 10.1в).

В сварном соединении между диафрагмой, служащей одновременно остающейся подкладкой в соединении ремонтной вставки со стенкой поперечной балки, конструктивно заложены несплошности в виде непровара. Дополни-

Извещение № 1	Обозначение	Лист 6
Изм. 1	Содержание изменения	

ный контроль по раздельной схеме позволяет подтвердить результаты контроля корневой части сварного соединения по совмещенной схеме (различать эхо-сигналы от дефекта в корне стыкового соединения ремонтной вставки со стенкой поперечной балки и от конструктивного непровара)».

Таблицу 10.1 изложить в новой редакции:

«Таблица 10.1 – Параметры УЗК стыковых сварных швов № 1 и № 2 с применением наклонных ПЭП по совмещенной схеме прямым и однократно отраженным лучами

Толщина свариваемых листов, h , мм	Ширина валика усиления шва b_1 , мм	Ширина нижней части шва b_2 , мм	Частота f , МГц	Угол ввода α , °	Предельная чувствительность S_n , мм ²
Сварной шов № 1					
$h = 10$	16 ± 3	10 ± 1	$5,0 \pm 0,5$	70 ± 2	1,6
Сварной шов № 2					
$h_1 = 10$	13 ± 3	8 ± 2	$5,0 \pm 0,5$	70 ± 2	1,6
$h_2 = 14$	13 ± 3	8 ± 2	$5,0 \pm 0,5$	70 ± 2	2,0

П.10.7 изложить в новой редакции: «При контроле сварного шва № 1 по раздельной схеме применяются два ПЭП, которые скреплены друг с другом на фиксированном расстоянии, равном ширине валика усиления b_1 сварного шва. При этом применяют ПЭП частотой $f = 5$ МГц с углом ввода $\alpha = 50^\circ$, стрелой $n = 5$ мм.

Раздел 11.

Дополнить новым пунктом в следующей редакции: «11.2.6 Порядок подготовки дефектоскопов УД2-70, УД2-102 и УД4-Т приведен соответственно в приложениях В, Г, Д».

Раздел 12.

П.12.1.6 изложить в новой редакции: «При контроле сварного шва № 2 со стороны более толстого листа ($h_2 = 14$ мм) $L_{\min}$ и максимальное $L_{\max}$ расстояния от края сварного шва до точки выхода луча ПЭП в направлении, перпендикулярном продольной оси шва (рисунок 12.1) определяют по формулам:

- при прозвучивании прямым лучом ($m=0$):

$$L_{\min} = \left(1 + 8 \cdot \operatorname{tg} 20^\circ + \frac{h_2 - h_1}{\operatorname{tg} 15^\circ} \right) - \frac{b_1}{2} + n;$$

$$L_{\max} = h_2 \cdot \operatorname{tg} \alpha + \frac{b_2}{2} - \frac{b_1}{2};$$

Извещение	Обозначение	Лист
№ 1		7
Изм.	Содержание изменения	
1		

- при прозвучивании однократно отраженным лучом ($m=1$):

$$L_{\min} = h_2 \cdot \operatorname{tg} \alpha + z + \frac{b_2}{2} - \frac{b_1}{2};$$

$$L_{\max} = (h_1 + h_2) \cdot \operatorname{tg} \alpha . \gg$$

Таблицу 12.1 изложить в новой редакции:

Таблица 12.1 – Параметры УЗК наклонным ПЭП по совмещенной схеме сварных соединений при ($n = 7$ мм и номинальных значениях b_1, b_2)

Толщина свариваемых листов h , мм	Ширина валика усиления b_1 , мм	Ширина нижней части шва b_2 , мм	Угол ввода, °	Контроль прямым лучом, $m=0$		Контроль однократно отраженным лучом, $m=1$		S_n , мм ²
				L_{min} , мм	L_{max} , мм	L_{min} , мм	L_{max} , мм	
Сварной шов № 1								
10	16	10	70	7	24	28	55	1,6
Сварной шов № 2								
10	13	8	70	7	25	29	55	1,6
14	13	8	70	20	36	40	66	2,0

П.12.1.9 исключить.

Нумерацию п.12.1.10 заменить на 12.1.9.

Дополнить новым пунктом:

«12.2.7 Для обнаружения дефектов, расположенных у торцов сварных соединений, согласно требований ГОСТ Р 55724 следует дополнительно прозвучивать зону у каждого торца, постепенно поворачивая преобразователь в сторону торца на угол до 45°».

Нумерацию п.12.2.7 заменить на 12.2.8.

Приложение Б.

Таблицу 12.1 изложить в новой редакции:

«Таблица Б.1 – Размеры конструктивных элементов НО

Тип НО	H , мм	L , мм	B , мм	l_2 , мм	b , мм	h , мм
СОП-10	10	150	50	30	2,0	1,15
СОП-14	14	150	50	30	2,0	1,5

Приложение Б дополнить новым пунктом:

«Б.3 НО изготавливают из материала той же марки, такой же номинальной толщины и кривизны, что и контролируемые сварные соединения. Обязательным условием является соответствие состояния поверхности НО состоянию поверхности контролируемых сварных соединений».