

ДЕПАРТАМЕНТ МОЛДОВАСТАНДАРТ

НОРМА ПО МЕТРОЛОГИИ

ДЕФЕКТОСКОПЫ УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ
ПОИСК-10Э НЗД 009, ПОИСК-10ЭМ НЗД 009
Методика поверки

НМ 14-01-99

з.р. 18769-99

Издание официальное

Кишинев

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАНА: А.О. "ИНТРОСКОП", Молдова

2. УТВЕРЖДЕНА И ВВЕДЕНА В ДЕЙСТВИЕ:

1.10.99 постановлением

Департамента Молдовастандарт

№ 605-99 от 02.08.99 г.

3. ВВЕДЕНА ВПЕРВЫЕ

4. ИЗДАНИЕ: 1999 год

5. ИЗМЕНЕНИЯ ПОСЛЕ УТВЕРЖДЕНИЯ

Номер изменения	Номер постановления Департамента Молдовастандарт	Измененные пункты
	1.10.99	

1 ОБЪЕКТ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящие нормы по метрологии устанавливают порядок и методику государственной поверки дефектоскопов ультразвуковых ПОИСК-103 НЗД 009, ПОИСК-103М НЗД 009, в дальнейшем дефектоскопы, предназначенных для выявления дефектов рельсов, уложенных в железнодорожный путь.

Дефектоскопы подвергаются государственной поверке после выпуска из производства, после ремонта, при эксплуатации и хранении с периодичностью в 12 месяцев.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

- СМ 8-11:1998 Метрологическая аттестация средств измерений
- СМ 8-12:1998 Проверка средств измерений. Организация и порядок проведения
- ГОСТ 8.395-80 Нормальные условия измерений при поверке.
Общие требования.
- ГОСТ 12.0.003-74 Опасные и вредные производственные факторы.
Классификация.
- ГОСТ 12.1.001-89 ССБТ. Ультразвук.
Общие требования безопасности.
- ГОСТ 12.2.007.0-75 ССБТ. Изделия электротехнические.
Общие требования безопасности.
- ГОСТ 12.3.019-80 ССБТ. Испытания и измерения электрические.
Общие требования безопасности.
- ГОСТ 23667-85 Контроль неразрушающий. Дефектоскопы акустические. Методы измерения основных параметров.
- ГОСТ 23702-90 Контроль неразрушающий. Преобразователи ультразвуковые. Методы измерения основных параметров.
- ГОСТ 24555-84 Порядок аттестации испытательного оборудования. Основные положения.

3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

Перечень наименований операций, проводимых при поверке, приведен в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта норм по метрологии	Обязательность проведения операции:		
		после выпуска из производства	после ремонта	при эксплуатации и хранении
Внешний осмотр	9. 1	да	да	да
Опробование	9. 2	да	да	да
Определение метрологических характеристик	9. 3	да	да	да
Определение условной чувствительности каналов эхометода дефектоскопа	9. 3. 1	да	да	да
Определение мертвой зоны дефектоскопа	9. 3. 2	да	да	да
Определение условной чувствительности каналов зеркального метода в режиме эхометода *	9. 3. 3	да	да	да
Определение условной чувствительности каналов зеркально-теневого метода	9. 3. 4	да	да	да
Определение приведенной основной погрешности измерения интервала времени и координат дефектов L и H	9. 3. 5	да	да	да
Определение абсолютной погрешности измерения отношения амплитуд сигналов на входе приемника дефектоскопа	9. 3. 6	да	нет	да
Определение частоты дефектоскопа и эффективной частоты эхо-импульса ручных ПЭП и резонаторов f_s	9. 3. 7	да	да	да
Определение основных характеристик ручных ПЭП и резонаторов:				
Определение импульсного коэффициента преобразования $K_{u\mu}$	9. 3. 8	да	нет	да

Таблица 1 (продолжение)

Наименование операции	Номер пункта норм по метрологии	Обязательность проведения операции:		
		после выпуска из производства	после ремонта	при эксплуатации и хранении
Определение уровня шума $A_{\text{ст}}$	9. 3. 9	да	нет	да
Определение угла ввода α и отклонения угла ввода	9. 3. 10	да	да	да
Определение ширины диаграммы направленности Θ_1 (основного лепестка)	9. 3. 11	да	да	да
Определение отклонения точки ввода α для наклонных ручных ПЭП	9. 3. 12	да	да	да

Примечание * - Проверку для дефектоскопа ПОИСК-103 не проводить

4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

4. 1 Перечень измерительных приборов, рабочих эталонов и необходимых принадлежностей для проведения поверки приведен в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта норм по метрологии	Наименование измерительного прибора, рабочего эталона или вспомогательного средства измерения; номер документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики
9. 3. 1-	Универсальный блок питания Б5-47 3. 233. 220 ТУ.
9. 3. 12	Напряжение до 29, 9 V, ток до 2, 99 A
9. 3. 1- 9. 3. 5	Стандартный образец СО-ЗР Щ08. 899. 420
9. 3. 7-9. 3. 12	

Таблица 2 (продолжение)

Номер пункта норм по метрологии	Наименование измерительного прибора, рабочего эталона или вспомогательного средства измерения; номер документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики
9. 3. 6, 9. 3. 7	Генератор импульсов Г5-54 ТУ 4-73. ГВЗ. 264. 029
9. 3. 10-	Длительность основных импульсов - от 0,1 до 1 000 μ s, погрешность $\pm(0,17 \pm 0,03 \mu$ s)
9. 3. 12	задержка основного импульса относительно синхроимпульса от 0,1 до 1 000 μ s, погрешность $\pm(0,1 \pm 0,03 \mu$ s) Максимальная амплитуда основных импульсов не менее 50 V, погрешность $\pm(0,1U+K \cdot 1 V)$, где K - коэффициент ступенчатого ослабления
9. 3. 6	Генератор сигналов высокочастотный Г4-102 ЕЭ3. 260. 068 ТУ. Диапазон частот до 3 MHz, погрешность $\pm 1 \%$. Селектор СЕ-33 Щ05. 416. 040 Диапазон рабочих частот от 0,1 до 35 MHz. Подавление сигнала вне зоны строба не менее 35 dB. Коэффициент передачи на нагрузке 75 Ω не менее 0,7. Длительность задержки зоны от 2 до 200 μ s. Амплитуда импульсов запуска не менее 3 V. Изготовитель: НИИНК АО "ИНТРОСКОП" (по заказу).
9. 3. 6, 9. 3. 8	Магазин затуханий МЗ-50-А1 РК2. 704. 018 ТУ.
9. 3. 9	Диапазон затуханий от 0 до 60 dB, погрешность до 10 dB - $\pm 0,05$ dB, от 10 до 40 dB - $\pm 0,2$ dB. Изготовитель: НИИНК АО "ИНТРОСКОП" (по заказу)
9. 3. 6-9. 3. 12	Осциллограф универсальный С1-65А И22. 044. 042 ТУ. Измерение амплитуд синусоидальных сигналов в диапазоне частот до 7 MHz и амплитуды импульсного сигнала от 15 mV до 60 V при величине изображения от 19,2 до 48 mm, погрешность $\pm 5 \%$. Измерение временных интервалов в диапазоне развертки от 0,02 до 50000 μ s на деление, погрешность $\pm 5 \%$. Тройник СР50-95ФВ ВРО. 364. 013 ТУ
9. 3. 7	
9. 3. 10 -	
9. 3. 12	

Таблица 2 (продолжение)

Номер пункта норм по метрологии	Наименование измерительного прибора, рабочего эталона или вспомогательного средства измерения; номер документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики
9. 3. 7	Диод КД522Б ØРЗ. 362. 029 ТУ (2 шт.)
9. 3. 10 -	
9. 3. 12	
9. 3. 7	Резистор МЛТ-0, 5-75 Ω $\pm 5\%$ -А-Д1-В ОХО. 467. 180 ТУ
9. 3. 10 -	
9. 3. 12	
9. 3. 8	Резистор МЛТ-0, 25-300 Ω $\pm 5\%$ -А-Д1-В ОХО. 467. 180 ТУ
7. 3. 9	Резистор СПЗ-4aM-0, 125-100 Ω $\pm 20\%$ -Б-ВС-2-16-В ОХО. 468. 404 ТУ

Примечание – Приведенные средства измерений и вспомогательные средства поверки могут быть заменены на средства, не приведенные в перечне, но обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых дефектоскопов с требуемой точностью.

4. 2 Измерительные приборы и рабочие эталоны, приведенные в таблице 2, должны быть поверены в соответствии с СМ 8-12:1998 и аттестованы в соответствии с СМ 8-11:1998 и ГОСТ 24555-84 в органах государственной или ведомственной метрологической службы.

5 ТРЕБОВАНИЕ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЯ

К проведению измерений при поверке и обработке результатов измерений допускают лиц, имеющих квалификацию государственного или ведомственного поверителя и изучивших устройство и принцип работы аппаратуры по эксплуатационной документации.

6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие требования безопасности.

6.1.1 По ГОСТ 12.0.003-74 дефектоскоп является опасным по уровню напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека.

6.1.2 По способу защиты человека от поражения электрическим током дефектоскоп относится к классу 0 по ГОСТ 12.2.007.0-75 не имеющий элементов заземления.

6.1.3 К проведению измерений при поверки допускаются лица, имеющие II квалификационную группу по технике безопасности.

6.1.4 При проведении электрических измерений должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.3.019-80 и ГОСТ 12.1.001-89.

6.1.5 При проведении поверки необходимо ознакомится с руководством по эксплуатации Щ02.778.182 РЭ для дефектоскопа ПОИСК-103 и Щ02.778.182-01 РЭ для дефектоскопа ПОИСК-103М.

6.1.6 Освещенность рабочего места поверителя должна соответствовать требованиям санитарных норм СН 245-71.

6.1.7 Допустимые по ГОСТ 12.1.001-89 предельные уровни виброскорости ультразвука в зоне контакта рук оператора с ручными ПЭП не должны превышать 110 dB.

7 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

7.1 При проведении поверки должны соблюдаться нормальные условия по ГОСТ 8.395-80:

- температура окружающего воздуха $(20+5)$ °C;
- относительная влажность окружающего воздуха от 45 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кРа;
- отклонение напряжения питания от номинального значения $\pm 2\%$;
- внешние электрические и магнитные поля не должны влиять на работу дефектоскопа.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

8.1 Перед проведением поверки дефектоскоп и средства поверки подготовить к работе в соответствии с их руководствами по эксплуатации.

9 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

9.1 Внешний осмотр

9.1.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие дефектоскопа следующим требованиям:

- соответствие комплектности дефектоскопа прилагаемой документации;

- отсутствие явных механических повреждений дефектоскопа и его составных частей; *коррозии, повреждений лакокрасочных покрытий;*

- наличие маркировки электронного блока и ручных ПЭП;

- наличие всех органов регулировки и коммутации, а также их четкая фиксация в каждом положении, указанном на передней панели дефектоскопа;

- наличие поверочного клейма или места для клеймения

9.2 Опробование

9.2.1 Соединить электронный блок с источником питания 12 V. Подсоединить кабели №06.644.084 к соединителям ПП и ПЛ на задней стенке дефектоскопа. Подключить телефон через соединитель №5.292.002.

9.2.2 Снять крышку с задней стенки дефектоскопа для получения доступа к розетке X15.

9.2.3 Зафиксировать наклонные резонаторы в корпусах блоков преобразователей №3.836.824-02 и №3.836.824-03 для дефектоскопа ПОИСК-103 и №3.836.824-04, №3.836.824-05 для дефектоскопа ПОИСК-103М по средней прорези в установочном кольце.

9.2.4 Для дефектоскопа ПОИСК-103 проверить, отпущена ли кнопка переключателя "III". Включить дефектоскоп, нажав кнопки ОТКЛ и ЭЛТ переключателя "▲" и кнопку "■" переключателя КОНТРОЛЬ. Для дефектоскопа ПОИСК-103М проверить, отпущена ли кнопка "III" переключателя "НАСТРОЙКА □". Включить дефектоскоп, нажав кнопки ВКЛ переключателей ПИТ и ЭЛТ, нажать кнопку "II □" переключателя ИНДИКАЦИЯ ЭЛТ.

При этом должна появиться развертка на экране ЭЛТ.

9.2.5 Нажать кнопки "□" и "□" переключателя ТЛФ дефектоскопа ПОИСК-103 или нажать кнопки "■" переключателей Л КАНАЛЫ и П КАНАЛЫ дефектоскопа ПОИСК-103М. При этом должен появиться звук низкого тона в левом и правом телефонах. После опробования отпустить кнопки.

9.3 Определение метрологических параметров

9.3.1 Определение условной чувствительности каналов зонометра дефектоскопа с ручными наклонными ПЭП и блоками преобразователей:

а) соединить соединители АККУМ, ТЛФ, ПЛ и ПП электронного блока соответственно с источником питания 12 В с помощью кабеля №6. 644. 045, используя универсальный блок питания Б5-47, телефоном и ручным наклонным ПЭП с помощью соединителя №5. 292. 002 и кабеля №4. 850. 236 и №6. 644. 084;

б) установить регуляторы усиления "1" и "2" дефектоскопических блоков в крайнее правое положение, что соответствует максимальному усилию;

с) включить дефектоскоп, нажав кнопку ОТКЛ переключателя "▲" дефектоскопа ПОИСК-103 или кнопку ВКЛ переключателя ПИТ дефектоскопа ПОИСК-103М;

д) нажать кнопки "■" переключателей ТЛФ и КОНТРОЛЬ, кнопки "■" ЭЛТ переключателя "▲", кнопку переключателя ЭХО/ЗТМ и кнопку переключателя "■" дефектоскопа ПОИСК-103 или нажать кнопки "■" и "■" переключателя П КАНАЛЫ, кнопку ВКЛ переключателя ЭЛТ, кнопку "П ■" переключателя ИНДИКАЦИЯ ЭЛТ, кнопку переключателя П "■ - ■" и кнопку "■" переключателя "НАСТРОЙКА ■" дефектоскопа ПОИСК-103М. При наличии звука в телефоне ослабить сигнал при помощи регуляторов усиления дефектоскопического блока до момента исчезновения звука;

е) подключить аттенюатор к дефектоскопическому блоку "■" дефектоскопа ПОИСК-103, установив кнопку переключателя ЭХО/ЗТМ в отпущенное положение или к дефектоскопическому блоку "■-П■" дефектоскопа ПОИСК-103М, установив в отпущенное положение кнопку переключателя П "■ - ■";

ф) выявить отражатель (отверстие диаметром 6 мм) в стандартном образце СО-ЗР с ручным наклонным ПЭП, предварительно смочив поверхность контакта водой. Выявление отражателя должно фиксироваться звуковым сигналом высокого тона в телефоне;

г) ослабить сигнал от отражателя при помощи аттенюатора "Δ dB П" дефектоскопа ПОИСК-103 или П "Δ dB" дефектоскопа ПОИСК-103М до исчезновения звука в телефонах, добиваясь максимальной амплитуды сигнала от отражателя по экрану ЭЛТ;

х) увеличить сигнал от отражателя при помощи аттенюатора до момента появления устойчивого звука в телефоне. Зафиксировать показание аттенюатора;

и) повторить измерения со всеми ручными наклонными ПЭП;

ж) повторить измерения со всеми наклонными резонаторами, установленными в блоки преобразователей, подключая их либо в первый, либо во второй каналы, руководствуясь маркировкой соединительных кабелей и дефектоскопических блоков, отпустив кнопку "■";

к) подключить дефектоскопический блок "■" дефектоскопа ПОИСК-103, отпустив кнопки "■" и нажав кнопки "■" переключателей ТЛФ и КОНТРОЛЬ или подключить дефектоскопический блок "■" дефектоскопа ПОИСК-103М, отпустив кнопки "■", "■" переключателя П КАНАЛЫ и нажав кнопки "■", "■" переключателя Л КАНАЛЫ и кнопку "Л ■" переключателя ИНДИКАЦИЯ ЭЛТ. Повторить определение условной чувствительности, подключая к каналам "1" и "2" дефектоскопического блока ручные ПЭП, проверенные по 9.3.1, перечисление i).

Условная чувствительность каналов эхометода дефектоскопа с ручными наклонными ПЭП и блоками преобразователей по стандартному образцу С0-3Р должна соответствовать таблице 3.

Таблица 3

Условное обозначение ручных ПЭП	Номинальное значение угла ввода УЗК	Условная чувствительность, dB, не менее	Мертвая зона, Н _{min} , mm
П121-2, 5-45-Р-001	45°	28	-
П121-2, 5-50-Р-001	50°	28	6
П121-2, 5-55-Р-001	55°	24	6
П121-2, 5-65-Р-001	65°	20	3

9.3.2 Определение мертвых зон дефектоскопа

а) выполнить требования 9.3.1, перечисление а) - 9.3.1, перечисление е);

б) подключить ручной наклонный ПЭП с углом ввода 50° к соединителю РН на задней стенке дефектоскопа. При наличии звука в телефоне уменьшить усиление канала "1" дефектоскопического блока "■" дефектоскопа ПОИСК-103 или дефектоскопического блока "■" дефектоскопа ПОИСК-103М до момента исчезновения звука в телефоне, вращая регулятор усиления "1" влево;

с) определить мертвую зону по выявлению отражателей в стандартном образце С0-3Р, смочив поверхность контакта водой. Выявле-

ние отражателей должно фиксироваться звуковым сигналом высокого тона частотой 2 000 Hz и наличием в стробе зоны контроля сигнала от отражателя на экране ЭЛТ дефектоскопа;

д) повторить определение мертвых зон, подключая к соединителю РН ручные наклонные ПЭП с углами ввода УЗК 55° и 65°.

Мертвые зоны дефектоскопа для ручных наклонных ПЭП должны соответствовать таблице 3.

9.3.3 Определение условной чувствительности каналов зеркального метода в режиме эхометода для дефектоскопа ПОИСК-10ЭМ:

а) выполнить требования 9.3.1, перечисление а) - 9.3.1, перечисление с);

б) подключить наклонный резонатор НЗ блока преобразователей №03.836.824-05 к разъему П2 кабеля №6.644.084, подключенного к соединителю ПП блока электронного. Нажать кнопки переключателя П КАНАЛЫ "■", "АККУМ/ЭЛТ ■" и "■" переключателя "НАСТРОЙКА ■" при отпущенном кнопке переключателя "■ / ■". При наличии звука среднего тона частотой 1 000 Hz в правом телефоне ослабить сигнал регулятором усиления "2" дефектоскопического блока до исчезновения звука;

в) подключить аттенюатор к дефектоскопическому блоку "■-П-■", нажав кнопку переключателя П "■/■";

г) выявить отражатель (отверстие диаметром 6 mm) в стандартном образце СО-ЗР наклонным регулятором, предварительно смочив поверхность контакта водой. Выявление отражателя должно фиксироваться звуковым сигналом среднего тона в правом телефоне и наличием эхо-сигнала от отражателя на экране ЭЛТ;

д) ослабить сигнал от отражателя аттенюатором П "ΔdB" до исчезновения звука в телефоне, добиваясь максимальной амплитуды эхо-сигнала от отражателя по экрану ЭЛТ;

е) увеличить сигнал от отражателя при помощи аттенюатора П "ΔdB" до момента появления устойчивого звука среднего тона в телефоне и оценить условную чувствительность канала зеркального метода по показаниям аттенюатора, которые должны быть не менее 16 dB;

ж) повторить измерение условной чувствительности канала зеркального метода дефектоскопического блока "■-П-■", подключая наклонный резонатор НЗ блока преобразователей №03.836.824-05 к разъему П2 кабеля №6.644.084, подключенного к соединителю ПП блока электронного, нажав кнопку "■" переключателя П КАНАЛЫ, кнопку "Л ■" переключателя ИНДИКАЦИЯ ЭЛТ и подключив атте-

иниатор к дефектоскопическому блоку "■■■■■" нажатием кнопки переключателя аттенюатора Л "■■■■■".

Условная чувствительность каналов зеркального метода в режиме эхометода должна быть не менее 16 dB.

9.3.4 Определение условной чувствительности каналов зеркально-теневого метода дефектоскопа:

- а) выполнить требования 9.3.1, перечисление а) – 9.3.1, перечисление с);
- б) подключить аттенюатор "dB" к дефектоскопическому блоку "■■■■■", нажав кнопку переключателя ЭХО/ЭТМ дефектоскопа ПОИСК-103 или подключить аттенюатор П "dB" к дефектоскопическому блоку "■■■■■", нажав кнопку переключателя П "■■■■■" дефектоскопа ПОИСК-103М;
- с) нажать кнопки "■■■■■" переключателей ТЛФ и КОНТРОЛЬ и кнопку ЭЛТ переключателя "▲" дефектоскопа ПОИСК-103 или нажать кнопку "■■■■■" переключателя П КАНАЛЫ, кнопку "■■П" переключателя ИНДИКАЦИЯ ЭЛТ дефектоскопа ПОИСК-103М;
- д) подключить прямой резонатор блока преобразователей к соединителю "P1" кабеля. Установить блок преобразователей на смоченную поверхность стандартного образца СО-ЗР для прозвучивания в направлении "20 μs", получить отражения от противоположной поверхности стандартного образца СО-ЗР на экране ЭЛТ дефектоскопа, при необходимости регулятором усиления "1" дефектоскопического блока "■■■■■" дефектоскопа ПОИСК-103 или дефектоскопического блока "■■■■■" дефектоскопа ПОИСК-103М уменьшить реверберационные шумы в зоне донных отражений;
- е) регулятором "▲" электронного блока совместить передний фронт шестого донного отражения с концом шкалы ЭЛТ;
- ф) регулятором "TP ■■■■■" дефектоскопа ПОИСК-103 или регулятором П "■■■■■" дефектоскопа ПОИСК-103М совместить по экрану ЭЛТ строб зоны с третьим отражением от противоположной поверхности образца, при этом должен исчезнуть звуковой сигнал низкого тона частотой 500 Hz в правом телефоне;
- г) ослабить сигнал аттенюатором "dB П" дефектоскопического блока "■■■■■" дефектоскопа ПОИСК-103 или аттенюатором П "dB" дефектоскопического блока "■■■■■" дефектоскопа ПОИСК-103М на 20 dB и регулятором усиления "1" дефектоскопического блока уменьшить сигнал до момента появления звука в телефоне;
- и) увеличить сигнал аттенюатором на 2 dB, при этом должен

исчезнуть звук в телефонах, и регулятором усиления "1" дефектоскопического блока уменьшить усиление до момента появления звука в телефоне;

и) повторить операции 9.3.4, перечисление h) через каждые 2 dB, увеличив сигнал при помощи аттенюатора на 16 dB;

ж) нажать кнопку "■" переключателя "▲" дефектоскопа ПОИСК-103, установить на стандартный образец СО-ЗР прямой резонатор, подключенный к соединителю "П2" кабеля №6.644.084. Повторить операции 9.3.4, перечисление е)-9.3.4, перечисление i), используя регулятор усиления "2" дефектоскопического блока "■";

к) нажать кнопки "■" и отпустить кнопки "■" переключателей ТЛФ и КОНТРОЛЬ, нажать кнопку переключателя ЭХО/ЭТМ аттенюатора "dB L" дефектоскопа ПОИСК-103 или нажать кнопку "■" переключателя ИНДИКАЦИЯ ЭЛТ, кнопку переключателя "■/■■" аттенюатора L "dB", отпустить кнопку "■" переключателя П КАНАЛЫ дефектоскопа ПОИСК-103М;

л) подключить прямой резонатор к соединителю "П1" кабеля №6.644.084, подключенного к соединителю ПЛ электронного блока. Выполнить операции 9.3.4, перечисление е) - 9.3.4, перечисление i), используя регулятор "TP ■", переключая аттенюатор "dB L" и регулируя усиление регулятором "1" дефектоскопического блока "■" дефектоскопа ПОИСК-103 или используя в дефектоскопе ПОИСК-103М регулятор L "■■■", переключая аттенюатор L "dB" и регулируя усиление регулятором "1" дефектоскопического блока "■■■";

м) выполнить операцию 9.3.4, перечисление j) и повторить операции 9.3.4, перечисление е)-9.3.4, перечисление i), используя регулятор "TP ■", переключая аттенюатор "dB L" и регулируя усиление регулятором "2" дефектоскопического блока "■" дефектоскопа ПОИСК-103.

Условная чувствительность каналов зеркально-теневого метода с ручными прямыми ПЭП и блоками преобразователей, определяемая по ГОСТ 18576-85, для донного сигнала, полученного в стандартном образцу СО-ЗР на расстоянии 60 μs от начала зондирующего импульса должна устанавливаться от 20 до 4 dB, через 2 dB.

9.3.5 Определение приведенной основной погрешности измерения интервалов времени и координат дефектов Н и L:

а) выполнить требования 9.3.1, перечисление а)-9.3.1, перечисление с), 9.3.4, перечисление с)-9.3.4, перечисление е);

б) измерить интервал времени от начала шкалы ЭЛТ до начала переднего фронта измеряемого донного отражения, при этом цена деления шкалы ЭЛТ дефектоскопа равна $2,4 \mu\text{s}$, и вычислить погрешность измерения (δ_t) в процентах для пятого, четвертого и третьего донных отражений по формуле

$$\delta_t = \frac{t_u - nt_0}{T_k} \cdot 100; \quad (1)$$

где t_u - измеренный интервал времени, μs ;

n - порядковый номер донного отражения;

t_0 - интервал времени, указанный на стандартном образце СО-ЗР, μs ($t_0 = 20 \mu\text{s}$);

T_k - верхнее значение диапазона измерений, μs ;

с) подключить ручной прямой ПЭП к соединителю "Н1" кабеля №6.644.084, нажать кнопки "■" переключателей ТЛФ и КОНТРОЛЬ дефектоскопа ПОИСК-103 или нажать кнопку "■" переключателя П КАНАЛЫ, кнопку "П■" переключателя ИНДИКАЦИЯ ЭЛТ дефектоскопа ПОИСК-103М;

д) установить ручной прямой ПЭП на стандартный образец СО-ЗР для прозвучивания в направлении "20 μs ", получить отражения от противоположной поверхности стандартного образца СО-ЗР на экране ЭЛТ дефектоскопа;

е) регулятором "▲" электронного блока совместить передний фронт пятого донного отражения с концом шкалы ЭЛТ дефектоскопа, убрав реверберационные шумы в зоне донных отражений при помощи регулятора усиления "1" дефектоскопического блока "■" дефектоскопа ПОИСК-103 или дефектоскопического блока "■-Л■" дефектоскопа ПОИСК-103М. При этом цена деления шкалы ЭЛТ дефектоскопа равна $2 \mu\text{s}$, $T_k = 100 \mu\text{s}$;

ф) измерить интервал времени от начала шкалы ЭЛТ до переднего фронта измеряемого донного отражения и вычислить погрешность измерения (δ_t) в процентах для первого, второго, третьего и четвертого донных отражений по формуле (1);

г) подключить ручной наклонный ПЭП с углом ввода 50° к соединителю РН электронного блока, нажать кнопку переключателя "■";

х) выявить отверстие диаметром 6 мм в стандартном образце СО-ЗР со стороны меньшей глубины, перемещая ручной наклонный ПЭП вдоль образца, определить среднее положение, при котором акустическая ось направлена на отражатель. Регулятором усиления "1" де-

фектоскопического блока "■" дефектоскопа ПОИСК-103 или дефектоскопического блока "■П■" дефектоскопа ПОИСК-103М убрать реверберационные шумы в зоне отражения от отверстия;

1) измерить интервал времени от начала шкалы ЭЛТ до переднего фронта отражения от отверстия с обеих поверхностей стандартного образца СО-ЗР, прокалибровав развертку ЭЛТ по пятому донному отражению;

2) определить по экрану ЭЛТ глубину залегания отражателя H_n , при этом цена деления шкалы равна 2 мм, а верхнее значение диапазона измерений $H_x = 100$ мм.

Вычислить приведенную основную погрешность измерения глубины залегания отражателя (δH) в процентах по формуле

$$\delta H = \frac{H_n - H_0}{H_x} \times 100 \quad (2)$$

где H_0 – номинальное значение глубины залегания отражателя в стандартном образце СО-ЗР при контроле о обеих поверхностей (минимальное 13 мм, максимальное 42 мм), мм;

к) подключить ручной наклонный ПЭП с углом ввода 55° к соединителю РН;

1) выполнить требования 9.5.5, перечисление h);

м) измерить интервал времени от начала шкалы ЭЛТ до переднего фронта отражения от отверстия с обеих поверхностей стандартного образца СО-ЗР, прокалибровав развертку ЭЛТ по шестому донному отражению;

н) определить по экрану ЭЛТ глубину залегания отражателя H_n , при этом цена деления шкалы равна 2 мм, а верхнее значение диапазона измерений $H_x = 100$ мм. Вычислить приведенную основную погрешность измерения глубины залегания отражателя (δH) в процентах по формуле (2);

о) определить по таблице 4 для глубин залегания отражателя 13 мм и 42 мм и ручных наклонных ПЭП с углами ввода 50° и 55° , расстояние L_n от нулевого деления шкалы стандартного образца СО-ЗР до точки ввода ручного наклонного ПЭП.

Вычислить приведенную основную погрешность измерения горизонтального расстояния (δL) в процентах по формуле

$$\delta L = \frac{L_n - L_0}{L_x} \times 100 \quad (3)$$

где L_o - расстояние, измеренное по стандартному образцу СО-ЗР от нулевого деления шкалы до точки ввода, мм;

L_k - верхнее значение диапазона измерений, мм;

$L_k = 115$ мм для ручных наклонных ПЭП с углом ввода 50° ;

$L_k = 175$ мм для ручных наклонных ПЭП с углом ввода 55° .

Таблица 4

Расстояние до дефекта L_u , мм

Угол вво- да	Глубина залегания H , мм															
	10	13	15	18	20	22	25	27	30	33	35	37	40	42	45	50
50°	15	18	20	23	25	27	30	32	35	39	41	42	47	50	54	59
55°	24	28	30	35	38	41	46	49	53	58	62	65	70	73	78	86

Приведенная основная погрешность измерения интервалов времени и координат дефектов H и L не должна быть более 4 % от верхнего значения диапазона.

9.3.6 Определение абсолютной погрешности измерения отношения амплитуд сигналов на входе приемника дефектоскопа:

а) собрать стенд, в соответствии с рисунком 1, установив регуляторы и переключатели в следующие положения:

генератор сигналов высокочастотный Г4-102:

- переключатель "ВЫХОД МВ" - в положение ВКЛ;
- установить на выходе "МВ" амплитуду 0,5 В;
- переключатель АМ - в положение ВНЕШ.;

селектор СЕ-33:

- кнопку "х1" переключателя ДЛИТЕЛЬНОСТЬ нажать;
- регуляторы ЗАДЕРЖКА, АМПЛИТУДА, ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ПЛАВНО - в крайнее левое положение;

магазин затуханий М3-50-А1:

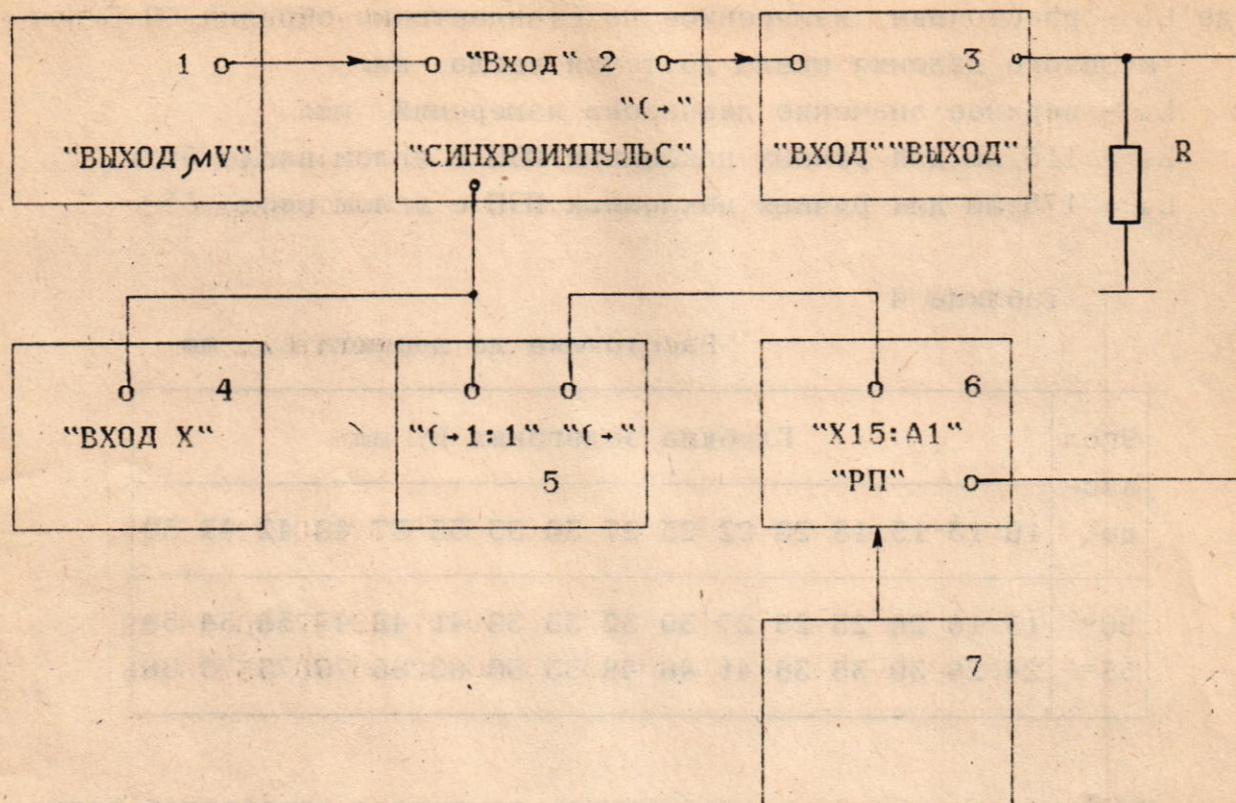
- переключатель "dB" - в положение 0 dB;

генератор импульсов Г5-54:

- нажать кнопки "Л";
- временной сдвиг 60 μ s, длительность 1,0 μ s;
- установить на выходе "(-1:1)" импульс амплитудой 5,0 В, положительной полярности;

осциллограф С1-65А:

- выключатель в режиме внешней синхронизации;



- 1 - генератор сигналов высокочастотный Г4-102;
- 2 - селектор СЕ-33;
- 3 - магазин затуханий МЗ-50-А1;
- 4 - осциллограф С1-65А;
- 5 - генератор импульсов Г5-54;
- 6 - электронный блок;
- 7 - блок питания Б5-47;
- Р - резистор МЛТ-0,5-75 Ω ±5%-А-Д1-В, эквивалент нагрузки.

Рисунок 1 – Схема стенда для определение абсолютной погрешности

б) нажать кнопки "■" переключателей ТЛФ и КОНТРОЛЬ, кнопку ОТКЛ переключателя "▲" и кнопку переключателя "▼" дефектоскопа ПОИСК-10Э или кнопку "■" переключателя П КАНАЛЫ, кнопку "■ П" переключателя ИНДИКАЦИЯ ЭЛТ, кнопки ВКЛ переключателей ПИТ и ЭЛТ и кнопку "▼" переключателя "НАСТРОЙКА □" дефектоскопа ПОИСК-10ЭМ;

с) отключить вход магазина затуханий МЗ-50-А1 от выхода "(-" селектора СЕ-33 и установить регулятор АМПЛИТУДА селектора в среднее положение;

д) установить на выходе генератора Г4-102 частоту 2,5 МГц,

подключить делитель осциллографа С1-65А к розетке "(+)" селектора, установить регулятором ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ПЛАВНО селектора на выходе "(+)" длительность радиоимпульса, равную от 8 до 10 μ s;

е) соединить ВХОД магазина затуханий с выходом "(+)" селектора;

ф) вводить ослабление аттенюатором "ΔdB П" дефектоскопа ПОИСК-103 или аттенюатором П "ΔdB" дефектоскопа ПОИСК-103М ступенями через 2 dB до максимального значения, доводя каждый раз переключателями "dB" магазина затуханий сигнал до стандартного уровня;

г) рассчитать основную абсолютную погрешность измерения отношения амплитуд сигналов (ΔN_1) в децибелах по формуле

$$\Delta N_1 = N_{n1} - (N_{\max} - N_{o1}), \quad (4)$$

где N_{n1} - номинальное значение ослабления аттенюатора, установленного при i -ом измерении, dB;

N_{\max} - начальное значение ослабления магазина затуханий при i -ом измерении, dB;

N_{o1} - значение установленного ослабления магазина затуханий при i -ом измерении, dB.

Абсолютная погрешность измерения отношения амплитуд сигналов (аттенюатора) на входе приемника дефектоскопа (ΔN) в децибелах не должна быть более $\Delta N = \pm (k \cdot N_{n1} + 1)$ ($k=0,1$ для диапазона ослабления от 2 до 36 dB и $k=0,25$ для диапазона ослабления от 38 до 50 dB).

9.3.7 Определение частоты дефектоскопа и эффективной частоты эхо-импульса ручных ПЭП и резонаторов f_s .

а) собрать стенд в соответствии с рисунком 2, выполнить требования по 9.3.1, перечисление а), 9.3.1, перечисление с), 9.3.1, перечисление д), не подключая телефон, нажать кнопку переключателя "III" электронного блока.

Нажать кнопки "ГЛ" генератора Г5-54, установить на выходе "(+1:1" генератора импульс амплитудой 5,0 V положительной полярности, длительностью от 1 до 5 μ s, с временным сдвигом 60 μ s;

б) установить соответствующий ручной ПЭП, резонатор на стандартный образец СО-3Р, смочив рабочую поверхность образца водой. Перемещением ручного ПЭП, резонатора по образцу добиться максимальной амплитуды донного сигнала для прямых ручных ПЭП и ре-

зонаторов или получить максимальный эхо-импульс от цилиндрической поверхности образца для ручных наклонных ПЭП и резонаторов;

с) регулировкой "ВРЕМЕННОЙ СДВИГ μ s" генератора Г5-54 переместить эхо-импульс по экрану осциллографа в центр шкалы. Установить масштаб длительности по экрану осциллографа 0,1 μ s на деление. Измерить по экрану осциллографа период высокочастотного эхо-импульса T , в соответствии с рисунком 3;

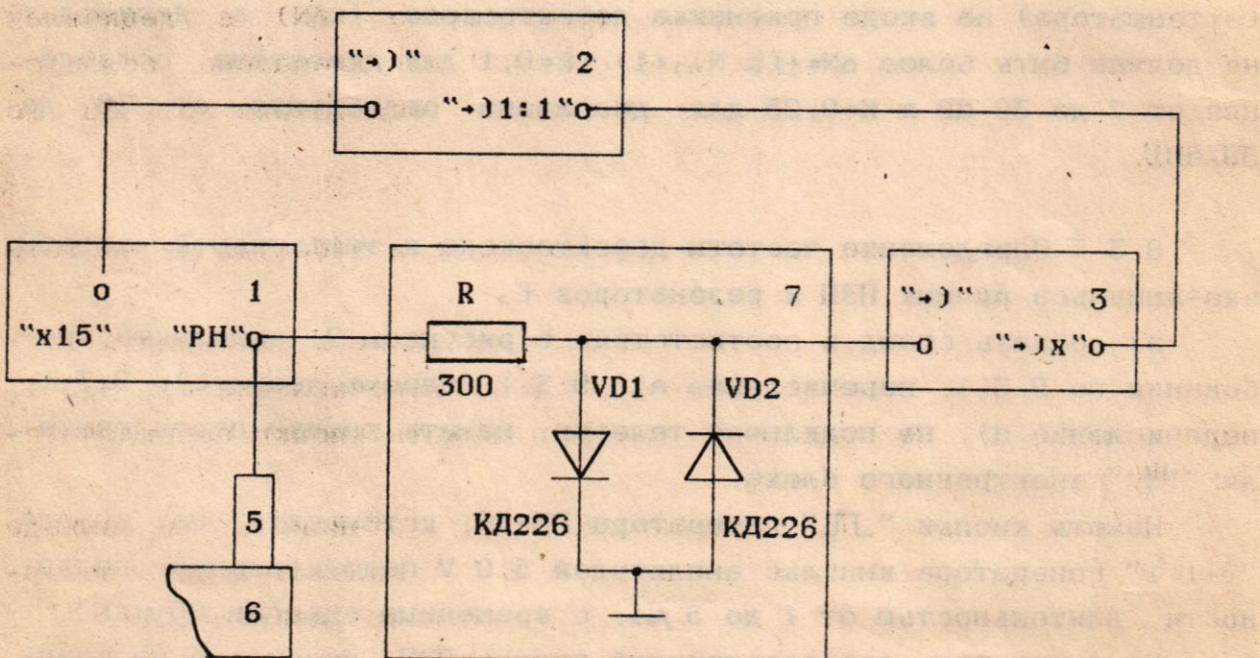
д) определить частоту дефектоскопа и эффективную частоту эхо-импульса ручного ПЭП, резонатора (f_s) в мегагерцах по формуле

$$f_s = 1/T, \quad (5)$$

где T – период высокочастотного колебания эхо-импульса, μ s;

е) определить частоты дефектоскопа, поочередно вставляя дефектоскопические блоки в ячейку "█" дефектоскопа ПОИСК-10Э или в ячейку "█-П-█" электронного блока дефектоскопа ПОИСК-10ЭМ, и эффективные частоты эхо-импульса всех ручных ПЭП и резонаторов, подключая их поочередно к соединителю РН электронного блока дефектоскопа.

Частота дефектоскопа и эффективная частота эхо-импульса ручных ПЭП и резонаторов f_s должна быть $(2,5 \pm 0,25)$ MHz.



- 1 - электронный блок;
- 2 - генератор Г5-54;
- 3 - осциллограф С1-65А;
- 4 - тройник СР50-95ФВ;
- 5 - ручной ПЭП, резонатор;
- 6 - стандартный образец СО-ЗР;
- 7 - ограничитель (применяется в случае необходимости, перегрузка по входу осциллографа).

Рисунок 2 – Схема стенда

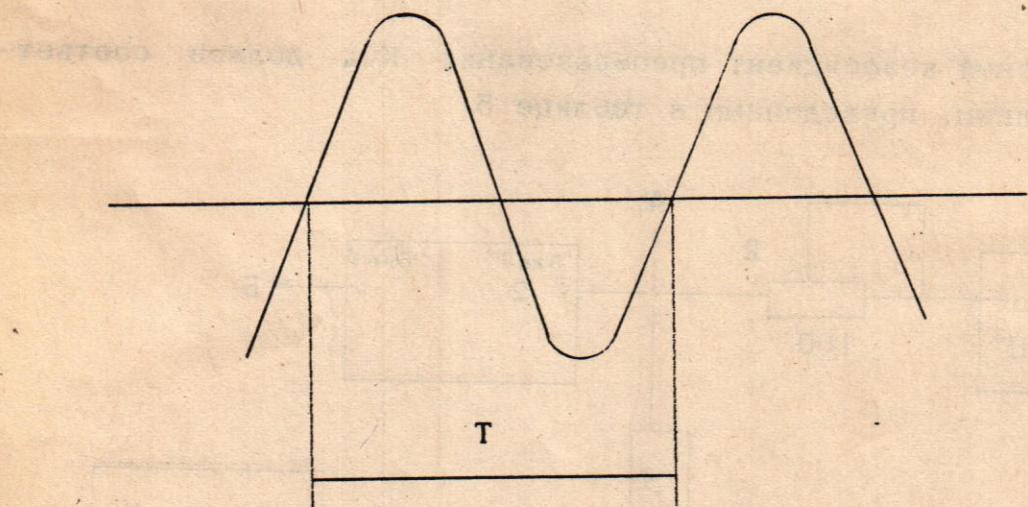


Рисунок 3 – Эхо-импульс

9.3.8 Определение импульсного коэффициента преобразования
Книг ручных ПЭП и резонаторов:

а) определение импульсного коэффициента преобразования проводят согласно ГОСТ 23702-85 раздел 2 МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЙ;

б) собрать стенд в соответствии с рисунком 4. Соединить электронный блок дефектоскопа с источником питания 12 В, используя универсальный блок питания Б5-47, включить приборы и нажать кнопку переключателя "ш" электронного блока дефектоскопа;

с) установить ПЭП на образец. Используя в качестве контактной жидкости воду, получить максимальный эхо-сигнал от отражающей поверхности. Отражающей поверхностью для наклонных ручных ПЭП и резонаторов является цилиндрическая поверхность образца,

для прямых - плоская поверхность.

д) подключив делитель осциллографа в точку А, установить по экрану осциллографа с помощью переменного резистора R размах импульса возбуждения в пределах от 100 до 110 В (при подключенном ручном ПЭП или резонаторе). Измерить размах эхо-сигнала в точке А;

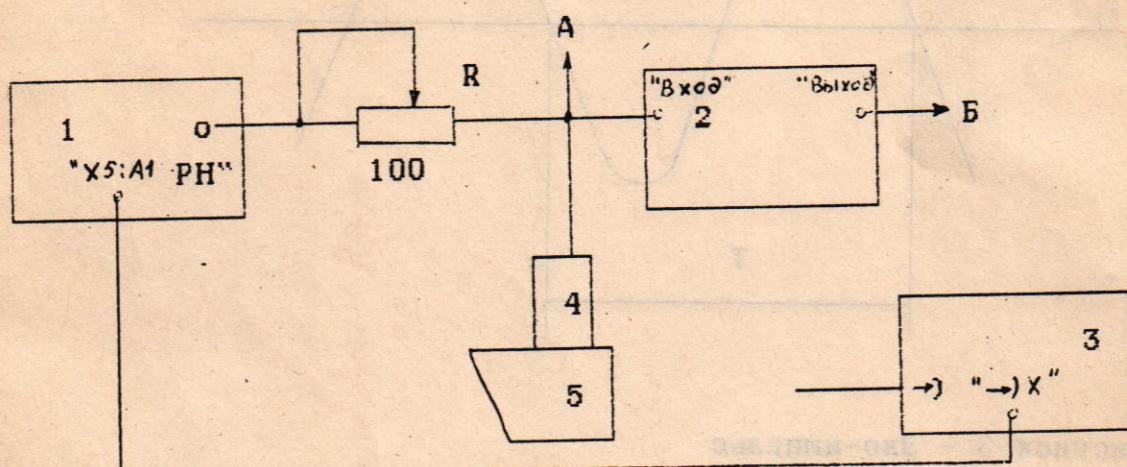
е) рассчитать импульсный коэффициент преобразования (K_{im}) в децибеллах по формуле

$$K_{im} = 20 \cdot \lg(U_2/U_1), \quad (6)$$

где U_2 - амплитуда эхо-импульса, В;

U_1 - амплитуда импульса возбуждения, В.

Импульсный коэффициент преобразования K_{im} должен соответствовать данным, приведенным в таблице 5



1 - электронный блок дефектоскопа;

2 - магазин затуханий МЗ-50-А1;

3 - осциллограф С1-65А;

4 - проверяемый ручной ПЭП или резонатор;

5 - стандартный образец СО-3Р.

Рисунок 4 - Схема стенда для определения K_{im}

Таблица 5

Номинальное значение угла ввода	Импульсный коэффициент преобразования $K_{u,u}$, dB	Уровень шумов $A_{u,T}$, dB не более	Отклонение угла α ввода от номинального значения*	Ширина диаграммы направленности θ_1
0°	-41 ⁺¹⁴ ₋₂	-13, 4	+3° +1° -3°	(15 ₋₅)°
45°	-44 ⁺¹⁴ ₋₆	-9, 5	+1° -3°	(7 ₋₂)°
50°	-50 ⁺¹⁴ ₋₂	-8, 0	+1° -3°	(9 ₋₃)°
55°	-53 ⁺¹⁴ ₋₂	-6, 0	+3° -1°	(9 ₋₃)°
65°	-53 ⁺¹⁴ ₋₄	-2, 9	+1° -3°	(12 ₋₄)°

Примечание - * - Параметр нормируется для ручных ПЭП.

9.3.9 Определение уровня шумов $A_{u,T}$:

- а) выполнить требования 9.3.8, перечисление б), 9.3.8, перечисление с). При этом делитель осциллографа подключить в точку Б;
- б) установить с помощью магазина затуханий значения размаха эхо-сигнала по экрану осциллографа в соответствии с таблицей 6;

Таблица 6

Номинальное значение угла ввода	Значение размаха эхо-сигнала, V
0°	0, 70
45°	0, 30
50°	0, 25
55°	0, 18
65°	0, 14

Примечание - Для предотвращения перегрузки уровня шумов наклонных ручных ПЭП и резонаторов допускается магазин затуханий подключать к осциллографу через ограничитель, собранный по схеме согласно приложению 2 ГОСТ 23667-85.

с) снять с образца ручной ПЭП или резонатор, удалить воду с его рабочей поверхности и измерить по экрану осциллографа максимальный размах шумов в диапазоне от 8 до 120 μ s от начала импульса возбуждения для наклонных ПЭП и в диапазоне от 30 до 160 μ s от начала импульса возбуждения для прямых ПЭП и резонаторов.

Уровень шумов A_a в диапазоне от 8 до 130 μ s от начала импульса возбуждения для наклонных ПЭП и резонаторов и в диапазоне от 30 до 160 μ s от начала импульса возбуждения для прямых ПЭП и резонаторов соответствует данным, приведенным в таблице 5, если максимальный размах шумов не более 0,1 V для наклонных ПЭП и резонаторов и не более 0,15 V для прямых ПЭП и резонаторов в оговоренных диапазонах, что в децибелах относительно значений, приведенных в таблице 6, соответствует данным, приведенным в таблице 5

9.3.10 Определение угла ввода α и отклонения угла ввода:

а) выполнить требования 9.3.8, перечисление б) (не подключая телефон);

б) установить ручной ПЭП на рабочую поверхность стандартного образца СО-ЗР, предварительно смочив ее водой. Притирая ручной ПЭП к поверхности образца и перемещая его вдоль образца, добиться устойчивого повторения максимального значения эхо-сигнала от отражателя (отверстия диаметром 6 mm);

с) отсчитать угол ввода по шкале " α °", нанесенной на боковую поверхность образца, против точки ввода ручного ПЭП. Угол ввода прямого ручного ПЭП отсчитывают относительно центральной риски шкалы, нанесенной на корпус;

д) определение угла ввода резонаторов провести аналогичным образом путем их установки в корпус блока преобразователя или в специальное приспособление, с помощью которого перемещают резонатор по поверхности образца. При этом наклонные резонаторы необходимо установить следующим образом. Вставить (не закрепляя) резонатор в корпус блока преобразователя или в приспособление и установить его на рабочую поверхность стандартного образца СО-ЗР у риски, определяющей центр цилиндрической поверхности. Притирая резонатор к поверхности образца и вращая его, добиться устойчивого повторения максимального значения эхо-сигнала, отраженного от цилиндрической поверхности. Закрепить резонатор. После этого определить положение точки ввода наклонных резонаторов;

е) определение положения точки ввода наклонных резонаторов провести следующим образом. Установить резонатор (закрепленный в

корпуса блока преобразователя или в приспособлении) на рабочую поверхность стандартного образца СО-ЗР у риски, определяющей положение центра цилиндрической поверхности. Притирая резонатор к поверхности образца и перемещая его вдоль образца, добиться устойчивого повторения максимального значения эхо-сигнала, отраженного от цилиндрической поверхности. Нанести на корпус блока преобразователя или на боковую плоскую поверхность приспособления метку, совпадающую с вышеуказанный риской на образце. Эта метка определяет положение точки ввода резонатора.

ф) повторить 9.3.10, перечисление б), 9.3.10, перечисление с) для резонаторов, установленных в блок преобразователей или в приспособление.

Угол ввода α и отклонение угла ввода должны соответствовать данным, приведенным в таблице 5.

9.3.11 Определение ширины диаграммы направленности θ_1 (основного лепестка) ручных ПЭП и резонаторов на уровне 0,5:

а) выполнить требования 9.3.8, перечисление б) (не подключая телефон);

б) зафиксировать амплитуду (размах) эхо-сигнала. Перемещая ручной ПЭП вдоль образца в обе стороны от положения максимальной амплитуды, найти такие положения ручного ПЭП, в которых амплитуда (размах) эхо-сигнала уменьшится вдвое. Зафиксировать значения углов в этих положениях, отсчитав их по шкале " α° " образца против точки ввода ручного ПЭП. Разность между полученными значениями углов определяет ширину диаграммы направленности основного лепестка на уровне 0,5;

с) при проверке прямых ручных ПЭП их следует перемещать в одну сторону от положения максимальной амплитуды (размаха) эхо-сигнала. Ширина диаграммы направленности равна удвоенной величине разности углов. Отсчет положений ручного ПЭП провести по центральной риске шкалы, нанесенной на корпус;

д) определение ширины диаграммы направленности резонаторов провести аналогичным образом путем их установки в корпус блока преобразователей или специальное приспособление, с помощью которого резонатор перемещают по поверхности образца. При этом установку наклонных резонаторов и определение положения точки ввода провести в соответствии с 9.3.10, перечисление д), 9.3.10, перечисление е).

Ширина диаграммы направленности 0_1 (основного лепестка) на уровне 0,5 должна соответствовать данным, приведенным в таблице 5.

9.3.12 Определение отклонения точки ввода $\alpha\ell$ для наклонных ручных ПЭП:

а) выполнить требования 9.3.8, перечисление б) (не подключая телефон);

б) установить ручной ПЭП на рабочую поверхность стандартного образца СО-ЗР, предварительно смочив ее водой, у риски, определяющей центр цилиндрической поверхности. Притирая ручной ПЭП к поверхности образца и перемещая его вдоль образца, добиться устойчивого повторения максимального значения эхо-сигнала, отраженного от цилиндрической поверхности;

с) отклонение точки ввода определить по шкале "мм" образца как расстояние между проекцией точки ввода ручного ПЭП на шкалу и нулевой риской шкалы.

Отклонение точки ввода $\alpha\ell$ для наклонных ручных ПЭП не должно быть более ± 1 мм

10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1 Результаты поверки заносятся в протокол, форма которого приведена в приложении А.

10.2 При положительном результате поверки оформляется свидетельство о поверке, производится удостоверенная клеймом запись о дате поверки в руководстве по эксплуатации дефектоскопа и наносится клеймо метрологической поверки на верхней поверхности корпуса блока электронного около шильдика.

10.3 В случае отрицательного результата поверки дефектоскоп признается непригодным, о чём вносится запись в руководство по эксплуатации и выдается извещение о непригодности дефектоскопа. Свидетельство о поверке аннулируется.

Приложение А
(рекомендуемое)

ПРОТОКОЛ

Проверки дефектоскопа

(тип и порядковый номер

по системе нумерации предприятия-изготовителя)

изготовленного

принадлежащего

Проверка производилась по измерительным приборам

Проверку производил 199

Результаты поверки

Определяемые параметры	Допускаемые значения	Действительные значения	Вывод

Заключение по результатам поверки: (дефектоскоп пригоден к эксплуатации или дефектоскоп не пригоден к эксплуатации по такому-то параметру).

Подпись поверителя Ф. И. О.

(место клейма)