АЛТЕК®

КОД ОКП 427610

ДЕФЕКТОСКОП
"P E L E N G" ("П Е Л Е Н Г")
УД2-102ВД

Руководство по эксплуатации
ДШЕК.412239.001 РЭ1

Часть I

ОПИСАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Санкт-Петербург
2023

ВНИМАНИЕ !

При изменении наклона ручки дефектоскопа необходимо имеющиеся на ней кнопки-фиксаторы удерживать в нажатом состоянии.

Изготовитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию и программное обеспечение дефектоскопа, не ухудшающие его технические и эксплуатационные характеристки.

Подг. к печ. Июль 2024

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА 6
1.1 Назначение дефектоскопа 6
1.2 Технические характеристики 7
1.3 Состав дефектоскопа 15
1.4 Структурная схема дефектоскопа 16
1.5 Описание и работа дефектоскопа 17
1.6 Программное обеспечение..... 19
1.7 Конструкция электронного блока..... 19
1.8 Чехол и комплект ремней..... 20
1.9 Маркировка и пломбирование 21
1.10 Упаковка 22

2 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ДЕФЕКТОСКОПА 23
2.1 Общие указания 23
2.2 Меры безопасности 23
2.3 Порядок технического обслуживания и текущего ремонта 24
2.4 Консервация и расконсервация 27

3 ПЕРЕЧЕНЬ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ДЕФЕКТОСКОПА В ПРОЦЕССЕ ЕГО ПОДГОТОВКИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ 28

4 ХРАНЕНИЕ 30

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ 30

6 УТИЛИЗАЦИЯ 30

Приложение Дефектоскопы "PELENG" ("ПЕЛЕНГ") УД2-102ВД Методика поверки 31

Настоящее Руководство по эксплуатации (РЭ) содержит сведения, позволяющие обеспечить в полном объеме технические возможности дефектоскопа "*PELENG*" ("*ПЕЛЕНГ*") УД2-102ВД – модификация УД2-102ВД/2 (далее – дефектоскоп). РЭ состоит из двух или трех частей в соответствии с таблицей:

Наименование	*Обозначение*	*Краткое описание*
Часть I "ОПИСАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ"	ДШЕК.412239.001 РЭ1	Сведения о технических характеристиках, конструкции, принципе действия, составных частях, техническом обслуживании, хранении, транспортировании и утилизации
Часть II "ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ" *(для определенной версии)*	ДШЕК.412239.001 РЭ2	Сведения и указания для правильной и безопасной эксплуатации (подготовка к работе, проведение ультразвукового и вихретокового контроля), а также методика проведения измерений

Программное обеспечение (ПО) включает в себя универсальную версию программного обеспечения (дефектоскоп общего назначения), в которой отсутствуют типовые варианты (заготовки настроек) для контроля конкретных объектов. Помимо универсальной версии ПО дефектоскоп может иметь в своем составе специализированные версии, предназначенные для применения в определенных областях промышленности:

- для приемочного контроля железнодорожных осей и колес (версия для приемочного контроля осей и колес");
- для нефтяной и газовой промышленности (нефтегазовая версия);
- для контроля элементов железнодорожных путей (рельсовая версия);
- для контроля элементов железнодорожных вагонов (вагонная версия);
- для контроля элементов железнодорожных локомотивов (локомотивная версия);
- для контроля элементов моторвагонного подвижного состава (моторвагонная версия)
- дефектоскоп для контроля элементов подвижного состава метрополитенов (версия для метрополитена);
- для контроля элементов путевых машин (версия для путевых машин).

Выбор версии осуществляется оператором (дефектоскопистом) в процессе создания настройки.

ПО обладает многоуровневой системой доступа. При работе с ПО оператор не имеет возможности влиять на процесс расчета и не может изменять полученные в ходе измерений данные. Вследствие этого ПО не оказывает влияния на метрологические характеристики дефектоскопа.

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Действие настоящего РЭ распространяется на дефектоскопы различных версий и их ПО и, при необходимости, дополняются соответствующими приложениями.

Дефектоскоп обслуживается одним оператором (дефектоскопистом).

К работе с дефектоскопом рекомендуется приступать лицам, которые:

- прошли теоретическую и практическую подготовку по ультразвуковому и вихретоковому контролю согласно утвержденной программе;
- прошли курс обучения работе с дефектоскопом;
- изучили настоящее РЭ;
- выдержали экзаменационные испытания;
- прошли аттестацию (переаттестацию) и имеют II или III уровень квалификации по акустическим и электромагнитным видам контроля либо I уровень (после производственной стажировки со специалистом II уровня в течение не менее 1 месяца).

При эксплуатации дефектоскопа следует пользоваться отраслевыми нормативными документами на проведение ультразвукового и вихретокового контроля.

При разработке дефектоскопа использованы изобретения, защищенные патентами Российской Федерации: №№ 2131123 и 24149393.

Дефектоскоп сертифицирован. С действующими сертификатами можно ознакомиться на сайте производителя www.altek.ru и по тел. (812) 336-88-88.

Авторские права защищены и принадлежат фирме "Алтек"

В РЭ приняты следующие сокращения и условные обозначения:

АРУ – автоматическая регулировка усиления;
АСД – автоматическая сигнализация дефектов;
БЭ – блок электронный;
ВРЧ – временна́я регулировка чувствительности;
ВС – временная селекция;
ВТП – вихретоковый преобразователь
ГИВ – генератор импульсов возбуждения;
ЖКД – жидкокристаллический дисплей;
ЗТМ – зеркально-теневой метод;
КПУ – кнопочная панель управления;
МВТП – многоканальный вихретоковый преобразователь;
НТД – нормативно-техническая документация;
ПВ – приемо-возбудитель;
ПО – программное обеспечение;
ППЗУ – перепрограммируемое постоянное запоминающее устройство;
ПЭВМ – персональная электронно-вычислительная машина;
ПЭП – пьезоэлектрический преобразователь;
РС – раздельно-совмещенный (ПЭП);
РЭ – руководство по эксплуатации;
САЗУ – сетевой адаптер и зарядное устройство;
УЗК – ультразвуковые колебания;

☑ – примечание;
⚠ – внимание;
⛔ – запрещается.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение дефектоскопа

1.1.1 В настоящем РЭ приведены характеристики дефектоскопа "*PELENG*" ("*ПЕЛЕНГ*") УД2-102ВД – модификация УД2-102ВД/2.

1.1.2 Дефектоскопы предназначены для выявления дефектов типа нарушения сплошности (трещины, поры и другие) с измерением и регистрацией в памяти дефектоскопа характеристик выявленных дефектов (амплитуда отраженного сигнала, координаты дефектов в ультразвуковом режиме), определения глубины поверхностных дефектов (в вихретоковом режиме) при контроле вручную и с использованием устройств сканирования.

Дефектоскопы имеют ультразвуковой и вихретоковый каналы[1]. Наряду с пассивными вихретоковыми преобразователями (ВТП) серии ПН, могут применяться совместно с активными ВТП серии ПНА и многоканальными вихретоковыми преобразователями (МВТП и МЦУ): МВТП №01 – МВТП №17 и МЦУ №01 – МЦУ №17 и могут использоваться в составе сканирующих устройств серии УСК-ВТ и других.

Дефектоскопы, имеющие в составе специализированные версии ПО, дополнительно содержат типовые варианты, обеспечивающие проведение контроля в соответствии с нормативными документами для данной отрасли промышленности.

1.1.3 Дефектоскопы могут использоваться при монтаже, эксплуатации и ремонте в строительстве, машиностроении, энергетике, металлургической промышленности и др. отраслях.

1.1.4 В дефектоскопе предусмотрено:

- типовое представление результатов ультразвукового контроля (А-развертка) и визуализация контролируемого сечения изделия (В- и W-развертки);
- представление результатов вихретокового контроля в виде бегущей развертки с автоматической остановкой при удалении преобразователя от объекта контроля;
- проведение ультразвукового контроля с использованием двух зон временной селекции (ВС), временной регулировки чувствительности (ВРЧ), а также режимов "АРД", "СТОП-КАДР", "ОГИБАЮЩАЯ" и других;
- энергонезависимая память для созданных настроек и записанных результатов контроля (протоколов);
- возможность создания и сохранения в памяти дефектоскопа блоков этапов (для реализации многоэтапного контроля);
- ведение и сохранение в памяти дефектоскопа отчетов о проведении контроля однотипных изделий;

[1] По согласованию с Заказчиком дефектоскоп может поставляться с включенным или отключенным вихретоковым каналом.

- использование автоматической регулировки усиления (АРУ), обеспечивающей оперативную корректировку чувствительности при изменении затухания ультразвуковых колебаний (УЗК) и качества акустического контакта по опорному (например, донному) сигналу;
- существенное упрощение процедуры создания настроек, а также повышение их достоверности благодаря наличию типовых вариантов работы (для дефектоскопов специализированных версий);
- возможность подключения дефектоскопа к типовой ПЭВМ;
- возможность подключения сканеров УЗ и ВТ контроля, в том числе многоканальных с непрерывной регистрацией результатов;
- обмен данными между дефектоскопом и ПЭП со встроенной памятью.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Общие характеристики дефектоскопа

1	Методы ультразвукового контроля	эхо-, зеркально-теневой (ЗТМ), теневой
2	Методы вихретокового контроля	фазовый, амплитудный
3	Режимы вихретокового контроля	динамический, статический
4	Количество ультразвуковых каналов	1
5	Количество вихретоковых каналов	1
6	Основной индикатор дефектоскопа	цветной ЖКД по TFT – технологии
7	Дополнительные индикаторы дефектоскопа	встроенный звуковой индикатор; головные телефоны; двухцветный светодиод на панели дефектоскопа; светодиод на вихретоковом преобразователе

1.2.2 Параметры приемо-возбудителя

1.2.2.1 Параметры генератора импульсов возбуждения ультразвукового канала

1 Параметры зондирующих импульсов на эквивалентной нагрузке (последовательное соединение резистора и конденсатора с указанными номиналами):

Номинальное значение частоты УЗК, МГц	*Допустимые значения параметров зондирующих импульсов*			*Эквивалент нагрузки*		*Максимальная чувствительность приемника, мкВ, не менее*
	Отклонение частоты УЗК, МГц	*Амплитуда, В, не менее*	*Длительность, мкс, не более*	*Емкость, пФ*	*Сопротивление, Ом*	
0,40	±0,04	105	5,5	3300	100	48
1,25	±0,125		2,1	1800	100	40
1,80	± 0,18		1,7	1800	100	40
2,50	±0,25		1,3	1800	100	40
5,00	±0,50		0,9	1800	100	45

2 Амплитуда, В, не менее, зондирующих импульсов при возбуждении УЗК низкой амплитуды…… 4,5

3 Частота следования зондирующих импульсов, Гц .....от 20 до 5000

1.2.2.2 Параметры приемного тракта ультразвукового канала

1 Максимальная чувствительность приемного тракта, мкВ см. таблицу выше

2 Динамический диапазон амплитудной характеристики при нелинейности не более 2 дБ, дБ, не менее 18

3 Диапазон регулировки усиления (чувствительности), дБ ...от 0 до 80 (с шагом 1)

4 Предел допускаемой основной абсолютной погрешности* установки усиления (измерения отношения амплитуд сигналов с использованием регулировки усиления) для номинального значения частоты УЗК 2,5 МГц, дБ .... ±1

5 Диапазон зоны контроля для заданных эталонных отражателей, мм .....см. таблицу на с. 9-10

6 Номинальное значение усиления дефектоскопа (номинальное значение условной чувствительности) по глубине залегания заданных эталонных отражателей, дБ.....см. таблицу на с. 9-10

7 Допустимое отклонение усиления дефектоскопа (условной чувствительности) от номинального значения, дБ, не более .....±16

8 Запас чувствительности (отношение амплитуды сигнала от эталонного отражателя согласно таблице на с. 9-10 к половине амплитуды шумов), дБ, не менее.....6

* Здесь и далее символом * обозначены параметры, значения которых определены для нормальных климатических условий по ГОСТ Р 55809-2013 и номинального значения напряжения питания

9 Мертвая зона*, измеренная по образцу СО-3Р при положении порога автоматической сигнализации дефекта (АСД) 50%, мм, не более для наклонных ПЭП с номинальным значением частоты УЗК 2,5 МГц и углом ввода:
от 40° до 50° 8
от 55° до 60° 6
от 65° до 75° 3

10 Диапазон регулировки компенсированной отсечки, % высоты А-развертки .....от 0 до 80

11 Погрешность работы АРУ, дБ, не более .....±1

Условное обозначение ПЭП	*Условное обозначение образца (меры)*	*Отраженный сигнал*	*Диапазон зоны контроля по глубине залегания Y_{MIN} / Y_{MAX}, мм*	*Глубина залегания отражателя Y, мм*	*Номинальное значение усиления дефектоскопа, дБ, для*	
					Y_{MAX}	Y
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*
П111-0,4	КМД4-У	Первый донный	–	195	–	24
П111-1,25	КМД4-У	От отверстия ∅3,2 мм	15/180	–	16	–
П112-1,25	КМД4-У	От отверстия ∅1,6 мм	2/30	–	30	–
П111-1,8	КМД4-У	От отверстия ∅3,2 мм	15/180	–	18	–
П112-1,8	КМД4-У	От отверстия ∅1,6 мм	2/30	–	30	–
П111-2,5	КМД4-У	От отверстия ∅3,2 мм	15/180	–	28	–
П112-2,5	КМД4-У	От отверстия ∅1,6 мм	2/30	–	30	–
П111-5,0	КМД4-У	От отверстия ∅1,2 мм	10/70	–	26	–
П112-5,0	КМД4-У	От отверстия ∅1,6 мм	2/30	–	30	–
П121-0,4-40	Мера №2 (СО-2)	От нижнего двугранного угла	–	59	–	14
П121-0,4-50			–	59	–	14
П121-1,25-40	МД2-0-1	От отверстия ∅1,6 мм	30/50	–	32	–
П122-1,25-40			5/50	–	36	–
П121-1,25-50			15/50	–	26	–
П121-1,25-65			10/50	–	39	–
П121-1,8-40			15/50	–	30	–
П122-1,8-40			1/50	–	44	–
П121-1,8-50			15/50	–	40	–
П121-1,8-65			10/50	–	46	–

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7
П121-2,5-13			20/50	–	17	–
П121-2,5-18			20/50	–	17	–
П121-2,5-20			20/50	–	17	–
П121-2,5-27			20/50	–	18	–
П121-2,5-30			20/50	–	28	–
П121-2,5-40			20/50	–	28	–
П121-2,5-43			20/50	–	24	–
П121-2,5-45			10/50	–	30	–
П121-2,5-50			10/50	–	30	–
П121-2,5-55			15/50	–	32	–
П121-2,5-60			5/45	–	36	–
П121-2,5-65			5/45	–	40	–
П121-2,5-70			5/40	–	40	–
П121-5,0-6	МД2-0-1	От отверстия ∅1,6 мм	20/50	–	26	–
П121-5,0-40			10/50	–	42	–
П121-5,0-45			5/50	–	22	–
П121-5,0-50			5/50	–	48	–
П121-5,0-65			5/40	–	58	–
П122-5,0-70			2/35	–	58	–
П121-5,0-70			2/35	–	58	–
П121-5,0-75			2/25	–	58	–
П121-0,4-90	Мера №2 (СО-2)		–	$L_{СО} - L_{ПЭП}$, где $L_{СО}$ – длина контактной поверхности стандартного образца (для СО-3Р 200 мм, для СО-2 210 мм) $L_{ПЭП}$ – длина корпуса ПЭП	–	28
П121-1,25-90			–		–	14
П121-2,5-90			–		–	10
П121-5-90			–		–	45

1.2.2.3 Параметры приемо-возбудителя вихретокового канала

1 Параметры задающего генератора вихретокового канала блока электронного (БЭ) при использовании вихретоковых преобразователей (ВТП) серии ПН:
- Реализуемая частота вихретокового контроля, кГц ..... от 10 до 100 (с шагом 1)
- допускаемое отклонение частоты, %..... 10
- амплитуда сигнала задающего генератора, В, не менее 4
- устанавливаемые значения размаха, В,…… 0,8; 1,5; 3,4; 8,3

2 Диапазон регулировки усиления (чувствительности) приемного тракта вихретокового канала, дБ..... от 0 до 80 (с шагом 1)

3 Параметры МВТП и ВТП серии ПНА …….. указаны в паспорте ВТП (МВТП)

1.2.2.4 Параметры временно́й регулировки чувствительности ультразвукового канала

1 Пределы изменения зоны временно́й регулировки чувствительности (ВРЧ) ..... в пределах максимальной длительности развертки

2 Глубина (амплитуда) ВРЧ, дБ ..... не более 80 (определяется установленным значением усиления)

1.2.3 Параметры панели управления и индикации

1 Количество кнопок панели управления, шт. 20
2 Размер кнопок панели управления, мм 15
3 Размеры рабочей части экрана, мм .....111×84
4 Количество элементов отображения на экране .....640×480

1.2.4 Параметры устройства обработки сигналов

1.2.4.1 Параметры отображаемой информации

1 Количество градаций регулировки яркости изображения на экране. 8

2 Длительность А-развертки, мкс:
- минимальная 1,3
- максимальная 10917

3 Типы разверток в режиме:
- ультразвукового контроля ..... А-развертка, W-развертка, B-развертка
- вихретокового контроля……. бегущая развертка

1.2.4.2 Параметры автоматического сигнализатора дефектов

1 Количество зон временной селекции (ВС) для ультразвукового канала ..... 1 или 2
2 Регулировка начала и конца зоны ВС ..... в пределах максимальной длительности развертки
3 Дискретность регулировки параметров зоны ВС, мкс, не более 1
4 Частота тона звуковой сигнализации, Гц ..... 1200±100
5 Величина порога АСД на экране, % высоты А-развертки..... от 5 до 95

1.2.4.3 Параметры измеряемых величин при ультразвуковом контроле

1 Диапазон изменения углов ввода УЗК, град ..... от 0 до 90
2 Допускаемые значения отклонения углов ввода УЗК от номинального значения, град, для ПЭП с углом ввода:
менее 60° .....
60° и более ..... ±1,5
±2,0
3 Диапазон измерения глубины *Y* выявленного дефекта в изделиях из стали для ПЭП с углом ввода 0°, мм .....
от 1 до 32221
4 Диапазон изменения скорости распространения УЗК, м/с ..... от 300 до 30000

5 Предел допускаемой основной абсолютной погрешности* измерения координат *X* и *Y* выявленного дефекта, мм, не более для ПЭП с номинальным значением частоты 2,5 и 5 МГц и углом ввода:
0° (при расположении величины *Y* в диапазоне от 5 до 180 мм) ..... ±(0,5+0,01*Y*)
от 40° до 50° (при расположении величины *Y* в диапазоне от 5 до 50 мм) ..... ±(1+0,03*X*) и ±(1+0,03*Y*)
7 Дискретность измерения отношения *N* амплитуд сигналов от дефектов, дБ 0,1
8 Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения отношения *N* амплитуд эхо-сигналов относительно порога АСД, дБ……..... ±1

1.2.4.4 Параметры измеряемых величин при вихретоковом контроле

1 Диапазон измерения глубины трещин, мм..... от 0,1 до 9,9
2 Предел основной абсолютной погрешности измерения глубины трещин *H*, мм, не более, для частоты 70 кГц.... ±(0,1+0,3*H*)

1.2.5 Параметры электропитания дефектоскопа

1 Параметры сетевого адаптера и зарядного устройства (САЗУ):
- напряжение питания переменного тока, В ..... от 100 до 240
- номинальное значение выходного напряжения постоянного тока, В 8,4
- максимальный выходной ток, А 2,7

2 Максимальный потребляемый ток, А, не более 0,8

3 Время автономной работы от аккумуляторной батареи, ч, не менее, при средних значениях яркости экрана 14

4 Номинальное значение емкости аккумуляторной батареи, А·ч 6,8

5 Время полного заряда, ч, не более, для аккумуляторной батареи 6

1.2.6 Массогабаритные характеристики

1 Масса, кг, не более:
- блока электронного (БЭ) 1,35
- сетевого адаптера и зарядного устройства (САЗУ).. 0,74

2 Габаритные размеры (без ручки для переноски), мм, не более: ..... 140×220×42

1.2.7 Временная нестабильность параметров дефектоскопа

1 Временная нестабильность чувствительности за 12 ч работы дефектоскопа, дБ, не более ..... ±0,5

2 Временная нестабильность порога АСД за 12 ч работы дефектоскопа, дБ, не более ..... ±0,5

1.2.8 Устойчивость дефектоскопа к климатическим воздействиям

1 Диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С, для дефектоскопа ..... от минус 25 до +50

2 Верхнее значение относительной влажности воздуха, %, при температуре:
- +40° С и более низких (без конденсации влаги) ..... 93±3
- +35° С 98

3 Отклонение условной чувствительности дефектоскопа относительно значений, установленных при нормальной температуре, дБ, не более, для температуры окружающего воздуха:
- +50° С ..... ±4
- минус 20° С ..... ±6

4 Дополнительная погрешность измерения координат дефектов при изменении температуры окружающего воздуха на каждые 10° С в любом участке рабочих температур, не более ..... 1/2 значения предела основной погрешности

1.2.9 Устойчивость дефектоскопа к механическим воздействиям

1 Устойчивость и прочность БЭ дефектоскопа к воздействию синусоидальных вибраций со следующими параметрами:
   - диапазон частот, Гц ..... от 10 до 55
   - амплитуда смещения, мм 0,15

2 Прочность БЭ дефектоскопа к одиночным механическим ударам со следующими параметрами:
   - значение пикового ускорения, м/с^2 50
   - предел длительности ударного импульса, мс ..... от 0,5 до 30

3 Степень защиты БЭ дефектоскопа и ПЭП от проникновения внутрь твердых тел (пыли) и воды (по ГОСТ 14254-2015) IP53

1.2.10 Устойчивость дефектоскопа к электромагнитным помехам

1 Сохранение работоспособности БЭ дефектоскопа при воздействии на него гармонических помех магнитного поля со следующими параметрами:
   - диапазон частот, кГц ..... от 0,03 до 50
   - предельное значение напряженности поля, дБ ..... от 130 до 70

2 Сохранение работоспособности БЭ дефектоскопа при воздействии на него гармонических помех внешнего электрического поля со следующими параметрами:
   - полоса частот, МГц ..... от 0,15 до 10
   - эффективное значение напряженности поля, дБ 120

☑ *Значения напряженности поля электромагнитных помех выражаются в децибелах относительно 1 мкВ/м для электрического поля и 1 мкА/м для магнитного поля.*

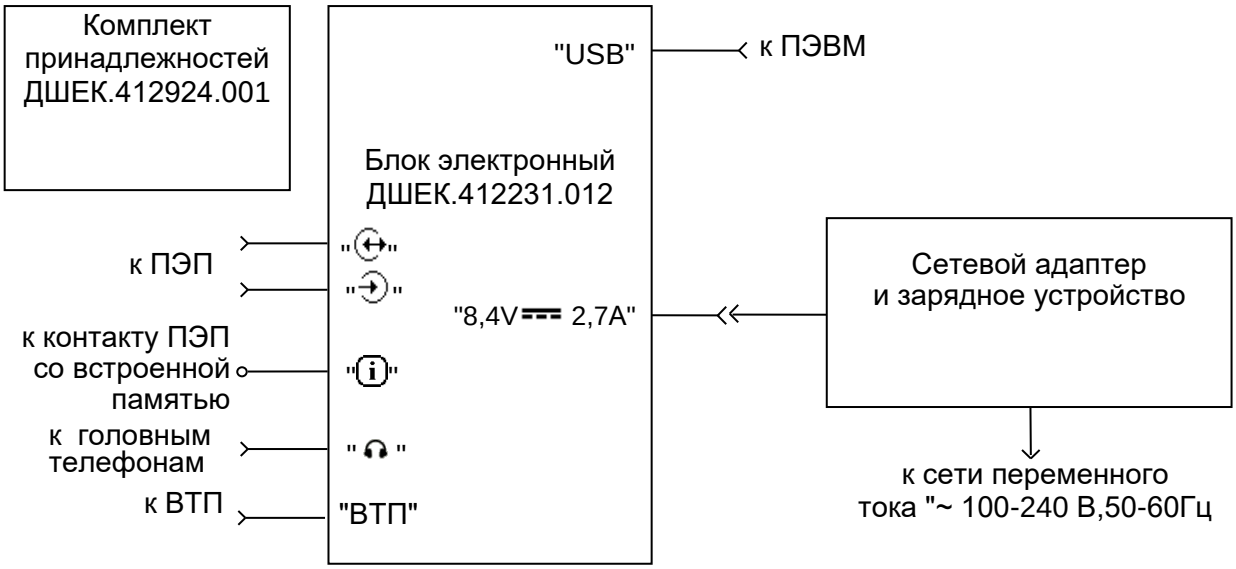
1.3 Состав дефектоскопа

Наименование	*Обозначение*	*Кол-во*	*Примечание*
1 Блок электронный	ДШЕК.412231.012	1 шт.	
2 Сетевой адаптер и зарядное устройство (САЗУ)		1 шт.	
3 Комплект принадлежностей	ДШЕК.412924.001	1 компл.	Комплект формируется по желанию Заказчика. Перечень входящего в него оборудования приведен в п. 4.2 Формуляра
4 Телефоны головные	RH-507	1	Допускается замена аналогичными по параметрам
5 Комплект эксплуатационной документации	ДШЕК.410226.001	1 компл.	Руководство по эксплуатации, Формуляр, Методика поверки
6 Чехол		1 шт.	Для БЭ
7 Упаковка		1 шт.	Сумка
☑ *Полный перечень комплекта поставки (предварительно согласованного с Заказчиком) приведен в разделе 4 Формуляра.*			

1.4 Структурная схема дефектоскопа

1.4.1 Дефектоскоп является переносным ультразвуковым и вихретоковым дефектоскопом со встроенным микропроцессорным управлением.

Структурная схема дефектоскопа представлена на рисунке.



1.4.2 БЭ предназначен для генерации импульсных УЗК необходимой частоты (для ультразвукового канала) и возбуждения вихревых токов в объекте контроля посредством ВТП (для вихретокового канала). Кроме того, БЭ осуществляет прием и усиление полученных сигналов, их временную и амплитудную селекцию и отображение на экране, а также измерение характеристик дефектов.

1.4.3 Необходимые для нормального функционирования ручные ПЭП, ВТП, кабели и др. входят в комплект принадлежностей.

1.4.3.1 Ручные ПЭП подключаются к соответствующим разъемам "⊕" и "⊕" БЭ.

Для обмена данными между дефектоскопом и ПЭП со встроенной памятью используется специальный контакт "ⓘ" на корпусе БЭ.

1.4.3.2 Ручные ВТП серий ПН и ПНА подключаются к разъему "ВТП".

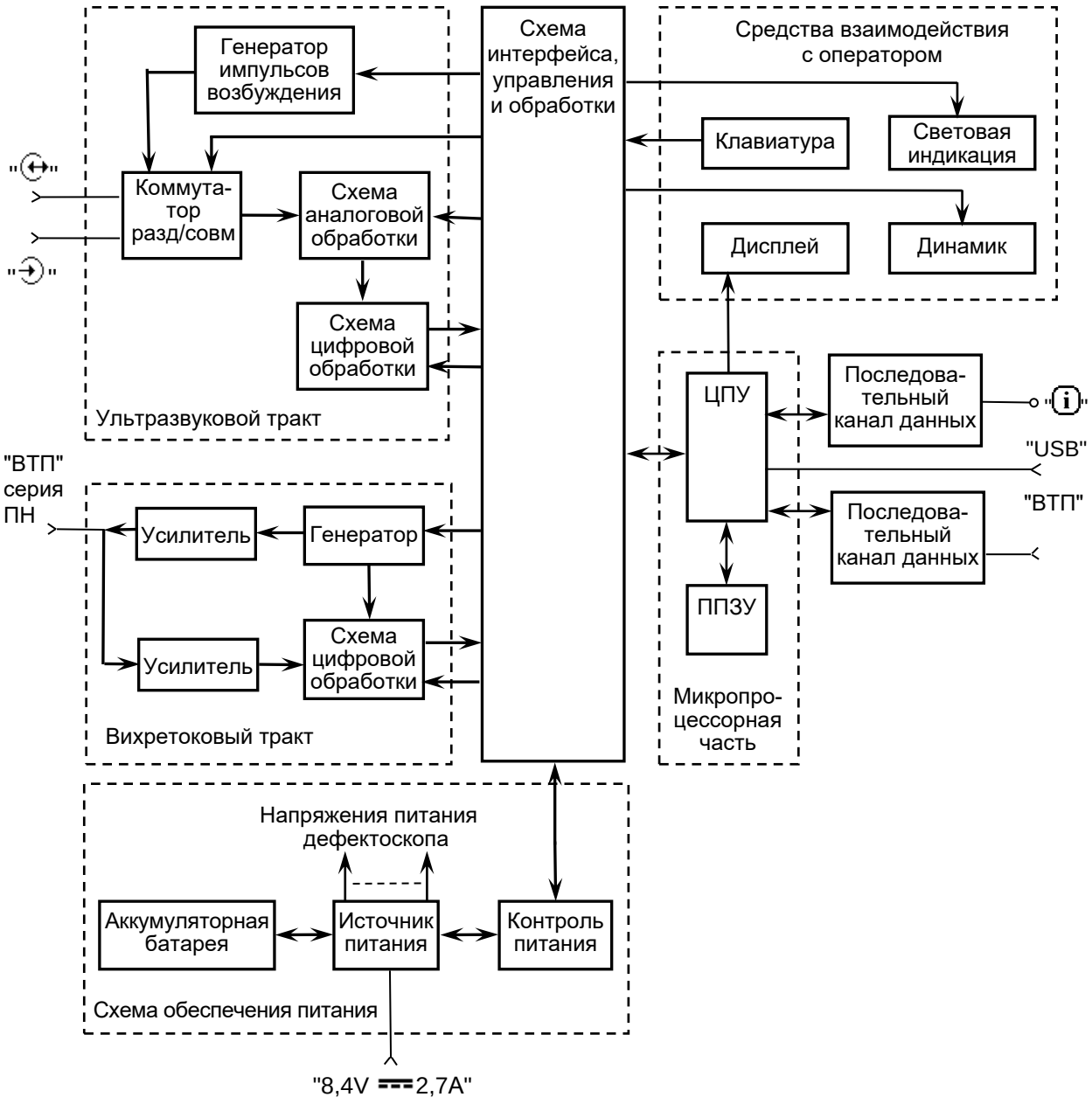
МВТП серии ССВК подключаются к разъему «USB»

1.4.5 Головные телефоны подключаются к разъему " 🎧 ".

1.4.6 Внешнее энергообеспечение БЭ осуществляется с помощью САЗУ с возможностью одновременного заряда/подзаряда встроенной аккумуляторной батареи (подробнее работа САЗУ описана во второй части РЭ).

1.5 Описание и работа дефектоскопа

1.5.1 Упрощенная блок схема БЭ представлена на рисунке.



1.5.2 БЭ состоит из следующих основных узлов:

- схема интерфейса, управления и обработки;
- микропроцессорная часть;
- ультразвуковой тракт;
- вихретоковый тракт;
- схема обеспечения питания;
- средства взаимодействия с оператором;

1.5.1 ***Схема интерфейса, управления и обработки*** осуществляет взаимодействие между собой всех основных узлов БЭ.

1.5.2 ***Микропроцессорная часть*** состоит из ЦПУ, перепрограммированного запоминающего устройства (ППЗУ) и схемы, обеспечивающей ее работу.

Высокопроизводительный ЦПУ является центральным элементом БЭ.

Микропроцессорная часть обеспечивает работу USB-канала, предназначенного для связи дефектоскопа с ПЭВМ. Для этого на корпусе БЭ имеется специальный внешний разъем. Кроме того, микропроцессорная часть обеспечивает работу последовательных каналов данных, предназначенных для обмена данными между БЭ и ПЭП со встроенной памятью через контакт "ⓘ" или активным ВТП серии ПНА через разъем "ВТП".

ППЗУ, представляющее собой FLASH-память, предназначено для сохранения программного кода, настроек, записей результатов контроля (протоколов, отчетов).

1.5.3 ***Ультразвуковой тракт*** состоит из передающей и приемной частей.

Передающая часть состоит из генератора импульсов возбуждения и коммутатора разд./совм. Передающий тракт предназначен для преобразования логического сигнала в сигналы, необходимые для возбуждения ПЭП, и выдачи этих сигналов на соответствующие внешние LEMO-разъемы дефектоскопа.

Приемная часть состоит из схемы аналоговой обработки сигналов и схемы цифровой обработки сигналов. Приемный тракт предназначен для приема сигналов с соответствующих внешних LEMO-разъемов, предварительной фильтрации, усиления сигнала (в соответствии с заданной формой ВРЧ) и преобразования информации в цифровой код.

Дефектоскоп может реализовать совмещенный, раздельно-совмещенный (РС) и раздельный режимы работы ПЭП.

1.5.4 ***Вихретоковый тракт*** для датчиков серии ПН состоит из генератора и усилителя, формирующего электрические колебания для ВТП, посредством чего в изделии из токопроводящих материалов возбуждаются вихревые токи. Приемная часть состоит из усилителя и схемы цифровой обработки полученных сигналов из объекта контроля.

1.5.5 ***Средства взаимодействия с оператором*** состоят из цветного дисплея, клавиатуры и АСД.

Клавиатура дефектоскопа представляет собой специализированную пленочную клавиатуру в антибликовом исполнении, состоящую из 20 кнопок с тактильным эффектом.

К АСД относятся встроенный динамик, головные телефоны и световая индикация, состоящая из двухцветного светодиода.

1.5.6 ***Схема обеспечения питания*** состоит из схемы источника питания, схемы контроля питания и встроенной аккумуляторной батареи.

Схема источника питания вырабатывает из напряжения аккумуляторной батареи или САЗУ ряд напряжений, необходимых для работы узлов БЭ.

Схема контроля питания управляет включением и выключением дефектоскопа и осуществляет мониторинг состояния аккумуляторной батареи.

Аккумуляторная батарея предназначена для энергопитания БЭ в автономном режиме.

1.6 Программное обеспечение

1.6.1 ПО дефектоскопа обеспечивает функционирование дефектоскопа в целом, интерфейс с оператором и алгоритм контроля.

1.6.2 Обновление ПО дефектоскопа осуществляется фирмой-производителем или самостоятельно пользователем посредством ПЭВМ. Для получения обновленной версии ПО следует связаться с фирмой-производителем.

1.6.3 Взаимодействие БЭ и ПЭВМ гарантируется при условии, что в ПЭВМ установлена операционная система Windows (XP, VISTA, 7, 10).

1.7 Конструкция электронного блока

1.7.1 БЭ представляет собой пластиковый корпус. Конструкция БЭ рассчитана на эксплуатацию в диапазоне окружающей температуры от минус 25 до +50° С.

1.7.2 На корпусе БЭ установлены:

- кнопочная панель управления (КПУ);
- ЖКД;
- разъем для подключения питающего кабеля от САЗУ;
- разъем "USB" – для подключения дефектоскопа к ПЭВМ;
- разъемы "⊕" и "⊕" – для подключения ПЭП;
- разъем "ВТП" – для подключения ВТП;
- контакт "ⓘ" – для обмена данными между БЭ и ПЭП со встроенной памятью;
- разъем" 🎧 " – для подключения головных телефонов;
- двухцветный световой индикатор наличия признака дефекта.

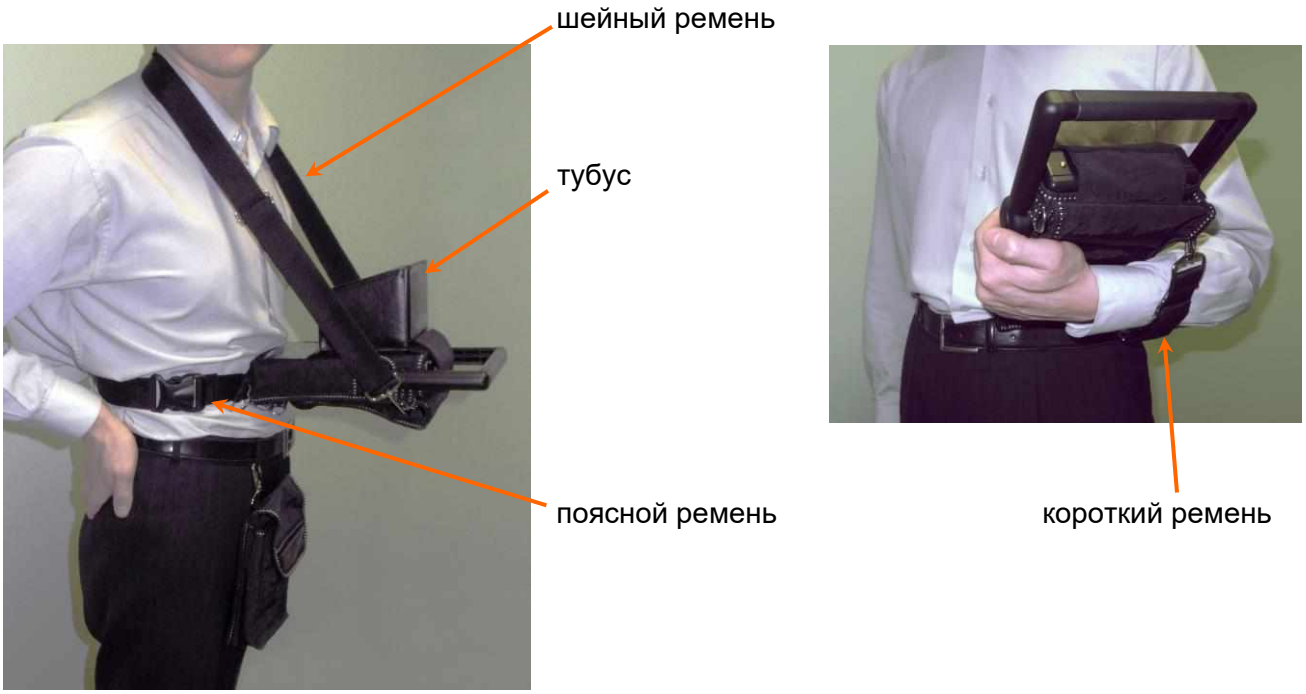
1.7.3 На корпусе закреплена ручка, предназначенная для переноски дефектоскопа и установки его на плоскости. Ручка фиксируется в нескольких положениях и служит дополнительной опорой в настольном варианте работы.

1.7.4 Несъемная аккумуляторная батарея установлена в дефектоскоп и защищена от вскрытия специальной пломбой.

1.7.5 БЭ защищен от вскрытия специальной пломбой изготовителя.

1.8 Чехол и комплект ремней

1.8.1 В комплект поставки дефектоскопа входит чехол. Он используются для защиты БЭ от грязи и масла.



1.8.2 Состав комплекта ремней:

- поясной ремень (присоединяется к двум нижним пряжкам чехла);
- шейный ремень (присоединяется к двум верхним парам пряжек чехла);
- короткий ремень (присоединяется к двум боковым пряжкам чехла).

Поясной и шейный ремни используются для закрепления дефектоскопа на груди оператора.

Короткий ремень используется для страховки от падения дефектоскопа при его удержании одной рукой.

1.8.3 Для оптимального изображения на экране дефектоскопа в условиях яркого солнечного освещения рекомендуется использовать тубус, который крепится к чехлу на липучках.

1.9 Маркировка и пломбирование

1.9.1 Маркировка дефектоскопа

1.9.1.1 Маркировка БЭ дефектоскопа содержит:

- на передней панели БЭ:
  - наименование предприятия-изготовителя – "АЛТЕК";
  - тип дефектоскопа – "УД2-102ВД";

- на шильде БЭ:
  - знак утверждения типа средств измерений;
  - тип дефектоскопа – "УД2-102ВД"
  - заводской номер, первые две цифры которого соответствует последним двум цифрам года изготовления;
  - обозначение степени защиты – "IP53";
  - децимальный номер технических условий – "ДШЕК.412239.001 ТУ".

1.9.1.2 Маркировка преобразователя, нанесенная на верхнюю либо боковую плоскость, содержит:

- условное обозначение преобразователя;
- дата изготовления;
- заводской номер.

1.9.1.3 Маркировка САЗУ «Mascot» содержит соответствующее обозначение, напряжение питание и другую необходимую информацию.

1.9.1.5 Все органы управления БЭ имеют соответствующие обозначения.

1.9.2 Пломбирование дефектоскопа

1.9.2.1 БЭ дефектоскопа опломбирован пломбой на задней панели.
1.9.2.2 САЗУ опломбирован пломбой.

1.10 Упаковка

1.10.1 Упаковка дефектоскопа производится в сумку, используемую также для переноски дефектоскопа в условиях эксплуатации.

1.10.2 При эксплуатации БЭ должен быть в чехле.

1.10.3 В сумку уложены:
- БЭ (в чехле);
- комплект принадлежностей, пенал;
- головные телефоны;
- САЗУ;
- чехол, тубус, комплект ремней;
- программное обеспечение для ПЭВМ;
- комплект эксплуатационной документации.

2 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ДЕФЕКТОСКОПА

2.1 Общие указания

2.1.1 Система технического обслуживания, планового ремонта и поверки (калибровки) дефектоскопа составляет комплекс организационно-технических мероприятий, направленных на:

1) повышение работоспособности и увеличения ресурса работы дефектоскопа;

2) своевременное техническое обслуживание и ремонт;

3) снижение стоимости и сокращение сроков проведения ремонтных работ.

2.1.2 Плановая система предусматривает выполнение технического обслуживания и ремонтов в зависимости от отработанного дефектоскопом времени. Виды и рекомендуемая периодичность выполнения технического обслуживания приведены в таблице.

Вид обслуживания	*Норма эксплуатации*	*Простой при обслуживании*
Ежесменное техническое обслуживание	Ежесменно	
Периодическое техническое обслуживание	1 месяц	1 смена
Текущий ремонт	12 месяцев	3 смены

2.1.3 Поверка (калибровка) осуществляется с периодичностью не реже одного раза в год. Простой при поверке (калибровке) составляет 5 смен.

2.1.4 При внезапном отказе дефектоскопа выполняется внеплановый ремонт, средняя продолжительность которого 1 смена.

2.2 Меры безопасности

2.2.1 К работе с дефектоскопом допускаются лица, прошедшие специальную подготовку и ознакомившиеся с настоящим РЭ.

2.2.2 Дефектоскоп по способу защиты от поражения электрическим током относится к классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

2.2.3 При работе с дефектоскопом используется электропитание с параметрами, безопасными для человека согласно ГОСТ 12.2.003-91.

2.2.4 Дефектоскоп безопасен по пиковому значению виброскорости ультразвука в зоне контакта рук оператора с ПЭП согласно ГОСТ 12.1.001-89.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- **производить ремонт дефектоскопа в цеховых условиях;**
- **пользоваться открытым огнем вблизи емкостей с контактирующей жидкостью (минеральное масло, спирт этиловый).**

2.2.5 При проведении работ следует обеспечить хранение:

- ветоши (для подготовки поверхности стандартных образцов) – в железном закрываемом ящике. По окончании смены помещение должно быть очищено от промасленной ветоши;
- минерального масла (контактирующей жидкости) в количестве не более суточной потребности – в закрываемых металлических сосудах.

2.2.6 При использовании средств измерений, приборов и других вспомогательных инструментов и устройств необходимо соблюдать меры безопасности, изложенные в РЭ на конкретное изделие.

2.3 Порядок технического обслуживания и текущего ремонта

2.3.1 Ежесменное техническое обслуживание

2.3.1.1 Ежесменное техническое обслуживание выполняют операторы дефектоскопа перед началом работы и при необходимости во время перерывов в работе и после ее окончания.

2.3.1.2 При обслуживании провести следующие работы:

- внешний осмотр, очистку составных частей дефектоскопа от загрязнений;
- проверку исправности кабелей, ПЭП, ВТП и МВТП;
- проверку рабочего комплекта принадлежностей, наличия инструмента, образцов, журнала для записи результатов контроля;
- подготовку к работе в соответствии с указаниями части 2 РЭ, включая проверку чувствительности.

2.3.2 Периодическое техническое обслуживание

2.3.2.1 Периодическое техническое обслуживание дефектоскопа выполняется наладчиком подразделения неразрушающего контроля в соответствии с утвержденным графиком или при внезапном отказе.

2.3.2.2 При обслуживании выполнить все мероприятия, предусмотренные ежесменным техническим обслуживанием, а также провести следующие работы:

- осмотр, проверку и ремонт соединителей, кабелей, отдельных проводов;
- удаление пыли (грязи) с КПУ;
- осмотр и очистку ПЭП, ВТП и МВТП от влаги и загрязнений;
- очистку корпуса БЭ и САЗУ от загрязнений;
- осмотр и очистка разъемов от влаги и загрязнений.

2.3.3 Текущий ремонт

2.3.3.1 Текущий ремонт заключается в проверке и поддержании эксплуатационных характеристик дефектоскопа в течение межремонтного срока. Текущий ремонт производится специализированными центрами по ремонту и техническому обслуживанию приборов неразрушающего контроля.

2.3.3.2 При текущем ремонте произвести следующие работы*:*

- проверку параметров дефектоскопа с заменой (при необходимости) вышедших из строя блоков (плат), исчерпавших ресурс аккумуляторных батарей, а также соединителей, переключателей, кабелей, проводов и др.

☑ *1 Ремонт и замена вышедших из строя плат БЭ и САЗУ может осуществляться по отдельному договору ремонтной службой предприятия-изготовителя или его представительствами.*

2 Ремонт БЭ и САЗУ должен выполняться специалистами высокой квалификации;

- очистку дефектоскопа и САЗУ от загрязнений;
- сборку, настройку и проверку работоспособности дефектоскопа;
- поверку (калибровку) дефектоскопа в соответствии с Методикой поверки (Инструкцией по поверке).

2.3.4 Регистрация ремонта

2.3.4.1 Сведения об изменениях в конструкции дефектоскопа и его составных частей, произведенных в процессе эксплуатации и ремонта, а также сведения о ремонте дефектоскопа заносятся соответственно в разделы 13 и 12 Формуляра. Все изменения в конструкцию дефектоскопа вносятся после их согласования с предприятием-разработчиком.

2.3.5 Технические требования на текущий ремонт дефектоскопа

2.3.5.1 Материалы, из которых изготавливаются детали взамен дефектных, полуфабрикаты, крепежные и комплектующие изделия должны соответствовать стандартам или техническим условиям и иметь необходимые сертификаты.

2.3.5.2 Шайбы и прокладки не должны иметь трещин и отколов, а гайки и головки болтов – смятых или срубленных граней и углов. Не допускается установка винтов, имеющих срыв шлица.

2.3.5.3 При осмотре БЭ должны быть проверены*:*

- надежность крепления деталей и узлов;
- качество покрытия плат лаком;
- отсутствие в БЭ посторонних предметов, механических повреждений, коротких замыканий деталей между собой и на корпус;
- отсутствие следов подгорания у резисторов, трансформаторов;
- качество монтажных проводов и их изоляции;
- надежность пайки;

- заземление металлической оплетки экранированных проводов и общих точек плат.

2.3.5.4 Номинальное значение и допуск вновь устанавливаемых радиоэлектронных элементов должны быть проверены по маркировке или измерением фактического значения.

2.3.5.5 Вновь устанавливаемые радиоэлектронные элементы не должны иметь нарушений маркировки и должны быть проверены на отсутствие механических повреждений. Замена транзисторов и микросхем на другой тип не допускается. Замена радиоэлектронных элементов на другой тип допускается, если их параметры соответствуют заменяемым.

Замена программируемых микросхем возможна только ремонтной службой предприятия-изготовителя. По указанной причине, а также из-за плотного монтажа радиоэлементов отказавшая цифровая плата БЭ дефектоскопа, как правило, подлежит замене.

При замене радиоэлектронных элементов, время до окончания гарантийного срока хранения этих элементов, должно быть не менее 1/3 общего гарантийного срока на момент установки.

2.3.5.6 Технические требования к разделке проводов и креплению жил должны соответствовать ГОСТ 23587-96 вариант 1.1.

2.3.6.7 Монтаж элементов должен производиться пайкой припоем не ниже ПОС-61 ГОСТ 21931-76. Пайка полупроводниковых элементов должна продолжаться не более 3 с (прогрев одного соединения) с перерывом до следующего прогрева не менее 10 с.

Припой должен покрывать соединение сплошным тонким слоем, поверхность слоя должна быть гладкой. Дополнительная обработка паяных соединений режущим инструментом запрещается.

Расстояние от монтажного соединения до изоляции провода должно быть не более 3 мм.

2.3.5.8 На концы проводов, заканчивающиеся контактными наконечниками или закрепленные на платах и соединителях, должны быть надеты изолирующие полихлорвиниловые трубки ГОСТ 19034-82 соответствующего диаметра и необходимой длины.

2.3.5.9 Покрытие монтажа должно выполняться лаком УР-231 В2.2 ТУ6-21-14-90.

2.3.5.10 Все резьбовые соединения должны быть законтрены шайбами или краской.

2.3.5.11 При работе от САЗУ (вместо аккумуляторной батареи) должны быть проверены величины напряжений в контрольных точках. Если напряжение не соответствует требуемому, должны быть выявлены и устранены влияющие на это неисправности.

2.3.5.12 При проверке электрической схемы под напряжением не должно быть электрических пробоев, перегрева транзисторов и резисторов.

2.3.5.13 Загрязнение дефектоскопа удаляется ватным тампоном, смоченным в этиловом спирте. Допускается удаление грязи ватным тампоном или ветошью, смоченными в теплой мыльной воде с последующей просушкой. Применение других средств для очистки БЭ и САЗУ недопустимо.

☑ *Не допускается воздействие на КПУ режущих и колющих предметов.*

2.4 Консервация и расконсервация

2.4.1 Перед упаковкой и длительным хранением (более 6 месяцев) должна быть проведена *консервация дефектоскопа*.

При длительном хранении аккумуляторная батарея должна быть заряжена.

2.4.2 Для консервации БЭ и САЗУ поверхности указанных элементов должны быть очищены от загрязнений в соответствии с п**.** 2.3.6.13 настоящего РЭ. Применение других средств (кроме этилового спирта и воды) для очистки БЭ и САЗУ недопустимо.

2.4.3 Консервацию остальных узлов и деталей дефектоскопа (кроме БЭ и САЗУ) проводить в следующем порядке:

1) промыть разъемы уайт-спиритом с помощью кисти с последующей сушкой сжатым воздухом;

2) удалить загрязненную смазку с ПЭП бензином (уайт-спиритом) и протереть насухо и смазать;

3) удалить загрязненную смазку со стандартных образцов бензином (уайт-спиритом), протереть насухо и смазать смазкой пушечной ГОСТ 19537-83 (смазку наносить кистью, толщина смазки – не менее 0,5 мм);

4) детали комплекта инструмента и принадлежностей уложить в заводскую упаковку (сумку для переноски и транспортирования дефектоскопа).

2.4.4 По завершении консервации сделать необходимые записи в разделе 9 Формуляра на дефектоскоп.

2.4.5 Расконсервацию проводить в следующем порядке:

1) проверить БЭ и САЗУ на наличие пломб и отсутствие повреждений;

2) очистить детали комплекта инструмента и от консервирующей смазки при помощи ветоши, смоченной в бензине или уайт-спирите;

3) зарядить аккумуляторную батарею.

3 ПЕРЕЧЕНЬ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ДЕФЕКТОСКОПА В ПРОЦЕССЕ ЕГО ПОДГОТОВКИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	*Вероятная причина*	*Метод устранения*	*Примечания*
1	*2*	*3*	*4*
1) При подключении САЗУ к сети переменного тока зеленый светодиод на нем не загорается	Неисправно САЗУ	САЗУ сдать в ремонт	
2) При включении дефектоскопа отсутствует звуковой сигнал от встроенного динамика. *Питание дефектоскопа осуществляется от сети переменного тока*	Отсутствует электрический контакт в разъеме "8,4V⎓2,7A" БЭ или неисправен подсоединяемый к этому разъему кабель	Повторить соединение, проверить контакт в разъеме, проверить целостность кабеля. При наличии неисправности САЗУ или БЭ сдать в ремонт	
3) При включении дефектоскопа отсутствует звуковой сигнал от встроенного динамика. *Питание дефектоскопа осуществляется от аккумуляторной батареи*	"Глубокий" разряд или неисправность аккумуляторной батареи	Зарядить или заменить аккумуляторную батарею, либо перейти на питание дефектоскопа от сети	
	Срабатывание термозащиты БЭ	Выждать ориентировочно 40 мин, после чего повторно включить дефектоскоп	
4) При включении дефектоскопа раздается звуковой сигнал, изображение на экране бледное либо отсутствует	Неоптимально выставлена яркость экрана	Установить оптимальную яркость экрана	
5) При появлении признака дефекта срабатывает световая сигнализация, а звуковая сигнализация от встроенного в БЭ динамика отсутствует	Отключена звуковая сигнализация	Включить звук	
	Неисправны встроенный динамик, ПВ, УО или электрическая схема БЭ дефектоскопа	БЭ дефектоскопа сдать в ремонт	

Продолжение таблицы

1	*2*	*3*	*4*
6) При последовательном подсоединении к разъему "⊕" БЭ и отсоединении от данного разъема кабеля с совмещенным ПЭП в левой части А-развертки для обоих состояний зондирующий импульс отсутствует, либо не изменяется по длительности. *При этом установлены:* • *совмещенная схема включения ПЭП;* • *время в ПЭП – не более 10 мкс;* • *высокая амплитуда зондирующего импульса;* • *максимальное усиление;* • *ВРЧ – отключена;* • *режим "ЛУПА" – отключен*	Неисправен ПЭП	Для подтверждения данного факта подключить другой совмещенный ПЭП и убедиться, что указанная неисправность не проявляется	
	Отсутствует электрический контакт в разъемах кабеля, соединяющего БЭ и ПЭП	Проверить контакт в указанных разъемах	
	Неисправен кабель, соединяющий БЭ и ПЭП	Заменить кабель	Имеется в комплекте принадлежностей
7) Занижена чувствительность для всех преобразователей	Неисправны ПВ или электрическая схема	БЭ дефектоскопа сдать в ремонт	
8) Занижена чувствительность только для одного преобразователя	Неисправен преобразователь	Для подтверждения данного факта подключить другой аналогичный преобразователь и убедиться, что указанная неисправность не проявляется	
9) Выполнение каких-либо действий вызывает сбой в работе (появление соответствующих предупреждений либо произвольное "замораживание" или исчезновение изображения с экрана и т.д.) или "зависание" дефектоскопа (не действует ни одна из кнопок БЭ). *При заряженной аккумуляторной батарее или работе от сети*	Сбой в работе ПО дефектоскопа	Выполнить требование предупреждения. Если предупреждение отсутствует, выключить и повторно включить дефектоскоп, после чего повторить необходимые действия. При последующих проявлениях данного эффекта проконсультироваться с ремонтной службой или предприятием-изготовителем (указывая точную последовательность выполняемых действий)	Эффект сбоя в работе дефектоскопа может быть обусловлен некорректными действиями оператора

4 ХРАНЕНИЕ

4.1 Поставленный предприятием-изготовителем дефектоскоп должен храниться в заводской упаковке в сухом помещении при температуре окружающего воздуха от минус 5 до +40° С и относительной влажности до 80% при температуре +25° С.

В помещении для хранения не должно быть токопроводящей пыли, паров, кислот, щелочей, а также газов, вызывающих коррозию и разрушающих изоляцию.

4.2 В перерывах между эксплуатацией дефектоскоп может храниться без упаковки (без сумки) в закрытых неотапливаемых помещениях. При этом:

1) БЭ дефектоскопа должен быть отключен;
2) от БЭ дефектоскопа должен быть отсоединен кабель САЗУ;
3) БЭ дефектоскопа должен быть в чехле.

☑ *В зимних условиях рекомендуется БЭ дефектоскопа хранить в закрытом отапливаемом помещении.*

4.3 При хранении по пп. 4.1 и 4.2 должны быть исключены падения и удары.

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

5.1 Транспортирование *упакованного дефектоскопа* производится в закрытом автомобильном или железнодорожном транспорте при температуре окружающего воздуха от минус 15 до +40° С и верхнем значении относительной влажности 100% при температуре +25° С.

6 УТИЛИЗАЦИЯ

6.1 Дефектоскоп не содержит экологически вредных веществ.

6.2 При окончании срока эксплуатации из БЭ должны быть изъяты в установленном порядке драгоценные металлы, дефектоскоп отправлен на утилизацию.

6.3 Утилизация аккумуляторных батарей должна производиться в установленном порядке.

Приложение
к Руководству по эксплуатации
ДШЕК.412239.001 РЭ1

СОГЛАСОВАНО
Первый заместитель генерального директора – заместитель по научной работе ФГУП «ВНИИФТРИ»

_____ А.Н. Щипунов

М.п.

«07» 04 2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Дефектоскопы "PELENG" ("ПЕЛЕНГ") УД2-102ВД

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 651-23-010

р.п. Менделеево
2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения 33
2 Перечень операций поверки 38
3 Требования к условиям проведения поверки 40
4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку 40
5 Метрологические и технические требования к средствам поверки 41
6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки 45
7 Внешний осмотр средства измерений 45
8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений 46
9 Проверка программного обеспечения 49
10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям 50
11 Оформление результатов поверки 75
Приложение А Схема подключения электрическая для проверки амплитуды, длительности и частоты заполнения зондирующих импульсов ультразвукового канала дефектоскопа 76
Приложение Б схема подключения электрическая для проверки основной абсолютной погрешности измерения отношений амплитуд сигналов на входе приемника ультразвукового канала дефектоскопа 76
Приложение В Значения параметров поверочных настроек 77
Приложение Г Схема принципиальная электрическая эквивалента нагрузки №4 ДШЕК.431418.004 81
Приложение Д Схема принципиальная электрическая эквивалента нагрузки №5 ДШЕК.431418.005 81
Приложение Е Схема подключения электрическая для проверки амплитуды и частоты вихретокового канала дефектоскопа 82
Приложение Ж Схема принципиальная электрическая кабеля №17 ДШЕК.685611.017 . 83
Приложение И Создание, корректировка и удаление дополнительных поверочных настроек 84
Приложение К Схема принципиальная электрическая устройства сопряжения ДШЕК.468353.001 86
Приложение Л Схема подключения МВТП (МЦУ) для опробования и проверки чувствительности 87
Приложение М Схема принципиальная электрическая кабеля ДШЕК.685621.047 88
Приложение Н Схема принципиальная электрическая кабеля ДШЕК.685661.037 88
Приложение О Локальная поверочная схема для ультразвуковых дефектоскопов, комплексов, систем, установок, приборов, станций 89
Приложение П Локальная поверочная схема для вихретоковых дефектоскопов 90

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки дефектоскопов "PELENG" ("ПЕЛЕНГ") УД2-102ВД (далее – дефектоскопов), изготавливаемых ООО «Алтек-Наука».

1.2 Выпускаются различные версии дефектоскопа, отличающиеся по назначению:

- общего назначения (в дальнейшем – универсальная версия дефектоскопа);
- специализированные:

- для локомотивного хозяйства (в дальнейшем – локомотивная версия дефектоскопа);
- для вагонного хозяйства (в дальнейшем – вагонная версия дефектоскопа);
- для путевого хозяйства (в дальнейшем – рельсовая версия дефектоскопа);
- для подвижного состава метрополитена (в дальнейшем – версия дефектоскопа для метрополитена);
- для контроля колесных пар путевых машин (в дальнейшем – версия дефектоскопа для путевых машин);
- для моторвагонного хозяйства (в дальнейшем – моторвагонная версия);
- для проведения приемочного контроля заготовок осей и колес (в дальнейшем – версия дефектоскопа для приемочного контроля осей, колес);
- для нефтяной и газовой промышленности (в дальнейшем – нефтегазовая версия дефектоскопа).

Все дефектоскопы, независимо от установленной в них версии (специализированная или универсальная) имеют одинаковые метрологические характеристики и проходят поверку в режиме «ПОВЕРКА».

1.3 Режим «ПОВЕРКА» позволяет осуществить проведение поверки с использованием поверочных настроек, занесенных в память при изготовлении дефектоскопа. Поверочные настройки имеют отдельную нумерацию и расположены изолированно от настроек, используемых для проведения контроля.

При поставке дефектоскопа в его памяти имеется необходимый минимум поверочных настроек для наиболее распространенных преобразователей. Расширенный перечень (включая необходимый минимум) настроек приведен в приложении В. Там же приведены параметры поверочных настроек.

Если дефектоскоп эксплуатируется с преобразователями, для которых в памяти дефектоскопа отсутствуют поверочные настройки, то они должны быть созданы и сохранены в памяти в соответствии с приложениями В и И.

Поверочные настройки, установленные предприятием-изготовителем, защищены от удаления. Дополнительные поверочные настройки могут быть впоследствии откорректированы или удалены (при совпадении шифра оператора в момент создания настройки и шифра оператора в момент их сохранения в откорректированном виде или удаления).

1.4 Дефектоскоп модификации УД2-102ВД/2 может применяться совместно с активными вихретковыми преобразователями серии ПНА и многоканальными вихретоковыми преобразователями (МВТП и МЦУ) (далее по тексту будет использоваться понятие МВТП (МЦУ): МВТП №01 – МВТП №17 и МЦУ №01 – МЦУ №17 и могут использоваться в составе сканирующих устройств серии УСК-ВТ и других.

1.5 На поверку дефектоскоп должен поставляться в комплекте, указанном в таблице 1.

Таблица 1– Комплектность дефектоскопа

Наименование	*Обозначение*	*Кол.*	*Примечание*
Блок электронный (далее БЭ)	ДШЕК.412231.006-01 ДШЕК.412231.012	1	УД2-102ВД/1 УД2-102ВД/2
Сетевой адаптер и зарядное устройство для дефектоскопа УД2-102ВД (далее САЗУ)		1	
Комплект инструмента и принадлежностей	ДШЕК.412924.001	1	В соответствии с п.4.2 Формуляра ДШЕК.412239.001 ФО
Комплект эксплуатационной документации	ДШЕК.410226.001	1	В соответствии с п.4.3 Формуляра ДШЕК.412239.001 ФО
Сканирующее устройство серии УСК-ВТ или ТТ-ВТ			В соответствии с п.4.2 Формуляра ДШЕК.412239.001 ФО
Примечания *1 По согласованию с организацией, осуществляющей поверку дефектоскопа, указанный выше комплект может быть представлен в неполном объеме, за исключением БЭ и хотя бы одного из преобразователей.* *2 Все предоставляемое на поверку оборудование должно быть расконсервировано и подготовлено к проведению поверки в соответствии с п. 2.4 первой части РЭ ДШЕК.412239.001 РЭ1*			

1.6 В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики ультразвукового канала

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и предельное отклонение частоты заполнения зондирующих импульсов, МГц	0,40±0,04; 1,25±0,125; 1,80±0,18; 2,50±0,25; 5,00±0,50
Амплитуда зондирующих импульсов, В, не менее: для модификации УД2-102ВД/1 для модификации УД2-102ВД/2	 120 105
Длительность зондирующих импульсов, мкс, не более: на частоте 0,40 МГц на частоте 1,25 МГц на частоте 1,80 МГц на частоте 2,50 МГц на частоте 5,00 МГц	 5,5 2,1 1,7 1,3 0,9
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений отношения амплитуд сигналов на входе приемника, дБ	±1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитуды входных сигналов (относительно порога автоматической сигнализации дефектов), дБ	±1

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемого отклонения точки выхода луча наклонных ПЭП:	
для номинального значения угла ввода от 1 до 59° включ., мм	±1
для номинального значения угла ввода от 60 до 89° включ., мм	±2
Пределы допускаемого отклонения угла ввода наклонных ПЭП:	
для номинального значения угла ввода от 1 до 59° включ., градус	±1,5
для номинального значения угла ввода от 60 до 89° включ, градус	±2,0
Диапазон зоны контроля по глубине залегания для ПЭП, мм:	
для модификации УД2-102ВД/1	
П111-1,25; П111-1,8; П111-2,5	от 15 до180
П112-1,25; П112-1,8; П112-2,5; П112-5,0	от 2 до 30
П111-5,0	от 10 до 70
П121-1,25-40	от 40 до 50
П122-1,25-40; П121-5,0-50	от 5 до 50
П121-1,25-50; П121-1,8-40; П121-1,8-50	от 15 до 50
П121-1,25-65; П121-1,8-65; П121-2,5-45; П121-2,5-50; П121-5,0-40	от 10 до 50
П122-1,8-40	от 1 до 50
П121-2,5-18; П121-2,5-40	от 20 до 50
П121-2,5-60; П121-2,5-65	от 5 до 45
П121-2,5-70; П121-5,0-65	от 5 до 40
П122-5,0-70; П121-5,0-70	от 2 до 35
П121-5,0-75	от 2 до 25
для модификации УД2-102ВД/2	
П111-1,25; П111-1,8; П111-2,5	от 15 до180
П112-1,25; П112-1,8; П112-2,5; П112-5,0	от 2 до 30
П111-5,0	от 10 до 70
П121-1,25-40	от 30 до 50
П122-1,25-40; П121-5,0-45, П121-5,0-50	от 5 до 50
П121-1,25-50; П121-1,8-40; П121-1,8-50; П121-2,5-55	от 15 до 50
П121-1,25-65; П121-1,8-65; П121-2,5-45; П121-2,5-50; П121-5,0-40	от 10 до 50
П122-1,8-40	от 1 до 50
П121-2,5-13; П121-2,5-18; П121-2,5-20; П121-2,5-27; П121-2,5-30;	
П121-2,5-40; П121-2,5-43, П121-5,0-6	от 20 до 50
П121-2,5-60; П121-2,5-65	от 5 до 45
П121-2,5-70; П121-5,0-65	от 5 до 40
П122-5,0-70; П121-5,0-70	от 2 до 35
П121-5,0-75	от 2 до 25

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений координат залегания дефектов, мм: для прямых ПЭП для наклонных ПЭП	 ±(0,5+0,01·Y) ±(1+0,03·Y) ±(1+0,03·X), где X – расстояние от точки ввода до проекции дефекта на поверхность, мм; Y – глубина залегания дефекта, мм
Условная чувствительность ПЭП, дБ для модификации УД2-102ВД/1	
П111-2,5	20±10
П121-2,5-40	28±10
П111-0,4; П121-1,25-40	24±16
П111-1,25	16±16
П112-1,25; П112-1,8; П112-2,5; П112-5,0; П121-1,8-40; П121-2,5-45; П121-2,5-50	30±16
П111-1,8	18±16
П111-5,0; П121-1,25-50	26±16
П121-0,4-40; П121-0,4-50; П121-1,25-90	14±16
П121-2,5-90	10±16
П122-1,25-40; П121-2,5-60	36±16
П121-1,25-65	39±16
П122-1,8-40	44±16
П121-1,8-50; П121-2,5-65; П121-2,5-70	40±16
П121-1,8-65	46±16
П121-2,5-18	17±16
П121-5,0-40	42±16
П121-5,0-50	48±16
П121-5,0-65; П122-5,0-70; П121-5,0-70; П121-5,0-75	58±16
П121-0,4-90	28±16
П121-5-90	45±16
для модификации УД2-102ВД/2	
П111-2,5; П121-2,5-40	28±16
П121-1,25-40	32±16
П111-0,4; П121-2,5-43	24±16
П111-1,25	16±16

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
П112-1,25; П112-1,8; П112-2,5; П112-5,0; П121-1,8-40; П121-2,5-45; П121-2,5-50	30±16
П111-1,8	18±16
П111-5,0; П121-5,0-6; П121-1,25-50	26±16
П121-0,4-40; П121-0,4-50; П121-1,25-90	14±16
П121-2,5-90	10±16
П122-1,25-40; П121-2,5-60	36±16
П121-1,25-65	39±16
П122-1,8-40	44±16
П121-1,8-50; П121-2,5-65; П121-2,5-70	40±16
П121-1,8-65	46±16
П121-2,5-13; П121-2,5-18; П121-2,5-20	17±16
П121-2,5-27	18±16
П121-5,0-40	42±16
П121-5,0-45	22±16
П121-2,5-55	32±16
П121-5,0-50	48±16
П121-5,0-65; П122-5,0-70; П121-5,0-70; П121-5,0-75	58±16
П121-2,5-30; П121-0,4-90	28±16
П121-5-90	45±16
Запас чувствительности ПЭП, не менее, дБ	
для модификации УД2-102ВД/1	
для прямых ПЭП	6
для наклонных ПЭП	10
для модификации УД2-102ВД/2	6

Таблица 3 – Метрологические характеристики вихретокового канала

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение частоты сигнала задающего генератора вихретокового канала, кГц	от 10 до 100 (с шагом 1)
Допускаемое отклонение частоты сигнала задающего генератора вихретокового канала, %	±10
Амплитуда сигнала задающего генератора вихретокового канала, В, не менее	4
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений глубины дефекта типа пропил шириной от 0,1 мм для ВТП серии ПН на частоте 70 кГц, мм	±(0,1+0,3·Н), где Н – глубина дефекта, мм

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Чувствительность (глубина поверхностных искусственных дефектов, используемых для установки порога чувствительности при шероховатости Rz≤160 мкм) при проведении вихретокового контроля, мм:	
для модификации УД2-102ВД/1	
серия ПН на частоте 70 кГц	0,5±0,1
для модификации УД2-102ВД/2	
МВТП (МЦУ) №03, МВТП (МЦУ) №04, МВТП (МЦУ) №11	0,5±0,1
МВТП (МЦУ) №01, МВТП (МЦУ) №02, МВТП (МЦУ) №05, МВТП (МЦУ) №06, МВТП (МЦУ) №07, МВТП (МЦУ) №08, МВТП (МЦУ) №09, МВТП (МЦУ) №10, МВТП (МЦУ) №12, МВТП (МЦУ) №13, МВТП (МЦУ) №14, МВТП (МЦУ) №15, МВТП (МЦУ) №16, МВТП (МЦУ) №17	3,0±0,3
серия ПН на частоте 70 кГц и ПНА	0,5±0,1

1.7 Необходимо обеспечение прослеживаемости поверяемого дефектоскопа к государственным первичным эталонам единиц величин посредством использования аттестованных (поверенных) в установленном порядке средств поверки.

По итогам проведения поверки должна обеспечиваться прослеживаемость поверяемого дефектоскопа к государственному первичному эталону единицы длины – метра ГЭТ 2-2021, к государственному первичному эталону единицы ослабления электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 0 до 178 ГГц ГЭТ 193-2011 в соответствии с локальной поверочной схемой для ультразвуковых дефектоскопов, комплексов, систем, установок, приборов, станций (Приложение О) и локальной поверочной схемой для вихретоковых дефектоскопов (Приложение П).

Методика поверки реализуется посредством методов прямых измерений.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении первичной (в том числе после ремонта) и периодической поверок должны выполняться операции, указанные в таблице 4.

Таблица 4 – Операции первичной и периодической поверок

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки в соответствии с которыми выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
1 Внешний осмотр средства измерений	да	да	7
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	8
3 Проверка программного обеспечения	да	да	9
4 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10
Поверка ультразвукового канала			
5 Определение метрологических характеристик ультразвукового канала	да	да	10.1
6 Определение амплитуды, длительности и частоты заполнения зондирующих импульсов	да	да	10.1.1
7 Определение абсолютной погрешности измерений отношения амплитуд сигналов на входе приемника	да	да	10.1.2
8 Определение абсолютной погрешности измерений амплитуды входных сигналов (относительно порога автоматической сигнализации дефектов)	да	да	10.1.3
9 Определение точки выхода луча наклонных ПЭП и ее отклонения	да	да	10.1.4
10 Определение угла ввода наклонных ПЭП с частотой выше 1 МГц и его отклонения	да	да	10.1.5
11 Определение угла ввода наклонных ПЭП с частотой ниже 1 МГц и его отклонения	да	да	10.1.6
12 Определение диапазона зоны контроля по глубине залегания и абсолютной погрешности измерений координат залегания дефектов	да	да	10.1.7
13 Определение условной чувствительности ПЭП и запаса чувствительности ПЭП	да	да	10.1.8
Поверка вихретокового канала			
14 Определение метрологических характеристик	да	да	10.2
15 Определение амплитуды и частоты сигнала задающего генератора вихретокового канала	да	да	10.2.1
16 Определение чувствительности (глубины поверхностных искусственных дефектов, используемых для установки порога чувствительности при шероховатости Rz≤160 мкм) при проведении вихретокового контроля	да	да	10.2.2

Продолжение таблицы 4

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки в соответствии с которыми выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
17 Определение абсолютной погрешности измерений глубины дефекта типа пропил шириной от 0,1 мм для ВТП серии ПН на частоте 70 кГц	да	да	10.2.3

2.2 Поверка дефектоскопов осуществляется аккредитованными в установленном порядке в области обеспечения единства измерений юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями.

2.3 При поверке комбинированные преобразователи должны рассматриваться как совокупность отдельных преобразователей, для которых операции поверки приведены в настоящей Методике.

Например, поверка пьезоэлектрического преобразователя (далее – ПЭП) П131-2,5-(0+40) должна осуществляться в два этапа – в соответствии с методиками поверки для ПЭП П111-2,5 и П121-2,5-40, а поверка преобразователя П122-2,5-90 с клином 49° (72°) осуществляется как для двух ПЭП П121-2,5-90.

2.4 Дефектоскоп поверяется только с плоскими ПЭП и накладными вихретоковыми преобразователями (далее ВТП), МВТП (МЦУ).

2.5 Поверка дефектоскопа прекращается в случае получения отрицательного результата при проведении хотя бы одной из операций, а дефектоскоп признают не прошедшим поверку. При получении отрицательного результата по пунктам 8.7; 8.8; 10.1.4 – 10.1.8; 10.2.2; 10.2.3 методики поверки признается непригодным ПЭП или ВТП, если хотя бы с одним ПЭП или ВТП из комплекта поставки дефектоскопа полностью прошел поверку.

2.6 Если в комплекте, предоставленном на поверку нет ни одного ПЭП, то поверка ультразвукового канала (пункты 9–13 таблицы 4) не проводится, о чем делается отметка в соответствии с требованиями действующего законодательства.

2.7 Если в комплекте, предоставленном на поверку нет ни одного ВТП, то поверка вихретокового канала (пункты 16–17 таблицы 4) не проводится, о чем делается отметка в соответствии с требованиями действующего законодательства.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха °С — от плюс 18 до плюс 25;
- напряжение сети переменного тока, В — от 198 до 240.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К поверке дефектоскопа допускаются специалисты, прошедшие обучение на право проведения поверки по требуемому виду измерений.

4.2 Перед проведением поверки поверителю необходимо изучить устройство и принцип работы поверяемого дефектоскопа и средств поверки по эксплуатационной документации.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 Рекомендуемые средства поверки указаны в таблице 5.

Таблица 5 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 10.1.1 Определение амплитуды, длительности и частоты заполнения зондирующих импульсов п. 10.2.1 Определение амплитуды и частоты сигнала задающего генератора вихретокового канала	Средства измерений с диапазоном измерений размахов напряжений импульсных радиосигналов от 2 мВ до 500 В (с делителем 1:10). Пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента отклонения K_0: ±4 % для K_0 меньше 5 мВ/дел; ±3 % для K_0 больше 10 мВ/дел. Средства измерений с диапазоном измерений коэффициента развертки от 5 нс/дел до 50 с/дел. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения временных интервалов: $\pm(0.004Кр + 10^{-4}\cdot T + 0{,}6$ нс), где Кр – установленный коэффициент развертки, Т – значение временного интервала, с	Осциллограф цифровой TBS2102 (далее осциллограф), рег. № 66636-17
п. 10.1.2 Определение абсолютной погрешности измерений отношения амплитуд сигналов на входе приёмника п. 10.1.3 Определение абсолютной погрешности измерений амплитуды входных сигналов (относительно порога автоматической сигнализации дефектов)	Эталоны единиц времени и частоты и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 5 разряда согласно государственной поверочной схеме утвержденной приказом федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26.09.2022 г. №2360 в диапазоне значений частот от 10 Гц до 25 МГц.	Генератор сигналов произвольной формы 33521B (далее генератор), рег. № 72915-18
п. 10.1.2 Определение абсолютной погрешности измерений отношения амплитуд сигналов на входе приёмника п. 10.1.3 Определение абсолютной погрешности измерений амплитуды входных сигналов (относительно порога автоматической сигнализации дефектов)	Эталоны единиц ослабления напряжения постоянного тока и электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 20 Гц до 178,4 ГГц, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2 разряда согласно государственной поверочной схеме утвержденной приказом федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30.12.2020 г. №3383 в диапазоне значений ослабления: от 0 до 90 дБ и рабочем диапазоне частот от 10 кГц до 10 МГц.	Прибор для поверки аттенюаторов Д1-13А (далее аттенюатор), рег. №9257-83

Продолжение таблицы 5

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 10.1.4 Определение точки выхода луча наклонных ПЭП и ее отклонения	Меры ультразвуковые с номинальным значением высоты меры 55 ±0,1 мм, номинальным значением толщины меры $30_{-0,2}$ мм, пределами допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения толщины и высоты меры ±0,05 мм, с пределами допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения смещения нулевой риски и положения рисок относительно нулевой риски ±0,05 мм.	Комплект мер ультразвуковых ККО-3 мера №3 (далее мера №3), рег. № 63388-16
п. 8.7 Опробование ультразвукового канала п. 10.1.5 Определение угла ввода наклонных ПЭП с частотой выше 1 МГц и его отклонения п. 10.1.6 Определение угла ввода наклонных ПЭП с частотой ниже 1 МГц и его отклонения п. 10.1.7.1 Определение диапазона зоны контроля по глубине залегания и допускаемой абсолютной погрешности измерения координат залегания дефектов для прямых ПЭП п. 10.1.8.3 Определение условной чувствительности для наклонных ПЭП с номинальным значением угла ввода от 40° до 65° с частотой от 0,4 до 1,0 включ. МГц п. 10.8.1.4 Определение условной чувствительности для ПЭП с номинальным значением угла ввода 90°	Меры ультразвуковые с номинальным значением высоты меры $59_{-0,1}$ мм, номинальным значением толщины меры $30_{-0,2}$ мм, пределами допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения толщины и высоты меры ±0,05 мм, с номинальными значениями диаметра искусственного дефекта $6^{+0,3}$ и $2^{+0,25}$ мм, с номинальным значением расстояний до центра искусственного дефекта от рабочей поверхности 1 меры 44 ±0,25 и 8 ±0,18 мм, с номинальным значением расстояния до центра искусственного дефекта от рабочей поверхности 2 меры 3 ±0,15 мм с пределами допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения диаметров искусственных дефектов, расстояний до центров искусственных дефектов, смещения базовых рисок и положения рисок шкал относительно базовых рисок ±0,05 мм.	Комплект мер ультразвуковых ККО-3 мера №2 (далее мера №2), рег. № 63388-16

Продолжение таблицы 5

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 10.1.7.1 Определение диапазона зоны контроля по глубине залегания и допускаемой абсолютной погрешности измерения координат залегания дефектов для прямых ПЭП п. 10.1.8.1 Определение условной чувствительности, запаса чувствительности для ПЭП с номинальным значением угла ввода ниже 90° с частотой свыше 1 МГц п. 10.1.8.2 Определение условной чувствительности для прямых ПЭП с частотой от 0,4 до 1,0 включ. МГц	Средство измерения длины с диапазоном номинальных значений расстояний от рабочей поверхности до плоскодонного отражателя от 2 до 180 мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности расстояний от рабочей поверхности до плоскодонного отражателя от ±0,10 мм до ±0,40 мм	Комплект мер для дефектоскопии А3-НК. Мера КМД4-У (далее мера КМД4-У), рег. №79145-20
п. 10.1.7.2 Определение диапазона зоны контроля по глубине залегания дефектов и основной абсолютной погрешности измерения координат залегания дефектов для наклонных ПЭП п. 10.1.8.1 Определение условной чувствительности, запаса чувствительности для ПЭП с номинальным значением угла ввода ниже 90° с частотой свыше 1 МГц	Средство измерения длины с диапазоном номинальных значений расстояния от рабочей поверхности до центров искусственных дефектов от 1,3 до 50,8 мм и с пределами допускаемой абсолютной погрешностью воспроизведения расстояния до центра искусственных дефектов ±0,1 мм	Комплект мер для дефектоскопии А3-НК. Мера МД 2-0-1 (далее мера МД 2-0-1), рег. №79145-20

Продолжение таблицы 5

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 10.1.6 Определение угла ввода наклонных ПЭП с частотой ниже 1 МГц и его отклонения п. 10.1.7.2 Определение диапазона зоны контроля по глубине залегания дефектов и основной абсолютной погрешности измерения координат залегания дефектов для наклонных ПЭП	Средства измерений расстояния в диапазоне от 0 до 500 мм с отклонением от номинального значения длины шкалы ±0,15 мм, отклонением от номинальных значений длин сантиметровых делений шкалы ±0,10 мм, отклонением от номинальных значений длин миллиметровых делений шкалы ±0,05 мм	Линейки измерительные металлические Micron (далее линейки Micron), рег.№ 43432-09
п. 8.8 Опробование вихретокового канала п.10.2.2 Определение чувствительности (глубины поверхностных искусственных дефектов, используемых для установки порога чувствительности при шероховатости Rz≤160 мкм) при проведении вихретокового контроля п. 10.2.3 Определение абсолютной погрешности измерений глубины дефекта типа пропил шириной от 0,1 мм для ВТП серии ПН на частоте 70 кГц	Меры искусственных дефектов с номинальным значением глубины искусственных дефектов от 0,1 до 3,0 мм и ширины искусственных дефектов от 0,05 до 0,5 мм с абсолютной погрешностью воспроизведения ширины и глубины искусственных дефектов ±0,01 мм в диапазоне глубин от 0,1 до 0,3 мм; ±0,025 мм в диапазоне глубин от 0,4 до 0,9 мм; ±0,05 мм в диапазоне глубин от 1,0 до 2,9 мм; ±0,15 мм в диапазоне глубин от 3,0 до 4,9 мм	Комплект мер искусственных дефектов КМИД-ВТ, рег. №59638-15

5.2 Средства поверки должны быть поверены и/или аттестованы в установленном порядке.

5.3 Приведенные средства поверки могут быть заменены на их аналоги с характеристиками, соответствующими указанным в таблице 5, и обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых дефектоскопов с требуемой точностью.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При подготовке и проведении поверки должно быть обеспечено соблюдение требований безопасности работы и эксплуатации для оборудования и персонала, проводящего поверку, в соответствии с приведенными требованиями безопасности в нормативно-технической и эксплуатационной документации на дефектоскопы и средства поверки.

6.2 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности согласно ГОСТ 12.3.019-80 «Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности».

6.3 Поверку производить только после ознакомления и изучения инструкций по эксплуатации средств поверки.

6.4 При проведении поверки согласно разделу 10 все средства измерений с электрическим питанием от сети переменного тока должны быть заземлены.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При проведении внешнего осмотра установить соответствие дефектоскопа следующим требованиям:

- отсутствие явных механических повреждений предоставленного на поверку дефектоскопа;
- исправность органов управления, а также элементов индикации и коммутации;
- наличие пломбы на задней панели БЭ дефектоскопа;
- наличие маркировки на передней панели БЭ:
  - наименование предприятия-изготовителя – «АЛТЕК»;
  - тип дефектоскопа – «УД2-102ВД»;
- наличие маркировки на информационной табличке БЭ:
  - знак утверждения типа средств измерений;
  - тип дефектоскопа – «УД2-102ВД»;
  - заводской номер, первые две цифры которого соответствуют последним цифрам года изготовления;
  - обозначение степени защиты – «IP53»;
  - децимальный номер технических условий – «ДШЕК.412239.001 ТУ»;
- наличие маркировки на преобразователях:
  - условное обозначение;
  - заводской номер.

7.2 Дефектоскоп считается прошедшим внешний осмотр средства измерений с положительным результатом, если дефектоскоп соответствует требованиям, указанным в пункте 7.1.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Перед проведением поверки выполнить следующие подготовительные операции.

8.1.1 Выдержать (перед включением) дефектоскоп в условиях, указанных в пункте 3.1 не менее 2 ч;

8.1.2 Выдержать средства поверки в условиях, указанных в пункте 3.1 не менее 1 ч или в течение времени, указанного в их РЭ.

8.1.3 Подготовить средства поверки к работе в соответствии с их РЭ.

8.2 Под словами **«включить дефектоскоп»** в тексте настоящей Методики следует понимать выполнение следующих операций.

8.2.1 Нажать кнопку и дождаться загрузки дефектоскопа.

8.2.2 При разряженном аккумуляторе подсоединить САЗУ к сети переменного тока и к разъему БЭ с обозначенным напряжения питания аккумулятора.

8.2.3 Убедиться, что на экране дефектоскопа индицируется меню «РЕЖИМ РАБОТЫ».

Примечание – Если при загрузке появится окно с выбором фамилии оператора, следует пропустить этот шаг, нажав кнопку .

8.2.4 При необходимости установить оптимальное значение яркости изображения на экране. Для этого перейти (нажатием кнопки) в меню «ИНДИКАТОРЫ» и далее в пункте меню «ЯРКОСТЬ» кнопками и установить требуемое значение яркости. Нажав кнопку , вернуться в меню «РЕЖИМ РАБОТЫ».

8.3 Под словами **«вызвать настройку с номером n»** в тексте настоящей Методики следует понимать выполнение следующих операций.

8.3.1 Перейти (нажатием кнопки) в меню «ИНДИКАТОРЫ».

8.3.2 Используя кнопки и , выбрать пункт меню «ПОВЕРКА» и кнопками и установить .

8.3.3 Дважды нажать кнопку до появления меню «РЕЖИМ РАБОТЫ», войти в пункт меню «ВЫЗОВ НАСТРОЙКИ» и кнопками и выбрать настройку с требуемым номером n, после чего нажать кнопку .

Примечание – Выбор номера настройки возможен другим способом – нажать кнопку *, используя цифровые кнопки набрать требуемый номер, после чего нажать кнопку* *. Далее нажать кнопку* .

8.4 Под словами **«выключить дефектоскоп»** в тексте настоящей Методики следует понимать выполнение следующих операций.

8.4.1 Нажать кнопку .

8.4.2 Отсоединить кабель, расположенный на боковой панели САЗУ от разъема БЭ с обозначенным напряжения питания аккумулятора.

8.4.3 Отсоединить САЗУ от сети переменного тока.

8.5 Для определения максимума амплитуды эхо-сигнала при поверке ультразвукового канала необходимо использовать режим работы дефектоскопа «ОГИБАЮЩАЯ», включение/отключение которого осуществляется в следующей последовательности.

8.5.1 Нажать кнопку . Убедиться, что включился режим кнопок «Т».

8.5.2 Нажать кнопку . Убедиться, что в статусной строке (внизу экрана) появилось обозначение «Огиб».

Примечания

1 Если требуется сохранить текущее состояние режима «ОГИБАЮЩАЯ», то вместо кнопки *следует повторно нажать кнопку* .

2 В режиме «ОГИБАЮЩАЯ»:

- *автоматическая измерительная метка устанавливается против вершины огибающей сигнала (а не против вершины текущего сигнала);*
- *для определения максимума отраженного сигнала возможно использование кнопок* *и* . *При этом вместе с изменением усиления осуществляется автоматический перезапуск режима «ОГИБАЮЩАЯ».*

8.6 Перед установкой ПЭП на меру поверхность последней следует смочить контактирующей жидкостью. В качестве контактирующей жидкости могут использоваться жидкие среды повышенной вязкости, обеспечивающие эффективное смачивание контактирующей поверхности меры и не содержащие механических примесей (например, минеральное масло «Индустриальное-30А» по ГОСТ 20799-88).

8.7 Опробование ультразвукового канала.

8.7.1 Включить дефектоскоп.

8.7.2 В момент появления окна с приветствием нажать любую кнопку.

8.7.3 Прочитать из приветствия и проверить номер версии программного обеспечения и заводской номер дефектоскопа, после чего нажать любую кнопку.

8.7.4 Вызвать меню «ИНДИКАТОРЫ», для чего нажать кнопку . Убедиться, что в пункте «Звук» установлено и в пункте «Громкость» установлено значение от 1 до 7. Перемещения в пункте меню производится с помощью кнопок и , а перемещения между пунктами меню производится с помощью кнопок и .

8.7.5 Дважды нажать кнопку до появления меню «РЕЖИМ РАБОТЫ».

8.7.6 Вызвать настройку с номером 134.

8.7.7 Подключить ПЭП П121-2,5-50 к разъему «» БЭ.

8.7.8 Установить ПЭП на поверхность меры №2, предварительно нанеся контактную жидкость, так, чтобы точка выхода луча ПЭП оказалась ориентировочно у отметки «50» по шкале «α°». Выявить отверстие диаметром 6 мм на глубине 44 мм, при необходимости изменяя усиление кнопками и . Перемещая ПЭП в небольших пределах, добиться максимума амплитуды эхо-сигнала от отверстия в мере №2.

8.7.9 Изменяя усиление кнопками и , добиться положения вершины эхо-сигнала (по вертикали) на пороге автоматического сигнализатора дефектов (далее АСД). При этом автоматическая измерительная метка должна располагаться против вершины эхо-сигнала, а значение измеренной амплитуды N (относительно порога АСД) должно быть равно нулю, что индицируется показанием «N 00» в верхней части экрана дефектоскопа.

8.7.10 Увеличить усиление кнопкой так, чтобы амплитуда N отраженного сигнала превышала порог АСД на 5 дБ (в верхней части экрана дефектоскопа индицируется показание «N 05»). Убедиться, что срабатывает звуковая сигнализация.

8.7.11 Нажать кнопку , а затем . Убедиться, что звуковая сигнализация отключилась.

8.7.12 Снять ПЭП с меры №2. Удалить контактирующую жидкость с ПЭП и меры №2.

8.7.13 Выключить дефектоскоп.

8.8 Опробование вихретокового канала.

8.8.1 Включить дефектоскоп.

8.8.2 Вызвать меню «ИНДИКАТОРЫ», для чего нажать кнопку . Убедиться, что в пункте «Звук» установлено и в пункте «Громкость» установлено значение от 1 до 7. Перемещения в пункте меню производится с помощью кнопок и , а перемещения между пунктами меню производится с помощью кнопок и .

8.8.3 Вызвать настройку с номером 300.

8.8.4 Подключить ВТП ПН-7,5 к разъему «ВТП» на передней панели дефектоскопа.

8.8.5 Удерживая ВТП в воздухе на расстоянии не менее 15 см от поверхности меры, задать условие остановки развертки, для чего нажать кнопку .

8.8.6 Несколько раз провести ВТП по поверхности меры СО-210.01-Fe из комплекта мер искусственных дефектов КМИД-ВТ (далее мера СО-210.01-Fe) перпендикулярно искусственному дефекту глубиной 1 мм. Убедиться, что при прохождении ВТП над искусственным дефектом на экране появляется сигнал. Снять ВТП с меры.

Примечание – При отрыве ВТП от меры, возникающий у правого края экрана сигнал, является помехой (из-за мгновенного изменения магнитной и электрической проницаемости) и не должен рассматриваться как сигнал от искусственного дефекта.

8.8.7 Изменяя усиление кнопками и , добиться положения вершины максимального сигнала на пороге срабатывания АСД.

8.8.8 Увеличить усиление кнопкой на 5 дБ.

8.8.9 Несколько раз провести ВТП по поверхности меры СО-210.01-Fe перпендикулярно искусственному дефекту глубиной 1 мм. Убедиться, что срабатывает звуковая сигнализация.

8.8.10 Выключить дефектоскоп.

8.9 Дефектоскоп считается прошедшим опробование ультразвукового канала с положительным результатом, если произошло срабатывание звуковой сигнализации в пункте 8.7.10.

8.10 Дефектоскоп считается прошедшим опробование вихретокового канала с положительным результатом, если срабатывает звуковая сигнализация при выполнении операций пункта 8.8.9.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

9.1 Идентификационные данные программного обеспечения (далее ПО) должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 6. Для проверки идентификационных данных выполнить пункты 8.7.1 – 8.7.3.

Таблица 6

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
Идентификационное наименование ПО	Универсальная версия	Рельсовая версия	Локомотивная версия	Версия для путевых машин
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3.62	1.50	4.42	4.80
Цифровой идентификатор ПО	-	-	-	-

Продолжение таблицы 6

Идентификационные данные (признаки)	Значение				
Идентификационное наименование ПО	Моторвагонная версия	Нефтегазовая версия	Вагонная версия	Приемочная версия для осей и коле	Версия для метрополитена
Номер версии (идентификационный номер) ПО	4.90	7.12	6.42	6.80	8.42
Цифровой идентификатор ПО	-	-	-	-	-

9.2 Результаты поверки по данному разделу считать положительными, если идентификационные данные ПО соответствуют значениям, приведенным в таблице 9.1.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Определение метрологических характеристик ультразвукового канала.

10.1.1 Определение амплитуды, длительности и частоты заполнения зондирующих импульсов.

10.1.1.1 Собрать схему согласно приложению А, используя эквивалент нагрузки №5 согласно приложению Д.

10.1.1.2 Установить на осциллографе: синхронизация – внутренняя, развертка – ждущая, усиление – 5 В/дел.

10.1.1.3 Включить дефектоскоп.

10.1.1.4 Вызвать настройку с номером 130 (частота 2,5 МГц).

10.1.1.5 Установить на осциллографе длительность развертки в соответствии с таблицей 7.

Таблица 7

Номинальное значение частоты, МГц	Номер настройки	Эквивалент нагрузки	Длительность развертки осциллографа, мкс/дел.	Допустимые значения	
				τ_0, мкс, не более	Номинальное значение и предельное отклонение частоты заполнения зондирующих импульсов, МГц
0,40	050	№4 (Приложение Г)	1,0	5,5	0,40 ±0,04
1,25	090	№5 (Приложение Д)	0,5	2,1	1,25 ±0,125
1,80	110		0,5	1,7	1,80 ±0,18
2,50	130		0,25	1,3	2,50 ±0,25
5,00	160		0,25	0,9	5,00 ±0,50
Обозначения: τ_0 *– длительность зондирующих импульсов*					

10.1.1.6 Измерить с помощью осциллографа максимальную амплитуду U_{MAX}, В, зондирующих импульсов (рисунок 10.1). Измерения повторить пять раз.

10.1.1.7 Измерить длительность τ_0, мкс, зондирующих импульсов на уровне $0{,}3U_{MAX}$ (рисунок 10.1). Иизмерения повторить пять раз.

10.1.1.8 Измерить с помощью осциллографа временной интервал τ, мкс, между первым и вторым максимумами зондирующего импульса (см. рисунок 10.1).

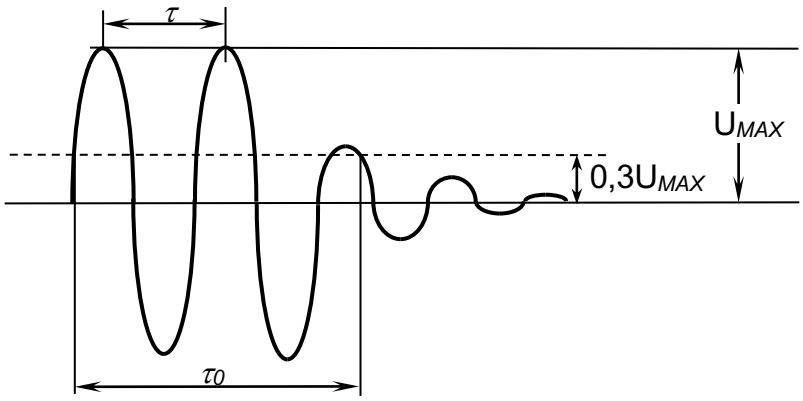


Рисунок 10.1

10.1.1.9 Вычислить частоту $f_Ф$, МГц, заполнения зондирующих импульсов по формуле 1:

$$f_Ф = 1/\tau\,, \qquad (1)$$

где τ – измеренное значение временного интервала, мкс.

10.1.1.10 Вычислить отклонение Δf, МГц, фактического значения частоты $f_Ф$, МГц, заполнения зондирующих импульсов от номинального значения f_H, МГц, по формуле 2:

$$\Delta f = f_Ф - f_H\,. \qquad (2)$$

10.1.1.11 Повторить операции пунктов 10.1.1.8 – 10.1.1.10 пять раз.

10.1.1.12 Рассчитать среднее арифметическое частоты заполнения зондирующих импульсов, выполенное по пяти измерениям.

10.1.1.13 Заменить эквивалент нагрузки (при необходимости), вызвать настройку согласно таблице 7 и выполнить операции пунктов 10.1.1.5 – 10.1.1.12 для других значений частот.

10.1.1.14 Выключить дефектоскоп.

10.1.1.15 Результаты поверки по данному разделу считать положительными, если:

- все измеренные в п. 10.1.1.6 значения амплитуды U_{MAX} зондирующих импульсов превышают значение 120 В (для УД2-102ВД/1) и 105 В (для УД2-102ВД/2);

- все измеренные в п. 10.1.1.7 значения длительности τ_0 зондирующих импульсов не превышают значений, указанных в таблице 7;

- рассчитанные в п. 10.1.1.12 значения частоты заполнения зондирующих импульсов соответствуют номинальным значениям, указанных в таблице 7, а значения отклонения Δf частоты заполнения зондирующих импульсов, рассчитанные в п. 10.1.1.10 находятся в пределах, указанных в таблице 7.

10.1.2 Определение абсолютной погрешности измерений отношения амплитуд сигналов на входе приёмника.

10.1.2.1 Собрать схему согласно приложению Б.

10.1.2.2 Установить на генераторе: синхронизация внешняя, частота 2,5 МГц, количество импульсов в пачке 5, задержка 10,1 мкс, амплитуда 1,197 В.

10.1.2.3 Установить на аттенюаторе ослабление $N_{атт\ 0}$ 20 дБ.

10.1.2.4 Включить дефектоскоп.

10.1.2.5 Вызвать настройку с номером 130.

10.1.2.6 Используя кнопки и , установить усиление дефектоскопа N_0 20 дБ.

10.1.2.7 Изменяя амплитуду на генераторе, выставить амплитуду сигнала на экране дефектоскопа, равную порогу срабатывания (ориентируясь на момент срабатывания световой сигнализации АСД).

10.1.2.8 Увеличить ослабление на аттенюаторе на 10 дБ и зафиксировать значение ослабления на аттенюаторе $N_{аттn}$.

10.1.2.9 Используя кнопку , увеличить значение усиления дефектоскопа, выставив амплитуду сигнала на экране дефектоскопа, равную порогу срабатывания (ориентируясь на момент срабатывания световой сигнализации АСД). Зафиксировать полученное значение усиления дефектоскопа N_n, дБ, в верхней части экрана.

10.1.2.10 Вычислить абсолютную погрешность измерений отношения амплитуд сигналов на входе приёмника $\Delta N_{УС}$, дБ, дефектоскопа по формуле 3:

$$\Delta N_{УС} = N_0 - (N_{атт0} - N_{аттn}) - N_n, \qquad (3)$$

где N_0 = 20 дБ – начальное значение усиления дефектоскопа по пункту 10.1.2.6, дБ;

$N_{атт0}$ – начальное значение ослабления аттенюатора по пункту 10.1.2.3, дБ;

$N_{аттn}$ – значение ослабления аттенюатора, полученное в пункте 10.1.2.8, дБ;

N_n – значение усиления дефектоскопа, полученное в пункте 10.1.2.9, дБ.

10.1.2.11 Выполнить операции пунктов 10.1.2.8 – 10.1.2.10 для других значений ослабления аттенюатора в диапазоне от 30 до 60 дБ с шагом 10 дБ.

10.1.2.12 Повторить операции пунктов 10.1.2.3, 10.1.2.6 – 10.1.2.11 пять раз.

10.1.2.13 Выключить дефектоскоп.

10.1.2.14 Результаты поверки по данному разделу считать положительными, если каждое рассчитанное в пункте 10.1.2.10 значение абсолютной погрешности измерений отношения амплитуд сигналов на входе приёмника $\Delta N_{УС}$ находятся в пределах ±1 дБ.

10.1.3 Определение абсолютной погрешности измерений амплитуды входных сигналов (относительно порога автоматической сигнализации дефектов).

10.1.3.1 Выполнить операции пунктов 10.1.2.1 – 10.1.2.5.

10.1.3.2 Изменяя амплитуду на генераторе и (или) ослабление на аттенюаторе, довести вершину сигнала на экране дефектоскопа до уровня 7,5 клеток по высоте А-развертки. Зафиксировать значение ослабления на аттенюаторе $N_{атт\ 1}$ и значение $N_{Д.1}$, дБ, равное показанию «N» в верхней части экрана дефектоскопа.

Примечание – Для вывода на экран дефектоскопа показания «N» нажать кнопку .

10.1.3.3 Увеличить ослабление на аттенюаторе на 10 дБ. Зафиксировать значение ослабления на аттенюаторе $N_{атт\ 2}$ и значение $N_{Д.2}$ (с учетом знака), дБ, равное показанию "N" в верхней части экрана дефектоскопа.

10.1.3.4 Вычислить абсолютную погрешность $\Delta N_{ИНД}$, дБ, измерений отношения амплитуд входных сигналов по формуле 4:

$$\Delta N_{ИНД} = (N_{Д.1} - N_{Д.2}) - (N_{amm\ 2} - N_{amm\ 1}). \quad (4)$$

10.1.3.5 Повторить операции пунктов 10.1.3.1 – 10.1.3.4 пять раз.

10.1.3.6 Выключить дефектоскоп.

10.1.3.7 Результаты поверки считать положительными, если каждое рассчитанное в пункте 10.1.3.5 значение допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитуды входных сигналов (относительно порога автоматической сигнализации дефектов) $\Delta N_{ИНД}$ находится в пределах ±1 дБ.

10.1.4 Определение точки выхода луча наклонных ПЭП и ее отклонения[1].

10.1.4.1 Включить дефектоскоп.

10.1.4.2 Подключить ПЭП к разъему «⊕» (для совмещенных ПЭП) или к разъемам «⊕» и «⊕» (для раздельно-совмещенных ПЭП) на БЭ дефектоскопа.

10.1.4.3 Вызвать настройку с номером, указанную в графе 2 таблицы 8 для используемого ПЭП.

10.1.4.4 Установить ПЭП на поверхность меры №3, предварительно нанеся контактную жидкость, так, чтобы имеющаяся точка выхода луча ПЭП оказалась ориентировочно у отметки «0» по шкале «20-0-20» меры №3 (рисунок 10.2). Перемещая ПЭП, определить его положение, при котором амплитуда эхо-сигнала от цилиндрической фокусирующей поверхности будет максимальна. Изменяя усиление кнопками ◁ и ▷, установить амплитуду эхо-сигнала, равную от 1,5 до 7,5 клетки по высоте А-развертки.

Таблица 8

Условное обозначение ПЭП	*Номер настройки*	*Номинальный угол ввода ПЭП, градус*	*Отражатель*	*Диапазон зоны контроля по глубине залегания Y_{MIN} / Y_{MAX}, мм*	*Глубина залегания отражателя Y, мм*	*Номинальное значение условной чувствительности $M_{РАБ}$ (номинальное значение усиления), дБ*	
						Y_{MAX}	Y
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
П111-0,4	051	0	первый донный	–	195	–	24
П111-1,25	091	0	отверстие ∅3,2 мм	15/180	–	16	–
П112-1,25	090	0	отверстие ∅1,6 мм	2/30	–	30	–
П111-1,8	111	0	отверстие ∅3,2 мм	15/180	–	18	–
П112-1,8	110	0	отверстие ∅1,6 мм	2/30	–	30	–
П111-2,5	131	0	отверстие ∅3,2 мм	15/180	–	28 (20)[2]	–
П112-2,5	130	0	отверстие ∅1,6 мм	2/30	–	30	–
П111-5,0	161	0	отверстие ∅1,2 мм	10/70	–	26	–
П112-5,0	160	0	отверстие ∅1,6 мм	2/30	–	30	–
П121-0,4-40	052	40	нижний двугранный угол	–	59	–	14
П121-0,4-50	054	50		–	59	–	14

[1] Для ПЭП с номинальным значением угла ввода 90° определение точки выхода луча и ее отклонения не производится

Продолжение таблицы 8

Условное обозначение ПЭП	*Номер настройки*	*Номинальный угол ввода ПЭП, градус*	*Отражатель*	*Диапазон зоны контроля по глубине залегания Y_{MIN} / Y_{MAX}, мм*	*Глубина залегания отражателя Y, мм*	*Номинальное значение условной чувствительности $M_{РАБ}$ (номинальное значение усиления), дБ*	
						Y_{MAX}	Y
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
П121-1,25-40	092	40		30 (40)[2]/50	–	32 (24)[2]	–
П122-1,25-40	102	40		5/50	–	36	–
П121-1,25-50	094	50		15/50	–	26	–
П121-1,25-65	096	65		10/50	–	39	–
П121-1,8-40	112	40		15/50	–	30	–
П122-1,8-40	122	40		1/50	–	44	–
П121-1,8-50	114	50		15/50	–	40	–
П121-1,8-65	116	65		10/50	–	46	–
П121-2,5-13	146	13		20/50	–	17	–
П121-2,5-18	142	18		20/50	–	17	–
П121-2,5-20	143	20		20/50	–	17	–
П121-2,5-27	144	27		20/50	–	18	–
П121-2,5-30	145	30		20/50		28	–
П121-2,5-40	132	40		20/50	–	28	–
П121-2,5-43	138	43	отверстие ∅1,6 мм	20/50	–	24	–
П121-2,5-45	133	45		10/50	–	30	–
П121-2,5-50	134	50		10/50	–	30	–
П121-2,5-55	140	55		15/50	–	32	–
П121-2,5-60	135	60		5/45	–	36	–
П121-2,5-65	136	65		5/45	–	40	–
П121-2,5-70	137	70		5/40	–	40	–
П121-5,0-6	170	6		20/50	–	26	–
П121-5,0-40	162	40		10/50	–	42	–
П121-5,0-45	163	45		5/50	–	22	–
П121-5,0-50	164	50		5/50	–	48	–
П121-5,0-65	166	65		5/40	–	58	–
П122-5,0-70	172	70		2/35	–	58	–
П121-5,0-70	167	70		2/35	–	58	–
П121-5,0-75	168	75		2/25	–	58	–

[2] - Для модификации УД2-102ВД/1

Продолжение таблицы 8

Условное обозначение ПЭП	*Номер настройки*	*Номинальный угол ввода ПЭП, градус*	*Отражатель*	*Диапазон зоны контроля по глубине залегания Y_{MIN} / Y_{MAX}, мм*	*Глубина залегания отражателя Y, мм*	*Номинальное значение условной чувствительности $M_{РАБ}$ (номинальное значение усиления), дБ*	
						Y_{MAX}	*Y*
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
П121-0,4-90	059	90	верхний двугранный угол	–	$L_{CO} - L_{ПЭП}$, где L_{CO} – длина контактной поверхности меры №2 L_{CO}= 210 мм. $L_{ПЭП}$ – длина корпуса ПЭП	–	28
П121-1,25-90	099	90		–		–	14
П121-2,5-90	139	90		–		–	10
П121-5-90	169	90		–		–	45

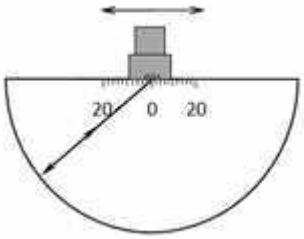


Рисунок 10.2

10.1.4.5 Включить режим «ОГИБАЮЩАЯ», для чего нажать кнопку Т, а затем кнопку ОГИБ (подробнее – см. п. 8.5).

10.1.4.6 Перемещая ПЭП в небольших пределах, определить максимум амплитуды эхосигнала, т.е. установить ПЭП в положение, при котором текущий сигнал расположен в том же месте по длине развертки экрана, что и максимум огибающей.

10.1.4.7 Не сдвигая ПЭП, нанести на его корпус риску (положение фактической точки выхода луча ПЭП) против деления «0» по шкале «20-0-20» меры №3 и определить отклонение точки выхода луча в миллиметрах по шкале «20-0-20» меры №3 как расстояние между вновь нанесенной и имеющейся на корпусе ПЭП рисками.

10.1.4.8 Снять ПЭП с меры №3. Удалить контактирующую жидкость с ПЭП.

10.1.4.9 Повторить операции пунктов 10.1.4.2 – 10.1.4.8 для всех наклонных ПЭП из комплекта дефектоскопа.

10.1.4.10 Выключить дефектоскоп.

10.1.4.11 Результаты поверки по данному разделу считать положительными, если измеренные в пункте 10.1.4.7 значения отклонения точки выхода луча составляют не более ±1 мм для ПЭП с номинальным значением угла ввода от 1 до 59° включ. и ±2 мм для ПЭП с номинальным значением угла ввода от 60 до 89° включ.

10.1.5 Определение угла ввода наклонных ПЭП с частотой выше 1 МГц и его отклонения[3].

10.1.5.1 Включить дефектоскоп.

10.1.5.2 Подключить ПЭП к разъему «⊕» (для совмещенных ПЭП) или к разъемам «⊕» и «⊕» (для раздельно-совмещенных ПЭП) на БЭ дефектоскопа.

10.1.5.3 Вызвать настройку с номером, указанным в таблице 8, для используемого ПЭП.

10.1.5.4 Установить ПЭП на рабочую поверхность 1 меры №2 в соответствии с рисунком 10.3 (для углов ввода до 59° включительно) или на рабочую поверхность 2 в соответствии с рисунком 10.4 (для углов ввода свыше 60°), предварительно нанеся контактную жидкость. При этом точка выхода луча должна оказаться у отметки по шкале «α°» меры №2, соответствующей номинальному значению угла α_H, град, ввода ПЭП (указанному в маркировке ПЭП). Перемещая ПЭП, определить его положение, при котором амплитуда эхо-сигнала от искусственного дефекта диаметром 6 мм., расположенного на расстоянии 44 мм от рабочей поверхности 1 до центра искусственного дефекта и 15 мм от рабочей поверхности 2 до центра искусственного дефекта соответственно будет максимальна. Изменяя усиление кнопками ◁ и ▷, установить амплитуду эхо-сигнала, равную от 4 до 6 клеток по высоте А-развертки.

10.1.5.5 Включить режим «ОГИБАЮЩАЯ», для чего нажать кнопку Т, а затем кнопку ОГИБ (подробнее – см. п. 8.5).

10.1.5.6 Перемещая ПЭП в небольших пределах, определить максимум амплитуды эхо-сигнала, т.е. установить ПЭП в положение, при котором текущий сигнал расположен в том же месте развертки экрана, что и максимум огибающей.

10.1.5.7 Не сдвигая ПЭП, для фактической точки выхода луча определить фактическое значение угла $\alpha_Ф$, град, ввода по шкале меры №2.

10.1.5.8 Снять ПЭП с меры №2. Удалить контактирующую жидкость с ПЭП.

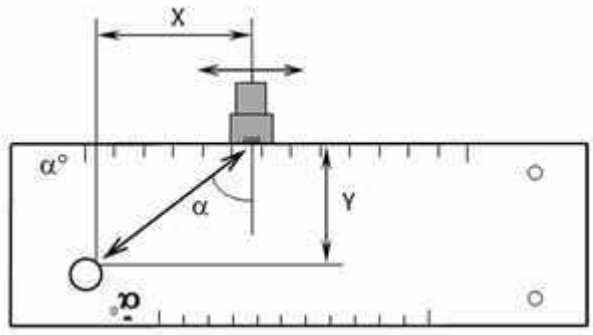


Рисунок 10.3

[3] Для ПЭП с номинальным значением угла ввода 90° определение угла ввода и его отклонения не производится

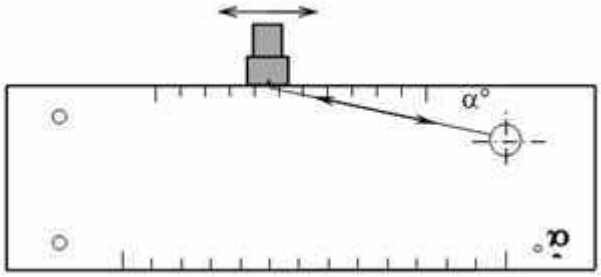


Рисунок 10.4

10.1.5.9 Рассчитать значение отклонения $\Delta\alpha$, град, фактического угла $\alpha_Ф$ ввода от номинального угла $\alpha_Н$ ввода по формуле 5:

$$\Delta\alpha = \alpha_Ф - \alpha_Н. \quad (5)$$

10.1.5.10 Повторить операции пунктов 10.1.5.2 – 10.1.5.9 для всех наклонных ПЭП из комплекта дефектоскопа.

10.1.5.11 Выключить дефектоскоп.

10.1.5.12 Результаты поверки по данному разделу считать положительными, если каждое рассчитанное в п 10.1.5.10 значение отклонения $\Delta\alpha$ угла ввода находятся в пределах ±1,5° для ПЭП с номинальным значением угла $\alpha_Н$ ввода от 1 до 59° включ. и в пределах ±2,0° для ПЭП с номинальным значением угла $\alpha_Н$ ввода от 60 до 89° включ.

10.1.6 Определение угла ввода наклонных ПЭП с частотой ниже 1 МГц и его отклонения.

10.1.6.1 Выполнить операции пунктов 10.1.5.1 – 10.1.5.3.

10.1.6.2 Установить ПЭП на поверхность меры №2, предварительно нанеся контактную жидкость, перемещая ПЭП, определить его положение, при котором амплитуда эхо-сигнала от двугранного угла на глубине 59 мм (рисунок 10.5) будет максимальна. Изменяя усиление кнопками и , установить амплитуду эхо-сигнала, равную от 4 до 6 клеток по высоте А-развертки.

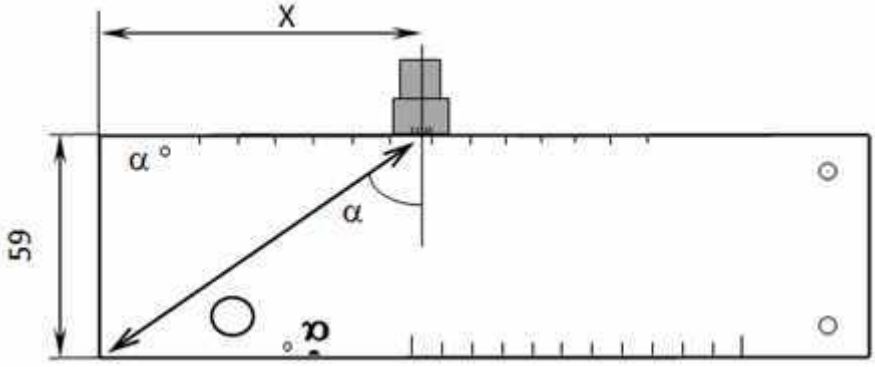


Рисунок 10.5

10.1.6.3 Выполнить операции пунктов 10.1.5.5 и 10.1.5.6.

10.1.6.4 С помощью линейки Micron измерить расстояние X от торца меры до точки выхода луча ПЭП.

10.1.6.5 Вычислить фактическое значение угла ввода по формуле 6:

$$\alpha_Ф = \text{arctg}\,(X/59). \qquad (6)$$

10.1.6.6 Выполнить операции пункта 10.1.5.9.

10.1.6.7 Повторить операции пунктов 10.1.6.1 – 10.1.6.6 для всех наклонных ПЭП из комплекта дефектоскопа.

10.1.6.8 Выключить дефектоскоп.

10.1.6.9 Результаты поверки по данному разделу считать положительными, если каждое рассчитанное значение отклонения $\Delta\alpha$ угла ввода, в пункте 10.1.6.7, находятся в пределах ±1,5° для ПЭП с номинальным значением угла α_H ввода от 1 до 59° включ. и в пределах ±2,0° для ПЭП с номинальным значением угла α_H ввода от 60 до 89° включ.

10.1.7 Определение диапазона зоны контроля по глубине залегания и абсолютной погрешности измерений координат залегания дефектов.

10.1.7.1 Определение диапазона зоны контроля по глубине залегания и абсолютной погрешности измерения координат залегания дефектов для прямых ПЭП[4].

10.1.7.1.1 Включить дефектоскоп.

10.1.7.1.2 Подключить ПЭП П111-2,5 к разъему «» БЭ.

10.1.7.1.3 Вызвать настройку с номером согласно таблице 8.

10.1.7.1.4 Вызвать меню «НАСТРОЙКА», для чего нажать кнопку .

10.1.7.1.5 Установить ПЭП на поверхность 1 меры №2 в зоне отсутствия искусственных дефектов (рисунок 10.6), предварительно нанеся контактную жидкость. Притирая ПЭП, определить его положение, при котором амплитуда эхо-сигнала от первого донного сигнала будет максимальна. Изменяя усиление кнопками и , довести вершину эхо-сигнала от 4 до 6 клеток по высоте А-развертки (если при усилении 0 дБ вершина сигнала превышает верхний уровень экрана, то необходимо войти в подменю «ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ», установить в пункте «Амплитуда» значение «низкая» и вернуться в меню «НАСТРОЙКА»).

Убедиться, что автоматическая измерительная метка расположена против вершины первого донного сигнала.

Примечание – Если автоматическая измерительная метка расположена против других сигналов (шумов), то для исключения данного явления необходимо увеличить (переместить вправо) начало зоны временной селекции. Для этого:

- *выделить пункт меню «ГЛУБИНОМЕР» и нажатием кнопки перейти в соответствующее подменю;*
- *выделить пункт меню «ВС1 начало» и откорректировать (сместить вправо) начало зоны ВС1 кнопкой ( ).*

[4] Для прямых ПЭП с частотой ниже 1 МГц определение диапазона и допускаемой абсолютной погрешности измерения координат залегания дефектов не производится

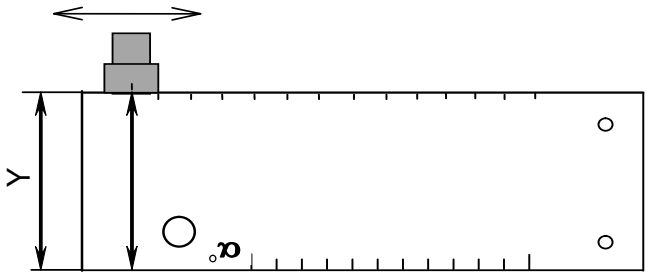


Рисунок 10.6

10.1.7.1.6 Вызвать подменю «ГЛУБИНОМЕР», для чего выделить соответствующий пункт меню и далее нажать кнопку .

10.1.7.1.7 Выделить пункт «Скорость», нажать кнопку и с использованием цифровых кнопок ввести значение скорости, взятое из документов на меру. Далее нажать кнопку .

10.1.7.1.8 Не сдвигая ПЭП, выделить пункт меню «Время ПЭП» и с помощью кнопок и добиться показания глубиномера «Y» в верхней части экрана, равное 59 мм.

Примечание – Для вывода на экран дефектоскопа показания «Y» нажать кнопку

10.1.7.1.9 Установить ПЭП на меру КМД-4У с номинальным значением расстояния от рабочей поверхности до плоскодонного отражателя, соответствующего началу зоны контроля для подключенного преобразователя, предварительно нанеся контактную жидкость. Найти положение ПЭП, соответствующее максимуму сигнала, отраженного от плоскодонного отражателя, расположенного перед эхо-сигналом от донной поверхности. Изменяя усиление кнопками и , установить амплитуду эхо-сигнала, равную от 1,5 до 7,5 клетки по высоте А-развертки.

10.1.7.1.10 В подменю «ГЛУБИНОМЕР» выделить пункт «Скорость», нажать кнопку и с использованием цифровых кнопок ввести значение скорости, взятое из документов на меру КМД-4У. Далее нажать кнопку .

10.1.7.1.11 Вызвать меню «ИЗМЕРЕНИЕ», для чего один или несколько раз нажать кнопку , с помощью кнопок и установить ручную измерительную метку против вершины сигнала, отраженного от плоскодонного отражателя.

10.1.7.1.12 Измеренное значение глубины залегания «Y», мм, отобразится меню «ИЗМЕРЕНИЕ».

10.1.7.1.13 Рассчитать значения ΔY, мм, абсолютной погрешности измерений координаты Y по формуле 7:

$$\Delta Y = Y - Y_{\text{И}}, \qquad (7)$$

где $Y_И$ – действительное значение расстояния от рабочей поверхности до плоскодонного отражателя меры, взятое из свидетельства о поверке, мм.

10.1.7.1.14 Повторить операции пунктов 10.1.7.1.9 – 10.1.7.1.13 на мерах КМД-4У с номинальным значением расстояния от рабочей поверхности до плоскодонного отражателя, соответствующего середине и концу зоны контроля для подключенного преобразователя.

10.1.7.1.15 Повторить операции пунктов 10.1.7.1.9 – 10.1.7.1.14 пять раз.

10.1.7.1.16 Выключить дефектоскоп.

10.1.7.1.17 Повторить операции пунктов 10.1.7.1.1, 10.1.7.1.3 – 10.1.7.1.16 для ПЭП: П111-1,25; П111-1,8 и П111-5,0, подключив их к разъему «⊕» БЭ.

10.1.7.1.18 Выполнить операции пунктов 10.1.7.1.1, 10.1.7.1.3 – 10.1.7.1.4 для ПЭП: П112-1,25; П112-1,8; П112-2,5; П112-5,0, подключив их к разъемам «⊕» и «⊕» БЭ.

10.1.7.1.19 Установить ПЭП на боковую поверхность с гравировкой меры №2 в зоне отсутствия искусственных дефектов, предварительно нанеся контактную жидкость. Притирая ПЭП, определить его положение, при котором амплитуда эхо-сигнала от первого донного сигнала будет максимальна. Изменяя усиление кнопками ◁ и ▷, установить амплитуду эхо-сигнала, равную от 1,5 до 7,5 клетки по высоте А-развертки. Убедиться, что автоматическая измерительная метка расположена против вершины первого донного сигнала.

10.1.7.1.20 Повторить операции пунктов 10.1.7.1.6 – 10.1.7.1.7.

10.1.7.1.21 Не сдвигая ПЭП, выделить пункт меню «Время ПЭП» и с помощью кнопок ← и → добиться показания глубиномера «Y» в верхней части экрана, равное 30 мм.

10.1.7.1.22 Выполнить операции пунктов 10.1.7.1.9 – 10.1.7.1.16.

10.1.7.1.23 Результаты поверки по данному разделу считать положительными, если диапазон зоны контроля по глубине залегания и все рассчитанные в пункте 10.1.7.1.13 значения абсолютной погрешности измерений координат залеганий дефектов находятся в пределах значений, указанных в таблице 9.

Таблица 9

Параметры	Значения
Диапазон зоны контроля по глубине залегания для ПЭП, мм: П111-1,25; П111-1,8; П111-2,5 П112-1,25; П112-1,8; П112-2,5; П112-5,0 П111-5,0	 от 15 до180 от 2 до 30 от 10 до 70
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений координат залегания дефектов для прямых ПЭП, мм:	±(0,5+0,01·Y); где Y – глубина залегания дефекта, мм

10.1.7.2 Определение диапазона зоны контроля по глубине залегания дефектов и основной абсолютной погрешности измерения координат залегания дефектов для наклонных ПЭП.

10.1.7.2.1 Включить дефектоскоп.

10.1.7.2.2 Подключить ПЭП П121-2,5-50 к разъему «⊕» БЭ.

10.1.7.2.3 Вызвать настройку с номером согласно таблице 8.

10.1.7.2.4 Вызвать меню «НАСТРОЙКА», для чего нажать кнопку .

10.1.7.2.5 Вызвать меню «ГЛУБИНОМЕР», для чего выделить соответствующий пункт меню и далее нажать кнопку .

10.1.7.2.6 Выделить пункт меню «Угол ввода».

10.1.7.2.7 Кнопками и установить фактическое значение угла $\alpha_Ф$ ввода (определенное в п. 10.1.5).

10.1.7.2.8 С помощью линейки Micron измерить расстояние $X_к$, мм, от левой боковой плоскости меры МД 2-0-1 до ближайшего края искусственных дефектов (рисунки 10.7 и 10.8), соответствующих началу, концу и трем значениям из середины диапазона зоны контроля по глубине залегания для подключенного ПЭП, взятых из таблицы 6.

10.1.7.2.9 Рассчитать расстояние $X_{поз}$, мм, от левой боковой плоскости меры до точки выхода луча и фактического угла $\alpha_Ф$ ввода (определенного в пункте 10.1.5) подключенного ПЭП для искусственных дефектов, соответствующих началу, середине и концу диапазона зоны контроля по глубине залегания по формуле 8:

$$X_{поз} = X_к + \frac{d}{2} + Y \cdot \tan \propto_ф , \qquad (8)$$

где Y – расстояние от рабочей поверхности меры до центра искусственного дефекта, взятое из документов на меру, мм;

d – диаметр искусственного дефекта, взятый из документов на меру, мм.

Примечание – Если в документах на меру указано расстояние h от поверхности меры до искусственного дефекта, то $Y = h + \frac{d}{2}$.

10.1.7.2.10 Установить ПЭП на поверхность меры МД 2-0-1, предварительно нанеся контактную жидкость и расположив его фактическую точку выхода луча (определенную в п. 10.1.4) на расстоянии $X_{поз}$ от левой боковой плоскости меры (определенную в п. 10.1.7.2.9) для искусственного дефекта, соответствующего первому значению середины диапазона зоны контроля по глубине залегания для подключенного ПЭП (рисунки 10.7 и 10.8).

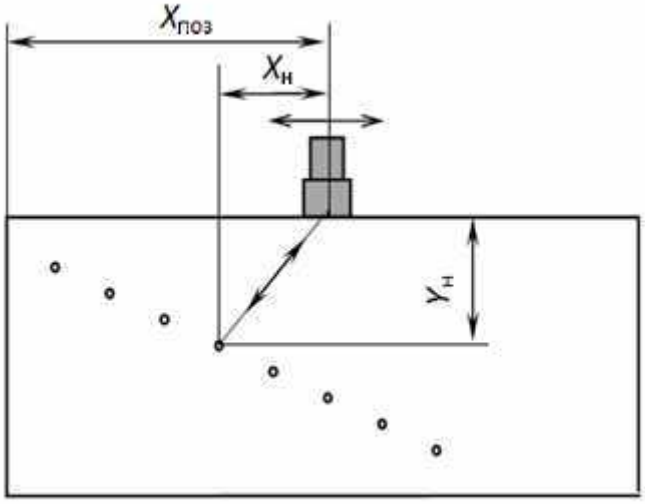


Рисунок 10.7

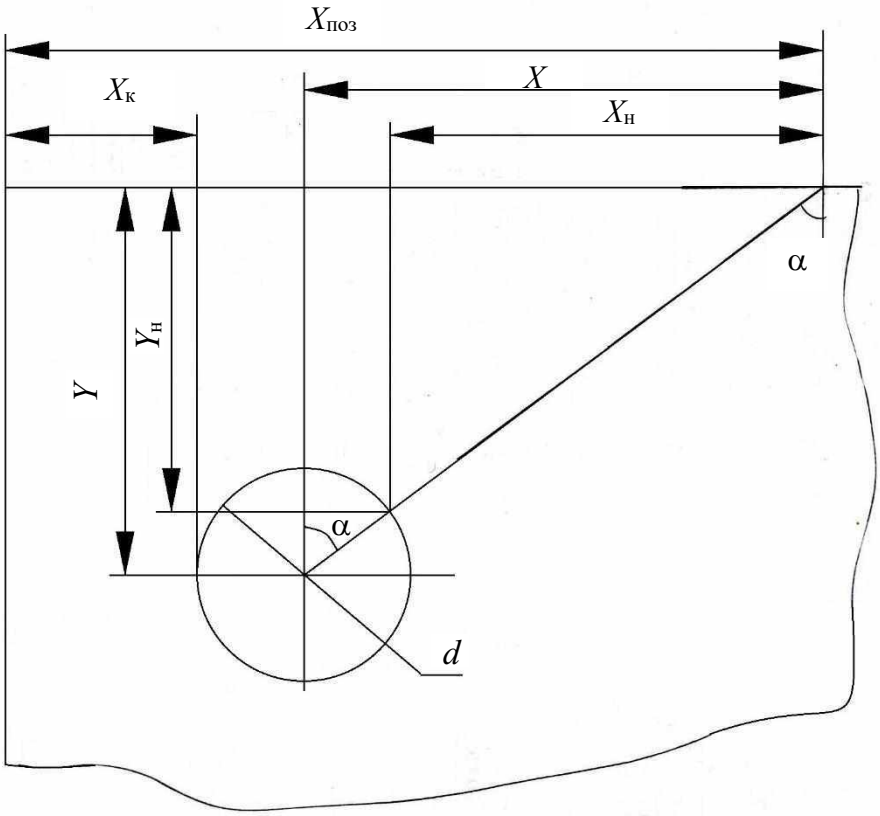


Рисунок 10.8

10.1.7.2.11 С помощью кнопок ◁ и ▷ установить амплитуду эхо-сигнала, равную от 1,5 до 7,5 клетки по высоте А-развертки.

10.1.7.2.12 Добиться, чтобы автоматическая измерительная метка располагалась против вершины эхо-сигнала. Для этого в меню «ГЛУБИНОМЕР» выделить пункт меню «ВС1 начало» и откорректировать (сместить влево по экрану) начало зоны ВС1 кнопкой ← (→).

10.1.7.2.13 Включить режим «СТОП-КАДР», для чего нажать кнопку T, а затем кнопку СТОП, выделить пункт меню «Истинная дальность» и с помощью кнопки YRT добиться индикации «Y» в этом поле.

10.1.7.2.14 Рассчитать глубину залегания искусственного дефекта, соответствующего первому значению середины диапазона зоны контроля по глубине залегания подключенного ПЭП и для его фактического угла $\alpha_Ф$ ввода по формуле 9:

$$Y_н = Y - \frac{d}{2} \cdot \cos \propto_ф . \qquad (9)$$

10.1.7.2.15 В пункте «Истинная дальность», нажать кнопку F и далее с использованием цифровых кнопок ввести значение глубины залегания «Y», рассчитанное в 10.1.7.2.14. Далее нажать кнопку F, выбрать пункт меню «Найти время ПЭП» и нажать кнопу ↴.

Примечание – Для вывода на экран дефектоскопа показания «Y» нажать кнопку YRT.

10.1.7.2.16 Снять ПЭП с меры.

10.1.7.2.17 Установить ПЭП на поверхность меры МД 2-0-1, предварительно нанеся контактную жидкость и расположив его фактическую точку выхода луча (определенную в пункте 10.1.4) на расстоянии $X_{поз}$, мм, от левой боковой плоскости меры (определенную в пункте 10.1.7.2.9) для искусственного дефекта, соответствующего третьему значению середины диапазона зоны контроля по глубине залегания для подключенного ПЭП (рисунки 10.7 и 10.8).

10.1.7.2.18 С помощью кнопок и установить амплитуду эхо-сигнала, равную от 1,5 до 7,5 клетки по высоте А-развертки.

10.1.7.2.19 Убедиться, что автоматическая измерительная метка располагается против вершины эхо-сигнала. При невыполнении указанного условия в меню «ГЛУБИНОМЕР» выделить пункт меню «ВС1 конец» («ВС1 начало») и откорректировать положение зоны ВС1 кнопкой ( ).

10.1.7.2.20 Выделить пункт меню «Скорость» в меню «ГЛУБИНОМЕР».

10.1.7.2.21 Рассчитать глубину залегания искусственного дефекта соответствующего третьему значению середины диапазона зоны контроля по глубине залегания подключенного ПЭП и для его фактического угла $\alpha_Ф$ ввода по формуле 9.

10.1.7.2.22 Не сдвигая ПЭП, с помощью кнопок и добиться, чтобы индицируемое в верхней части экрана дефектоскопа значение «Y» наиболее близко соответствовало значению глубины залегания, рассчитанному в 10.1.7.2.21.

10.1.7.2.23 Выполнять операции пунктов 10.1.7.2.10 – 10.1.7.2.22 до тех пор, пока индицируемые в верхней части экрана дефектоскопа значения «Y» станут равны первому и третьему значению из середины диапазона зоны контроля по глубине залегания подключенного ПЭП, рассчитанных в пунктах 10.1.7.2.14 и 10.1.7.2.21.

10.1.7.2.24 Вызвать меню «ИЗМЕРЕНИЕ», нажав кнопку .

10.1.7.2.25 Переместить ПЭП, расположив его фактическую точку выхода луча на расстоянии $X_{поз}$ от левой боковой плоскости меры (определенную в пункте 10.1.7.2.9) для искусственного дефекта, соответствующего второму значению середины диапазона зоны контроля по глубине залегания для подключенного ПЭП.

10.1.7.2.26 С помощью кнопок и установить амплитуду эхо-сигнала, равную от 1,5 до 7,5 клетки по высоте А-развертки.

10.1.7.2.27 С помощью кнопок и установить ручную измерительную метку против вершины отраженного сигнала.

10.1.7.2.28 На дефектоскопе отобразятся значения координат залегания дефектов X и Y, мм.

10.1.7.2.29 Снять ПЭП с меры.

10.1.7.2.30 Рассчитать номинальные значения координат $X_н$ и $Y_н$, мм, дефекта, соответствующего середине диапазона зоны контроля по глубине залегания для подключенного ПЭП по формулам 9 и 10.

$$X_н = Y \cdot \tan \propto_ф - \frac{d}{2} \cdot sin \propto_ф. \qquad (10)$$

10.1.7.2.31 Рассчитать значения ΔX ΔY, мм, абсолютных погрешностей измерения координат X и Y по формулам 11 и 12:

$$\Delta X = X - X_{н}, \quad (11)$$

$$\Delta Y = Y - Y_{н}. \quad (12)$$

10.1.7.2.32 Удалить контактирующую жидкость с ПЭП и меры.

10.1.7.2.33 Повторить операции пунктов 10.1.7.2.1 – 10.1.7.2.32 для искусственных дефектов, соответствующих началу и концу диапазона зоны контроля по глубине залегания для подключенного ПЭП.

10.1.7.2.34 Повторить операции пунктов 10.1.7.2.1 – 10.1.7.2.33 пять раз.

10.1.7.2.35 Повторить операции пунктов 10.1.7.2.1 – 10.1.7.2.34 для всех ПЭП, входящих в комплект поставки дефектоскопа.

10.1.7.2.36 Выключить дефектоскоп.

10.1.7.2.37 Результаты поверки по данному разделу считать положительными, если во всем диапазоне ПЭП все рассчитанные в пункте 10.1.7.2.31 значения абсолютной погрешности измерения координат залегания дефектов ΔX и ΔY находятся в пределах значений, указанных в таблице 10.

Таблица 10

Параметры	Значения
Диапазон зоны контроля по глубине залегания для ПЭП, мм:	
П121-1,25-40	от 40 (30)[5] до 50
П122-1,25-40; П121-5,0-45[5]; П121-5,0-50	от 5 до 50
П121-1,25-50; П121-1,8-40; П121-1,8-50, П121-2,5-55[5]	от 15 до 50
П121-1,25-65; П121-1,8-65; П121-2,5-45; П121-2,5-50; П121-5,0-40	от 10 до 50
П122-1,8-40	от 1 до 50
П121-2,5-13[5]; П121-2,5-18; П121-2,5-20[5]; П121-2,5-27[5],	
П121-2,5-30[5]; П121-2,5-40, П121-2,5-43[5]; П121-5,0-6[5]	от 20 до 50
П121-2,5-60; П121-2,5-65	от 5 до 45
П121-2,5-70; П121-5,0-65	от 5 до 40
П122-5,0-70; П121-5,0-70	от 2 до 35
П121-5,0-75	от 2 до 25
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений координат залегания дефектов для наклонных ПЭП, мм:	±(1+0,03·Y) ±(1+0,03·X); где X – расстояние от точки ввода до проекции дефекта на поверхность, мм; Y – глубина залегания дефекта, мм

[5] Для модификации УД2-102ВД/2

10.1.8 Определение условной чувствительности ПЭП и запаса чувствительности ПЭП[6].

10.1.8.1 Определение условной чувствительности, запаса чувствительности для ПЭП с номинальным значением угла ввода ниже 90° с частотой свыше 1 МГц.

10.1.8.1.1 Включить дефектоскоп.

10.1.8.1.2 Подключить ПЭП к разъему «» (для совмещенных ПЭП) или к разъемам «» и «» (для РС-ПЭП) БЭ.

10.1.8.1.3 Вызвать настройку с номером, указанным в таблице 8 для подключенного ПЭП.

10.1.8.1.4 Вызвать меню «НАСТРОЙКА», для чего нажать кнопку .

10.1.8.1.5 Установить ПЭП:

− прямой ПЭП на рабочую поверхность меры КМД-4У с отражателем, соответствующим максимальному значению диапазона зоны контроля по глубине в соответствие с таблицей 8, предварительно нанеся контактную жидкость;

− наклонный ПЭП на рабочую поверхность меры МД2-0-1 в положение $X_{поз}$, определенное в пункте 10.1.7.2.9 для конца диапазона зоны контроля, предварительно нанеся контактную жидкость.

Перемещая ПЭП в небольших пределах по поверхности меры, добиться максимальной амплитуды эхо-сигнала (см. рисунки 10.7 и 10.9).

Примечания:

1. *При использовании мер КМД-4У эхо-сигнал от плоскодонного отражателя расположен непосредственно перед донным сигналом.*
2. *Эхо-сигнал от отражателя, расположенного на минимальной глубине зоны контроля, находится непосредственно за зондирующим импульсом.*

10.1.8.1.6 Кнопками и выставить амплитуду эхо-сигнала, равную половине высоты А-развертки.

10.1.8.1.7 Зафиксировать значение условной чувствительности $M_{РАБ}$, дБ, равное значению усиления «», в верхней части экрана дефектоскопа.

Примечание – Если при усилении «» дефектоскопа 0 дБ эхо-сигнал превышает половину высоты А-развертки, то принять значение $M_{РАБ}$ равным 0 дБ.

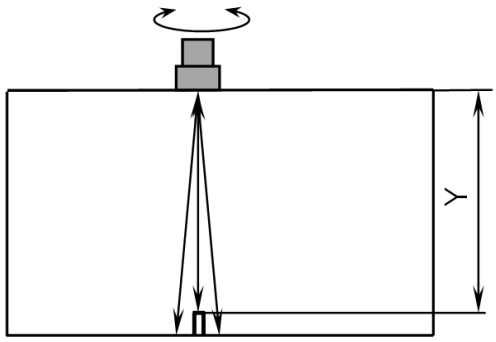


Рисунок 10.9

[6] Для ПЭП с номинальным значением угла ввода 90° (поверхностная волна), а также для ПЭП с частотой ниже 1 МГц диапазон зоны контроля по глубине залегания и запас чувствительности не определяются

10.1.8.1.8 Сместить ПЭП на бездефектный участок. Кнопками и установить максимально возможное усиление так, чтобы уровень помех в месте расположения эхо-сигнала по длине развертки (пункт 10.1.8.1.5) составлял две клетки по высоте А-развертки. Зафиксировать значение $M_{\text{РЕАЛ}}$, дБ, реальной чувствительности, равное значению усиления «▷» в верхней части экрана дефектоскопа.

10.1.8.1.9 Снять ПЭП с меры.

10.1.8.1.10 Рассчитать значение запаса чувствительности ΔM, дБ, по формуле 13:

$$\Delta M = M_{\text{РЕАЛ}} - M_{\text{РАБ}}. \qquad (13)$$

10.1.8.1.11 Повторить операции пунктов 10.1.8.1.2 – 10.1.8.1.10 пять раз.

10.1.8.1.12 Повторить операции пунктов 10.1.8.1.2 – 10.1.8.1.11 для всех предоставленных на поверку ПЭП.

10.1.8.1.13 Выключить дефектоскоп.

10.1.8.1.14 Результаты поверки по данному разделу считать положительными, если:

- все измеренные в пункте 10.1.8.1.7 значения условной чувствительности $M_{\text{РАБ}}$, дБ, для отражателей, соответствующих максимальной глубине зоны контроля, отличаются от номинальных значений, указанных в таблице 8, для модификации УД2-102ВД/2 не более чем на ±16 дБ, для модификации УД2-102ВД/1 не более чем на ±10 дБ для ПЭП типа П111-2,5 и П121-2,5-40, и не более чем на ±16 дБ для других типов ПЭП;

- все рассчитанные в пункте 10.1.8.1.10 значения ΔM запаса чувствительности составляют для модификации УД2-102ВД/2 не менее 6 дБ, для модификации УД2-102ВД/1 не менее 6 дБ для прямых ПЭП и не менее 10 дБ для наклонных ПЭП.

10.1.8.2 Определение условной чувствительности для прямых ПЭП с частотой от 0,4 до 1,0 МГц включительно.

10.1.8.2.1 Выполнить операции пунктов 10.1.8.1.1 – 10.1.8.1.4.

10.1.8.2.2 Установить ПЭП на рабочую поверхность меры КМД-4У с номинальным значением расстояния от рабочей поверхности до плоскодонного отражателя 180 мм, предварительно нанеся контактную жидкость. Получить первый донный сигнал, отраженный от противоположной поверхности меры КМД-4У (рисунок 10.10). Притирая ПЭП, добиться максимальной амплитуды донного сигнала.

10.1.8.2.3 Выполнить операции пунктов 10.1.8.1.1 – 10.1.8.1.11.

10.1.8.2.4 Повторить операции пунктов 10.1.8.2.1 – 10.1.8.2.3 пять раз.

10.1.8.2.5 Повторить операции пунктов 10.1.8.2.1 – 10.1.8.2.4 для всех предоставленных на поверку ПЭП.

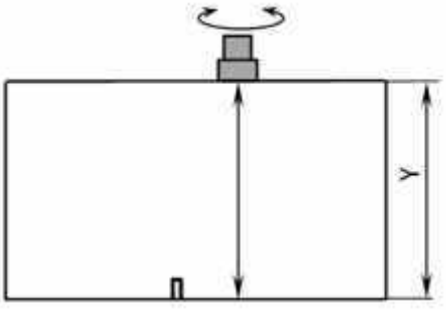


Рисунок 10.10

10.1.8.2.6 Выключить дефектоскоп.

10.1.8.2.7 Результаты поверки по данному разделу считать положительными, если все измеренные значения условной чувствительности $M_{РАБ}$, дБ, отличаются от номинальных значений, указанных в таблице 8, не более чем на ±16 дБ.

10.1.8.3 Определение условной чувствительности для наклонных ПЭП с номинальным значением угла ввода от 40° до 65° с частотой от 0,4 до 1,0 МГц включительно.

10.1.8.3.1 Выполнить операции пунктов 10.1.8.1.1 – 10.1.8.1.4.

10.1.8.3.2 Установить ПЭП на рабочую поверхность 1 меры №2, предварительно нанеся контактную жидкость, и выявить нижний двугранный угол. Перемещая ПЭП в небольших пределах по поверхности 1 меры №2, добиться максимальной амплитуды эхо-сигнала от данного отражателя (см. рисунок 10.5).

10.1.8.3.3 Выполнить операции пунктов 10.1.8.1.6 – 10.1.8.1.7.

10.1.8.3.4 Повторить операции пунктов 10.1.8.3.1 – 10.1.8.3.3 три раза.

10.1.8.3.5 Повторить операции пунктов 10.1.8.3.1 – 10.1.8.3.4 для всех предоставленных на поверку ПЭП.

10.1.8.3.6 Выключить дефектоскоп.

10.1.8.3.7 Результаты поверки по данному разделу считать положительными, если все измеренные значения условной чувствительности $M_{РАБ}$, дБ, отличаются от номинальных значений, указанных в таблице 8, не более чем на ±16 дБ.

10.1.8.4 Определение условной чувствительности для ПЭП с номинальным значением угла ввода 90°.

10.1.8.4.1 Выполнить операции пунктов 10.1.8.1.1 – 10.1.8.1.4.

10.1.8.4.2 Установить ПЭП на рабочую поверхность 1 меру №2 так, чтобы задняя грань ПЭП располагалась у правой боковой поверхности меры №2 (рисунок 10.11). При этом на поверхности 1 меры №2 в пределах расстояния Y контактирующая жидкость должна отсутствовать.

10.1.8.4.3 Выполнить операции пунктов 10.1.8.1.6 – 10.1.8.1.7.

10.1.8.4.4 Повторить операции пунктов 10.1.8.4.1 – 10.1.8.4.3 три раза.

10.1.8.4.5 Повторить операции пунктов 10.1.8.4.1 – 10.1.8.4.4 для всех предоставленных на поверку ПЭП.

10.1.8.4.6 Выключить дефектоскоп.

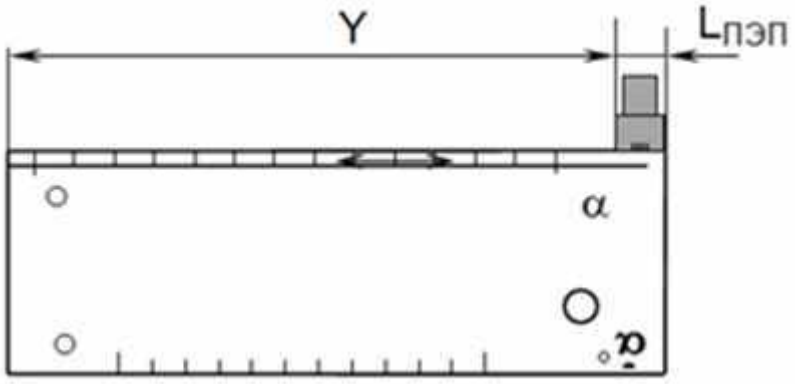


Рисунок 10.11

10.1.8.4.7 Результаты поверки по данному разделу считать положительными, если все измеренные значения условной чувствительности $M_{РАБ}$, дБ, отличаются от номинальных значений, указанных в таблице 8, не более чем на ±16 дБ.

10.2 Определение метрологических характеристик вихретокового канала

10.2.1 Определение амплитуды и частоты сигнала задающего генератора вихретокового канала.

10.2.1.1 Собрать схему согласно приложению Е.

10.2.1.2 Установить на осциллографе:

- синхронизация – внутренняя;
- развертка – ждущая;
- усиление – 2 В/дел.;
- переключатель «режим работы каналов» – «I±II» (суммирование);
- переключатель «канал II» – «–» (инверсия);
- длительность развертки 10 мкс.

10.2.1.3 Включить дефектоскоп.

10.2.1.4 Вызвать настройку с номером 301 (частота сигнала задающего генератора 10 кГц).

10.2.1.5 Измерить с помощью осциллографа амплитуду U_{max}, В, сигнала задающего генератора вихретокового канала.

10.2.1.6 Измерить с помощью осциллографа временной интервал τ, мкс, между первым и вторым максимумами амплитуды сигнала задающего генератора вихретокового канала.

10.2.1.7 Вычислить фактическую частоту $f_Ф$, кГц, сигнала задающего генератора вихретокового канала по формуле 14:

$$f_Ф = 1/\tau_{ср}, \qquad (14)$$

где $\tau_{ср}$ - значение временного интервала, мкс.

10.2.1.8 Вычислить отклонение частоты задающего генератора Δf, %, по формуле 15:

$$\Delta f = \frac{f_Ф - f_Н}{f_Н} \cdot 100, \qquad (15)$$

где $f_Н$ – номинальное значение частоты сигнала задающего генератора вихретокового канала, кГц.

10.2.1.9 Повторить операции пунктов 10.2.1.4 – 10.2.1.8 пять раз.

10.2.1.10 Повторить операции пунктов 10.2.1.4 – 10.2.1.9 для настройки с номером 302 (частота сигнала задающего генератора 100 кГц).

10.2.1.11 Выключить дефектоскоп.

10.2.1.12 Результаты поверки по данному разделу считать положительными, если:

- все измеренные в пункте 10.2.1.5 значения амплитуды U_{max}, В, сигнала задающего генератора вихретокового канала составляют не менее 4 В;

- все рассчитанные в пункте 10.2.1.8 значения отклонения Δf частоты сигнала задающего генератора вихретокового канала не превышают значений ±10%.

10.2.2 Определение чувствительности (глубины поверхностных искусственных дефектов, используемых для установки порога чувствительности при шероховатости Rz≤160 мкм) при проведении вихретокового контроля.

10.2.2.1 Включить дефектоскоп.

10.2.2.2 Вызвать настройку с номером 300.

10.2.2.3 Подключить ВТП серии ПН или серии ПНА к разъему «ВТП» на корпусе БЭ.

Примечание – ВТП серии ПНА подключается только к дефектоскопу УД2-102ВД/2. После подключения данного ВТП необходимо вызвать меню «ВИХРЕТОК» нажатием кнопки *и в пункте «Вид ВТП» кнопками* *и* *установить значение «активный».*

10.2.2.4 Удерживая ВТП в воздухе на расстоянии не менее 15 см от поверхности меры СО-210.01-Fe из комплекта мер искусственных дефектов КМИД-ВТ, задать условие остановки развертки, для чего нажать кнопку .

10.2.2.5 Несколько раз провести ВТП по поверхности меры СО-210.01-Fe из комплекта мер искусственных дефектов КМИД-ВТ перпендикулярно искусственному дефекту глубиной 0,5 мм. Убедиться, что при прохождении ВТП над искусственным дефектом на экране появляется сигнал. Снять ВТП с поверхности меры.

Примечание – При отрыве ВТП от меры возникающий у правого края экрана сигнал является помехой (из-за мгновенного изменения магнитной и электрической проницаемости) и не должен рассматриваться как сигнал от искусственного дефекта.

10.2.2.6 Изменяя усиление кнопками и , добиться положения вершины максимального сигнала на пороге срабатывания АСД.

10.2.2.7 В верхней измерительной строке отобразится значение усиления « ».

10.2.2.8 Повторить операции пунктов 10.2.2.3 – 10.2.2.7 пять раз.

10.2.2.9 Повторить операции пунктов 10.2.2.3 – 10.2.2.8 для всех предоставленных на поверку ВТП серии ПН или серии ПНА.

10.2.2.10 Выключить дефектоскоп.

10.2.2.11 Включить дефектоскоп.

10.2.2.12 Вызвать настройку с номером 310.

10.2.2.13 Убедиться, что все МВТП (МЦУ), входящие в состав сканирующего устройства, подключены к коммутатору. МВТП (МЦУ), не входящие в состав сканирующего устройства, подключить к коммутатору в соответствии со схемой, приведенной в Приложении Л.

10.2.2.14 Подключить коммутатор с помощью специального кабеля к разъему «USB» на коммутационной панели электронного блока (БЭ) дефектоскопа в соответствии со схемой, приведенной в Приложении Л.

10.2.2.15 Убедиться, что на экране дефектоскопа отобразились количество и номера МВТП (МЦУ), которые входят в состав сканирующего устройства (см. рисунок 10.12). Если к дефектоскопу подключен один МВТП (МЦУ), то на экране должен отобразится номер этого МВТП (МЦУ). Если дефектоскоп не обнаружил подключенные устройства, следует выключить и включить дефектоскоп, повторно вызвать настройку с номером 310.

10.2.2.16 Кнопкой вызвать меню «ВТ СКАНЕР», в подменю «Режим» кнопкой или выбрать «Индикаторы», после чего перейти в полноэкранный режим, нажав кнопку .

10.2.2.17 Кнопкой установить указатель активного поля напротив поля МВТП (МЦУ), кнопками , выбрать МВТП (МЦУ) для поверки (см. рисунок 10.12).

10.2.2.18 Убедиться, что усиление дефектоскопа составляет 20 дБ или установить кнопками и данное усиление дефектоскопа.

10.2.2.19 Нажать кнопку (функциональная кнопка «Пуск»), после чего на экране появится кратковременный всплеск сигналов в зоне индикаторных шкал, а данная кнопка сменит свое значение на «Пауза».

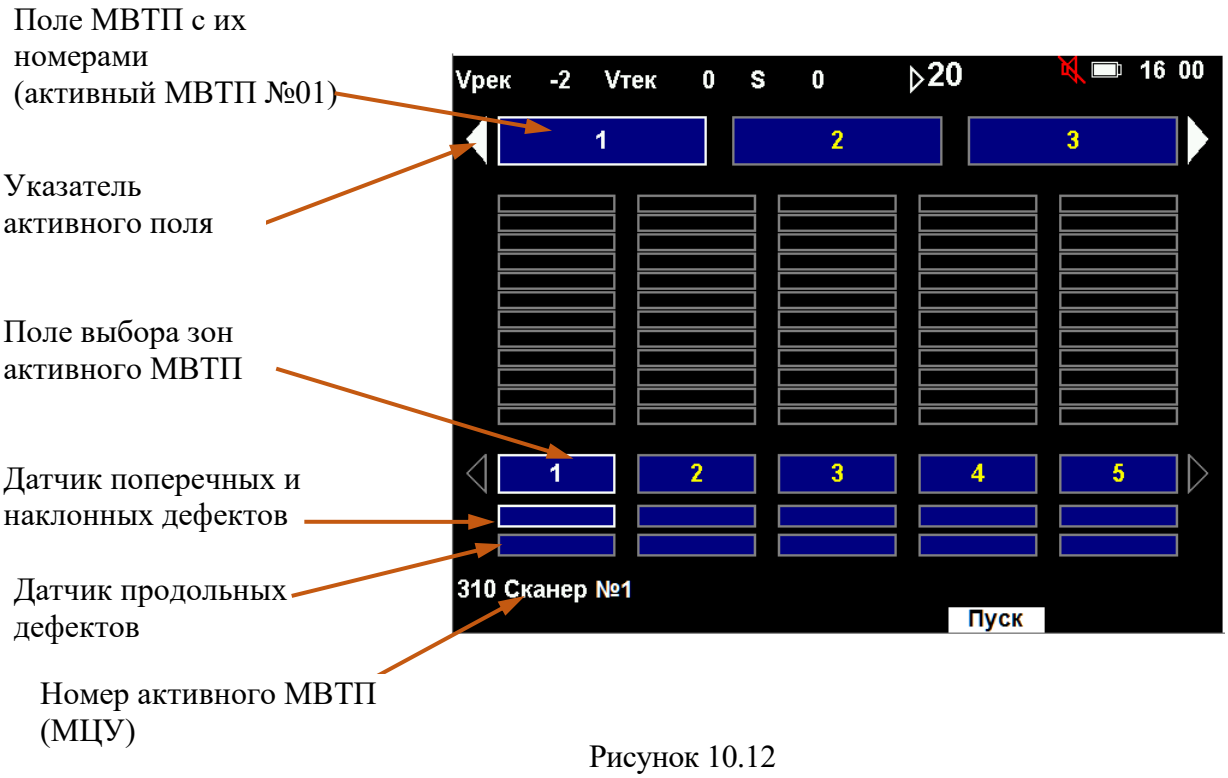


Рисунок 10.12

10.2.2.20 Провести мерой СО-211.01-Fe из комплекта мер искусственных дефектов КМИД-ВТ (далее мера СО-211.01-Fe) вдоль всех зон выбранного МВТП (МЦУ) и убедиться в срабатывании всех индикаторных шкал (см. рисунок 10.13), после чего нажать кнопку (функциональная кнопка «Пауза»).

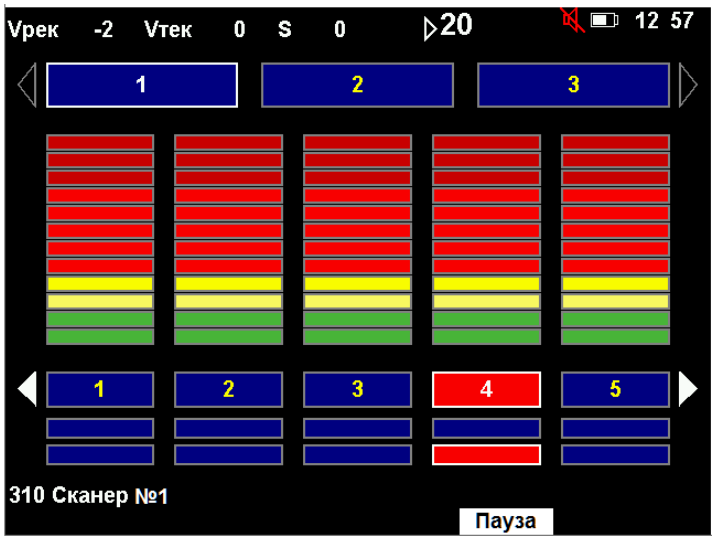


Рисунок 10.13

Примечание - При проверке работоспособности МВТП №07 и МВТП №08 обратить внимание на то, что шестые зоны в этих МВТП являются выносными и закреплены на подковообразных кронштейнах сканирующего устройства.

10.2.2.21 Кнопкой вызвать меню «ВТ СКАНЕР», в подменю «Режим» кнопкой или выбрать «Развертка», после чего перейти в полноэкранный режим, нажав кнопку .

10.2.2.22 Кнопкой YRT установить указатель активного поля напротив поля выбора зон МВТП (МЦУ), после чего кнопками , , и выбрать датчик поперечных дефектов в зоне, которая расположена в середине плоского участка сканера. В таблице 11 приведены рекомендованные зоны для каждого МВТП (МЦУ).

10.2.2.23 Расположить меру СО-211.01-Fe вдоль выбранной зоны МВТП (МЦУ) таким образом, чтобы искусственный дефект глубиной 0,5 мм или 3,0 мм (таблица 11) располагался по центру этой зоны (см. рисунок 10.14), после чего нажать кнопку (функциональная кнопка «Пуск»).

Таблица 11 – Параметры МВТП (МЦУ) для проверки чувствительности

МВТП(МЦУ)	Номер рекомендованной зоны для проверки чувствительности	Глубина искусственного дефекта в мере, мм
МВТП №01	3	3,0
МВТП №02	3	3,0
МВТП №03	3	0,5
МВТП №04	3	0,5
МВТП №05	7	3,0
МВТП №06	7	3,0
МВТП №07	5	3,0
МВТП №08	1	3,0
МВТП №09	3	3,0
МВТП №10	3	3,0
МВТП №11	3	0,5
МВТП №12	3	3,0
МВТП №13	3	3,0
МВТП №14	3	3,0
МВТП №15	3	3,0
МВТП №16	3	3,0
МВТП №17	3	3,0

10.2.2.24 Перемещая меру в небольших пределах (не более 5 мм относительно центра зоны) вдоль активной зоны МВТП (МЦУ) (см. рисунок 10.14) в одну и другую сторону, добиться появления на экране дефектоскопа нескольких сигналов от искусственного дефекта. При увеличении предела перемещения меры относительно центра зоны на экране дефектоскопа могут наблюдаться ложные сигналы, обусловленные краевым эффектом.

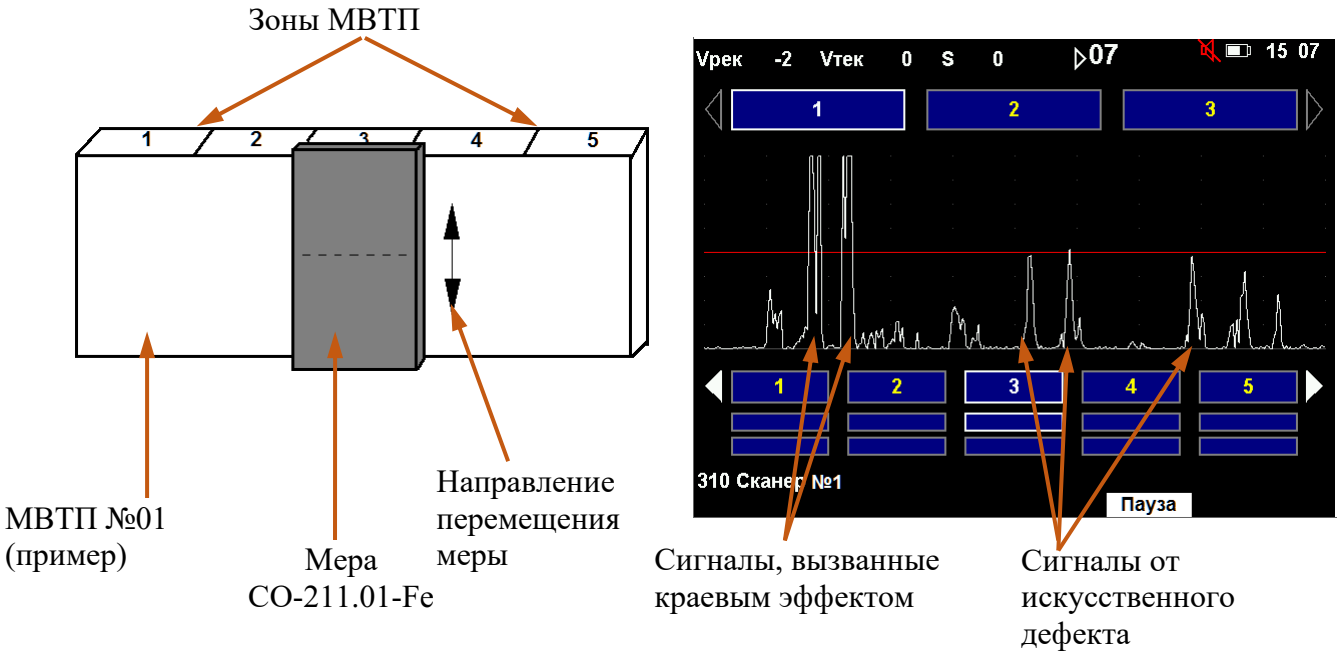


Рисунок 10.14

10.2.2.25 Нажать кнопку (функциональная кнопка «Пауза») для остановки развертки, после чего, изменяя усиление кнопками и , добиться положения вершины максимального сигнала от искусственного дефекта на пороге срабатывания АСД.

10.2.2.26 В верхней измерительной строке отобразится значение усиления «▷».

10.2.2.27 Повторить операции пунктов 10.2.2.16 – 10.2.2.26 пять раз.

10.2.2.28 Повторить операции пунктов 10.2.2.14 – 10.2.2.27 для всех МВТП (МЦУ), входящих с состав сканирующего устройства.

10.2.2.29 Отключить коммутатор сканирующего устройства от дефектоскопа.

10.2.2.30 Повторить операции пунктов 10.2.2.13 – 10.2.2.29 для всех сканирующих устройств с МВТП (МЦУ), переданных в поверку.

10.2.2.31 Выключить дефектоскоп.

10.2.2.32 Результаты поверки по данному разделу считать положительными, если при установленном значении усиления для дефектоскопа УД2-102ВД/1 не более 60 ед., а для дефектоскопа УД2-102ВД/2 не более 70 дБ на экране всегда появляется сигнал при прохождении ВТП серии ПН, ПНА, МВТП (МЦУ) (МВТП №03, МВТП №04, МВТП №11) над искусственным дефектом глубиной 0,5 мм и для дефектоскопа УД2-102ВД/2 не более 70 дБ на экране всегда появляется сигнал при прохождении МВТП (МЦУ) (МВТП №01, МВТП №02, МВТП №05, МВТП №06, МВТП №07, МВТП №08, МВТП №09, МВТП №10, МВТП №12, МВТП №13, МВТП №14, МВТП №15, МВТП №16, МВТП №17) над искусственным дефектом глубиной 3,0 мм.

10.2.3 Определение абсолютной погрешности измерений глубины дефекта типа пропил шириной от 0,1 мм для ВТП серии ПН на частоте 70 кГц.

10.2.3.1 Включить дефектоскоп.

10.2.3.2 Вызвать настройку с номером 300. Вывести на экран меню «ВИХРЕТОК» для чего нажать кнопку .

10.2.3.3 Подключить ВТП ПН-7,5 к разъему «ВТП» на передней панели БЭ.

10.2.3.4 Удерживая ВТП в воздухе на расстоянии не менее 15 см от поверхности меры СО-210.01-Fe из комплекта мер искусственных дефектов КМИД-ВТ (далее мера СО-210.01-Fe), задать условие остановки развертки, для чего нажать кнопку .

10.2.3.5 Несколько раз провести ВТП по поверхности меры СО-210.01-Fe перпендикулярно искусственному дефекту глубиной 1 мм, получить сигнал от него. Снять ВТП с поверхности меры.

10.2.3.6 Изменяя усиление кнопками и , добиться положения вершины максимального сигнала на пороге срабатывания АСД.

10.2.3.7 В меню «ВИХРЕТОК», используя кнопки и , выделить фоном пункт «Ист. глубина».

10.2.3.8 Нажать кнопку , с помощью цифровых кнопок установить в этом пункте значение 1 мм и вновь нажать кнопку .

10.2.3.9 Выделить пункт «Калибровать» и нажать кнопку .

10.2.3.10 Установить ВТП на поверхность меры СО-210.01-Fe, дождаться обновления развертки, после чего провести ВТП перпендикулярно искусственному дефекту глубиной 0,5мм и получить сигнал от него. Снять ВТП с поверхности меры.

10.2.3.11 В верхней измерительной строке отобразится значение H, мм.

10.2.3.12 Рассчитать значение абсолютной погрешности измерения толщины ΔН, мм, по формуле 16:

$$\Delta H = H - H_{И}, \qquad (16)$$

где H – значение, определенное в пункте 10.2.3.11, мм.

$H_{И}$ – глубина искусственного дефекта в мере СО-210.01-Fe, взятая из свидетельства о поверке меры, мм.

10.2.3.13 Повторить операции пунктов 10.2.3.10 – 10.2.3.12 пять раз.

10.2.3.14 Результаты поверки по данному разделу считать положительными, если все значения ΔH, рассчитанные в пункте 10.2.3.12, не превышают $\pm(0{,}1 + 0{,}3 \cdot H)$.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Дефектоскоп признается годным, если в ходе поверки все результаты положительные.

11.2 Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

11.3 При положительных результатах поверки по заявлению владельца дефектоскопа или лица, предъявившего его на поверку, на дефектоскоп выдается свидетельство о поверке, и (или) в формуляр дефектоскопа вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

11.4 При выполнении сокращенной поверки (на основании решения или заявки на проведение поверки, эксплуатирующей организации) в свидетельстве о поверке указывать поверка какого канала была проведена.

11.5 Дефектоскоп, имеющий отрицательные результаты поверки в обращение не допускается и на него выдается извещение о непригодности к применению с указанием причин забракования.

Начальник НИО-10 ФГУП «ВНИИФТРИ» М.С. Шкуркин

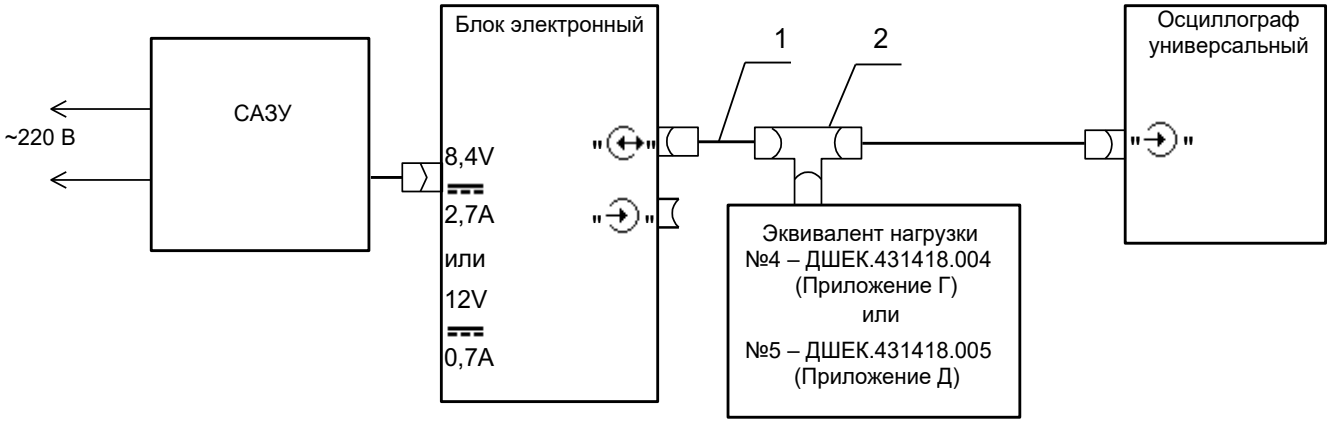
Начальник 103 отдела ФГУП «ВНИИФТРИ» А.В. Стрельцов

Инженер 1 категории 103 отдела ФГУП «ВНИИФТРИ» А.С. Неумолотов

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ АМПЛИТУДЫ, ДЛИТЕЛЬНОСТИ И ЧАСТОТЫ ЗАПОЛНЕНИЯ ЗОНДИРУЮЩИХ ИМПУЛЬСОВ УЛЬТРАЗВУКОВОГО КАНАЛА ДЕФЕКТОСКОПА

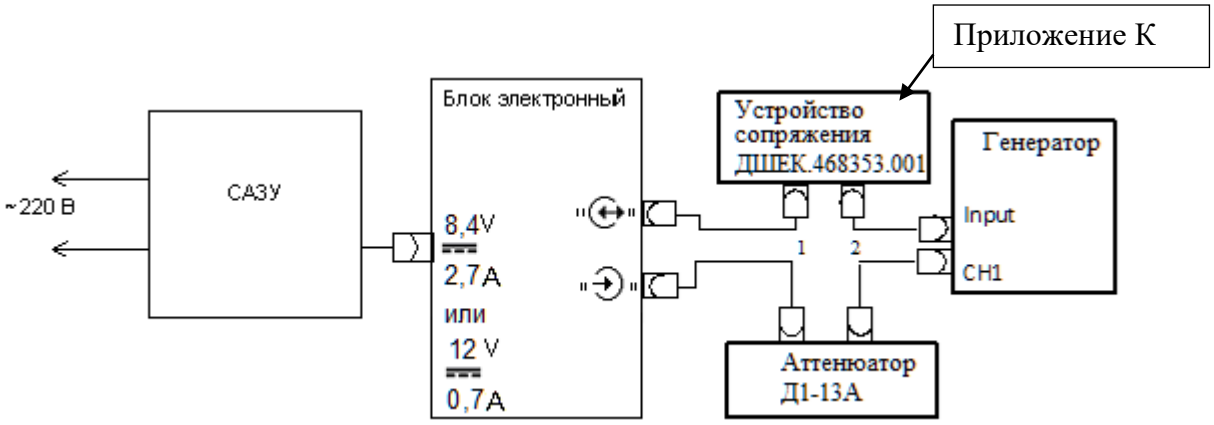


1 – кабель №3 ДШЕК.685611.003
2 – тройник СР50–95 ФВ 0.364.013 ТУ

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ОСНОВНОЙ АБСОЛЮТНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ ОТНОШЕНИЙ АМПЛИТУД СИГНАЛОВ НА ВХОДЕ ПРИЕМНИКА УЛЬТРАЗВУКОВОГО КАНАЛА ДЕФЕКТОСКОПА



1 – кабель №3 ДШЕК.685611.003
2 – кабель №5 ДШЕК.685611.005

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(справочное)

ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ПОВЕРОЧНЫХ НАСТРОЕК

Таблица В.1 – Значения параметров настроек для поверки ультразвукового канала

Номер настройки	*Меню*																		
	"ОБЩИЕ ПАР-РЫ"				*"ГЛУБИНОМЕР"*			*"РАЗ, ЗОНА ВС1"*				*"ЧУВСТВИТ-ТЬ"*				*"ПАРАМ-РЫ АРД"*			*"ВРЧ"*		
	"ЧАСТОТА", МГц	*"ВКЛ. ПЭП"*	*"АМПЛ. ЗОНД"*	*"ПЕРИОДЫ ЗОНД"*	*"УГОЛ ВВОДА", град*	*"ВР. ПЭП", мкс*	*"СКОР-ТЬ", м/с* ***	*"РАЗВЕРТКА"*	*"ДЛ. РАЗВ.", мкс*	*"ВС1: НАЧ", мм*	*"ВС1: КОН.", мм*	*"АРД"*	*"ПЬЕЗОЭЛ."*	*"2А ПЬЕЗОЭЛ."*	*"2В ПЬЕЗОЭЛ."*	*"ОПОРНЫЙ СИГНАЛ"*	*"ЗАД. $S_{экв}$", $мм^2$*	*"УМАХ", мм*	*"РЕЖИМ"*	*"НАЧ. ВРЧ", мм*	*"КОН. ВРЧ", мм*
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*	*16*	*17*	*18*	*19*	*20*	*21*	*22*
050 *	**0,4**	разд	выс	2	0	8,00	5900	100%	**	30	250	–	**	**	**	**	**	**	ручн. ВРЧ	80	150
051		совм			0	8,00				30	250									80	150
052					40	23,50	3260			50	120									80	90
054					50	23,50				50	120									80	90
059					90	45,00	2999			100	250									150	200
090 *	**1,25**	разд			0	8,00	5900			10	40									15	20
091		совм			0	3,60				30	195									80	150
092					40	11,25	3260			19	57									30	40
094					50	15,80				20	55									30	40
096					65	12,00				15	50									30	40
099					90	30,00	2999			100	250									150	200
102		РС			40	18,00	3260			20	55									30	40
110 *	**1,8**	разд			0	10,00	5900			10	40									15	20
111		совм			0	3,30				30	195									80	150
112					40	11,00	3260			20	55									30	40
114					50	11,00				15	50									25	40
116					65	11,00				15	50									25	40
119					90	30,00	2999			100	250									150	200
122		РС			40	11,00	3260			20	55									30	40

Продолжение таблицы В.1

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*	*16*	*17*	*18*	*19*	*20*	*21*	*22*
130 *		разд			0	6,90	5900			10	40									15	20
131 *					0	3,30				30	195									80	150
132 *					40	10,00				30	55									25	40
133					45	10,00				15	55									25	40
134 *					50	10,00				15	50									25	40
135					58/60	10,00	3260			15	50									25	40
136 *					65	10,00				10	50									20	35
137					70	10,00				10	50									20	30
138	**2,5**	совм			43	7,65				15	54	–	**	**	**	**	**	**	ручн. ВРЧ	25	40
139					90	30,00	2999			100	250									150	200
140					55	8,45	3260			15	56									25	40
142					18	4,50				30	60									40	50
143					20	5,20				14	54									40	50
144			выс	2	27	3,50	5900	100%	**	21	65									40	50
145					30	5,25				17	63									40	50
146					13	4,75				18,5	57									40	50
160 *		разд			0	6,40	5900			10	40									15	20
161 *					0	1,80				30	195									30	50
162					40	7,60				15	55									25	40
163					45	5,20				2,4	57									20	40
164 *					50	6,40	3260			10	50									20	40
166 *		совм			65	5,10				10	50								ручн. ВРЧ	20	30
167 *					70	10,00				10	50									15	25
168	**5,0**				75	10,00				10	50	–	**	**	**	**	**	**		10	15
169					90	20,00	2999			100	250									150	200
170					6	3,45	5900			22	58									25	40
172					70	9,00	3260			10	50									15	25
175 *		РС	низк	1	0	4,60	5900	ручн	12	250	300								ВРЧ откл	**	**
176 *					0	4,60			84	250	300										
177 *					0	4,60			228	250	300										
179 *		совм	выс	2	0	2,10		100%	**	50	210	+	круг	12		1-й донн. изд	2,0	180			

Обозначения

***** *– настройки, входящие в обязательный набор поверочных настроек при поставке (с учетом имеющихся в дефектоскопе частот УЗК);*

****** *– значение параметра вводить не требуется, так как оно может быть любым (из-за того, что в данном режиме работы дефектоскопа не используется). Применяется установленное по умолчанию значение параметра;*

******* *– значение параметра вводить не требуется, так как оно устанавливается автоматически и в таблице приведено для справки.*

Примечание – Настройка 135 может использоваться для углов ввода 58 и 60 °.

ЗНАЧЕНИЯ ОБЩИХ ПАРАМЕТРОВ НАСТРОЕК ДЛЯ ПОВЕРКИ УЛЬТРАЗВУКОВОГО КАНАЛА

Меню "ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ"
"Отсечка" – **0** %
"Заданная" частота синхронизации" – **150** Гц
Меню "ГЛУБИНОМЕР"
"Материал" – **углер. ст**
"Стрела" – **0** мм
"Толщина" – **0** мм
Меню "РАЗВЕРТКА, ЗОНЫ ВС1, АРУ"
"ВС1 метод" – **эхо**
"ВС1 порог" – **50** %
"ВС2 метод" – **нет**
"АРУ начало" – **0** мм
"АРУ конец" – **0** мм

Меню "ЧУВСТВИТ-ТЬ И АРД"
"Режим АРД" – откл
Меню "ВЫРАВНИВАНИЕ ЧУВСТ-ТИ"
"Метод ВРЧ" – ручное
"ТИП" – ВРЧ
"Индикация" – откл

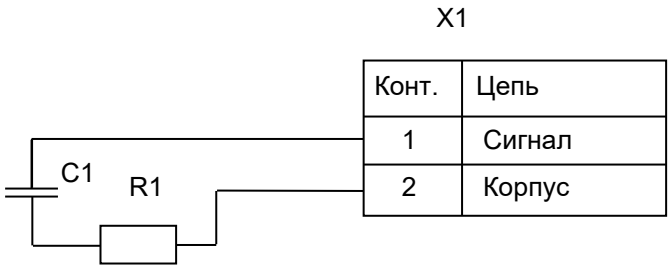
Таблица В.2 – Значения параметров настроек для поверки вихретокового канала

Номер настройки	*Меню "ВИХРЕТОК"*						
	"Частота", кГц	*"Генератор", В*	*"Порог", %*	*"Режим"*	*"Метод"*		*"Инверсия"*
300	**70**	8,3	50	динамика	фазовый		+
301	**10**						
302	**100**						
310	Меню *"ЗОНЫ"*						
	"Поперечный"	*"Абсолютный""Продольный" "Смещенный"*	*"Порог поперечного сигнала"*	*"Порог продольного сигнала"*	*"Зазор Re"*	*"Зазор lm"*	*"Зазор Koef"*
	☑	☐	1000.0	1000.0	1.0	1.0	1.0
	Меню *"Настройка чувствительности"*						
	"Чувствительность к отрыву"	*"Настройка по "*	*"Настроечная зона"*	*"Усиление"*	*"Шаг фильтрации"*	-	-
	1	настроечной зоне	1	20	5		

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(справочное)

СХЕМА ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЭКВИВАЛЕНТА НАГРУЗКИ №4 ДШЕК.431418.004

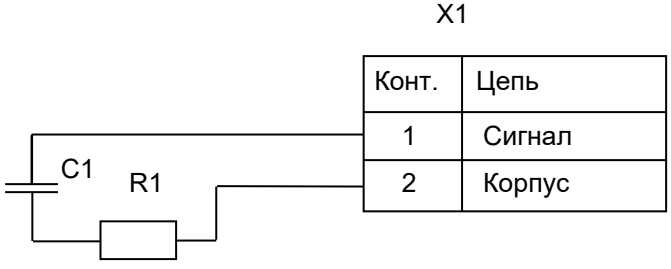


Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
C1	Конденсатор К73-39-250В-3300пФ±10%		
	РАЯЦ.673633.00 ТУ	1	
R1	Резистор С2-33Н-0,25-100 Ом±10%		
	ОЖО.467.093 ТУ	1	
X1	Розетка СР-50-73ФВ ВРО.364.008 ТУ	1	

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

(справочное)

СХЕМА ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЭКВИВАЛЕНТА НАГРУЗКИ №5 ДШЕК.431418.005

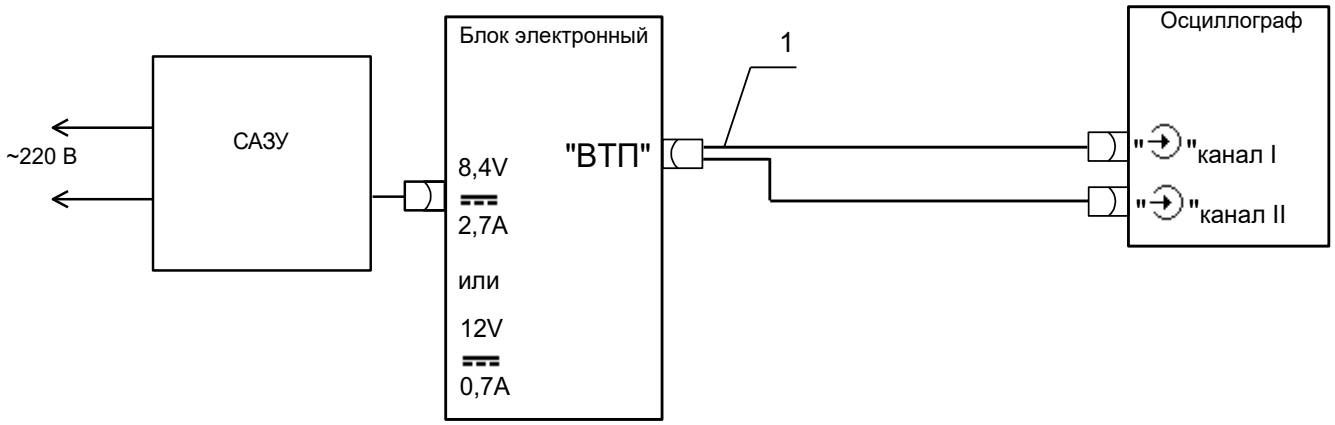


Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
C1	Конденсатор К73-39-250В-1800пФ±10%		
	РАЯЦ.673633.00 ТУ	1	
R1	Резистор С2-33Н-0,25-100 Ом±10%		
	ОЖО.467.093 ТУ	1	
X1	Розетка СР-50-73ФВ ВРО.364.008 ТУ	1	

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

(справочное)

СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ АМПЛИТУДЫ И ЧАСТОТЫ ВИХРЕТОКОВОГО КАНАЛА

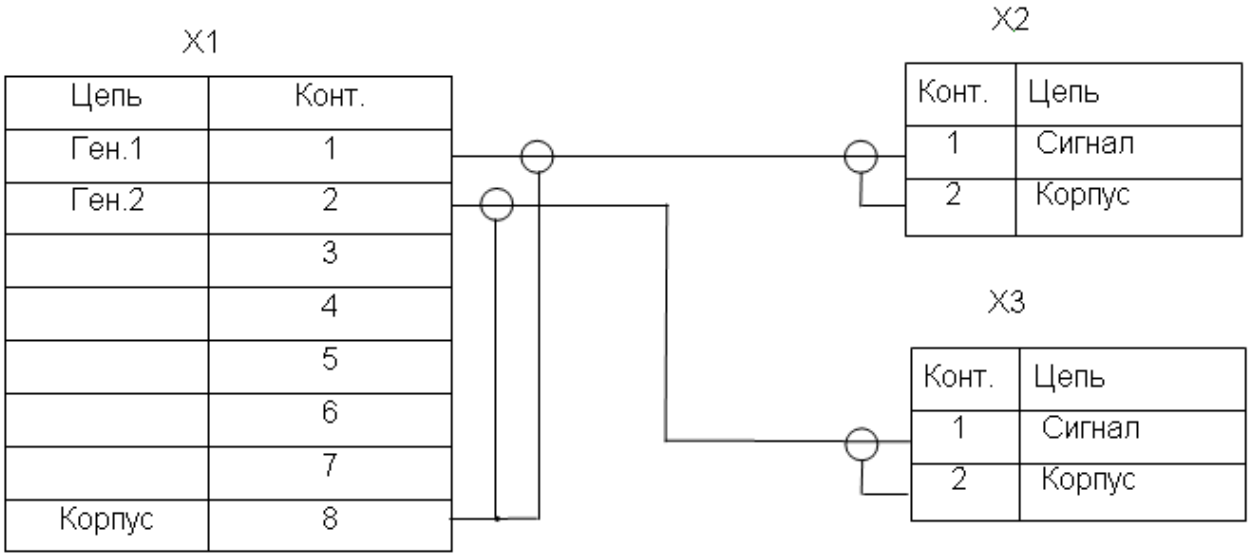


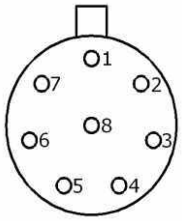
1 – кабель №17 ДШЕК.685611.017 (Приложение Ж)

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

(справочное)

СХЕМА ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ КАБЕЛЯ №17 ДШЕК.685611.017



Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
X1	Вилка Lemo FGG.1B308CLAD62Z	1	
X2, X3	Вилка СР-50-73ФВ РО.364.008 ТУ	2	

ПРИЛОЖЕНИЕ И

(справочное)

СОЗДАНИЕ, КОРРЕКТИРОВКА И УДАЛЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ПОВЕРОЧНЫХ НАСТРОЕК

И.1Создание и корректировка дополнительных поверочных настроек

а) вызвать (нажатием кнопки) меню «ИНДИКАТОРЫ»;

б) используя кнопки и , выбрать пункт меню «ПОВЕРКА» кнопками и установить ;

в) дважды нажать кнопку до появления меню «РЕЖИМ РАБОТЫ», войти в пункт меню «ВЫЗОВ НАСТРОЙКИ» и кнопками и или в режиме ввода цифр выбрать настройку с требуемым номером n, после чего нажать кнопку ;

Примечания

1 Выбор номера настройки возможен другим способом – нажать кнопку *, используя цифровые кнопки набрать требуемый номер, после чего нажать кнопку* *. Далее нажать кнопку* *.*

2 Сохранение настройки под существующим заводским номером не возможно, т.к. заводские поверочные настройки защищены от вносимых изменений;

г) используя кнопки и (для перемещения по пунктам меню и выбора соответствующего подменю), кнопку (для входа в подменю), кнопку (для возвращения), кнопки и или режим ввода цифр, а также сведения из разделов 4 и 9 части II РЭ, выставить требуемые значения параметров в соответствии с приложением В. Если требуемая настройка в приложении В отсутствует, то она создается по аналогии с имеющимися в приложении В настройками, если в технической документации на преобразователь нет других указаний;

д) убедиться, что индицируется меню «НАСТРОЙКА» (в противном случае нажать один или несколько раз нажать кнопку). Используя кнопку , перейти в пункт меню «ЗАПИСЬ НАСТРОЙКИ» и нажать кнопку ;

е) с помощью кнопок и или в режиме ввода цифр выбрать номер, под которым будет записана настройка, после чего нажать кнопку .

И.2Удаление дополнительных поверочных настроек

а) вызвать (нажатием кнопки) меню «ИНДИКАТОРЫ»;

б) используя кнопки и , выбрать пункт меню «ПОВЕРКА» кнопками и установить ☑;

в) дважды нажать кнопку до появления меню «РЕЖИМ РАБОТЫ», войти в пункт меню «ПРОСМОТР НАСТРОЙКИ» и нажать кнопку ;

г) кнопками и или в режиме ввода цифр выбрать настройку с требуемым номером n, которую следует удалить.

Примечание – Удаление настройки возможно лишь в том случае, если совпадает шифр оператора в момент создания настройки и шифр оператора в момент ее удаления;

д) нажать кнопку (функциональная кнопка «Удалить»).

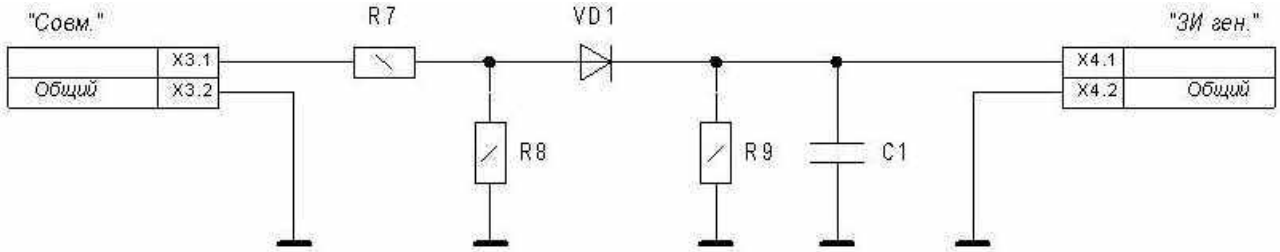
ПРИЛОЖЕНИЕ К

(справочное)

СХЕМА ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ УСТРОЙСТВА СОПРЯЖЕНИЯ

ДШЕК.468353.001

(в части сопряжения с генератором)

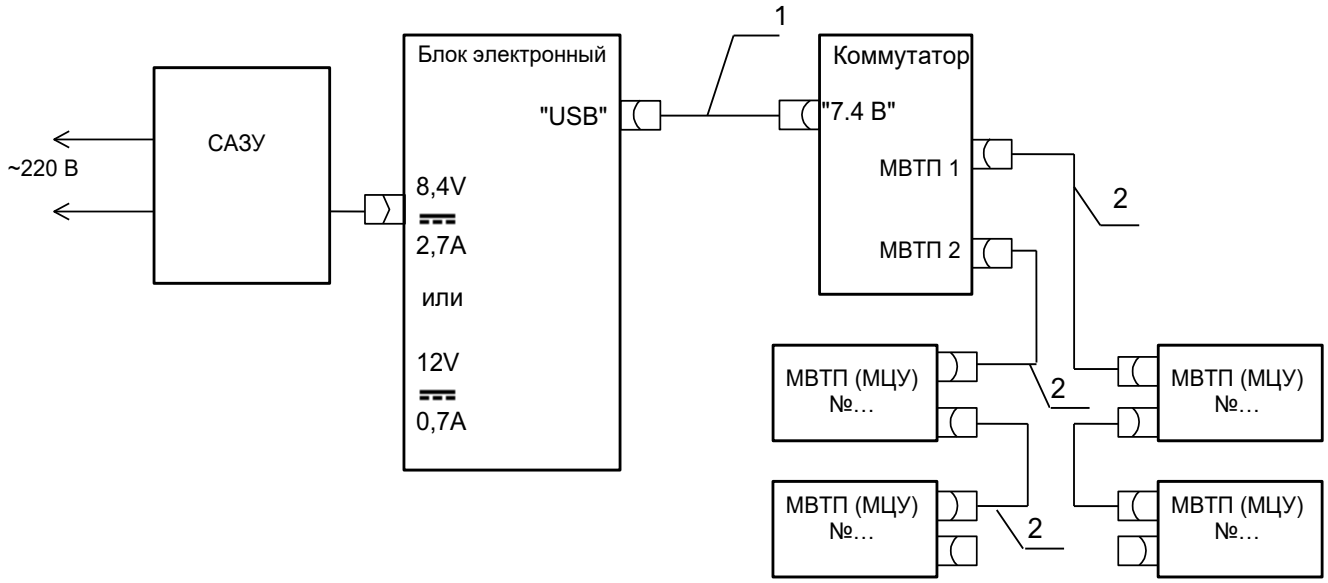


Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
C1	Конденсатор К10-17б-М1500-510пФ±10% ОЖО.460.172 ТУ	1	
R7	Резистор С2-33Н-0,25-2,7 кОм±10% ОЖО.467.093 ТУ	1	
R8	Резистор С2-33Н-0,25-110 Ом±10% ОЖО.467.093 ТУ	1	
R9	Резистор С2-33Н-0,25-1 кОм±10% ОЖО.467.093 ТУ	1	
VD1	Диод КД 522В	1	
X3	Розетка ERA.00250.CTL	1	
X4	Розетка СР-50-73ФВ ВРО.364.008 ТУ	1	

ПРИЛОЖЕНИЕ Л

(обязательное)

СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ МВТП (МЦУ) ДЛЯ ОПРОБОВАНИЯ И ПРОВЕРКИ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ

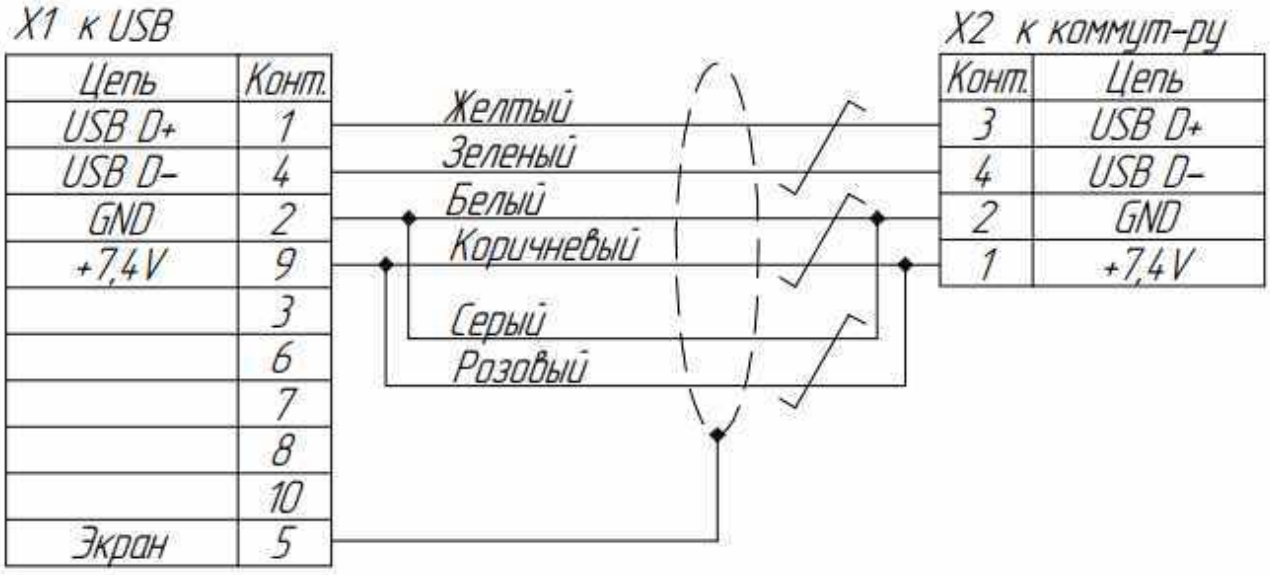


1 – кабель ДШЕК.685621.047 (Приложение М)
2 – кабель ДШЕК.685661.037 (Приложение Н)

ПРИЛОЖЕНИЕ М

(справочное)

СХЕМА ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ КАБЕЛЯ ДШЕК.685621.047



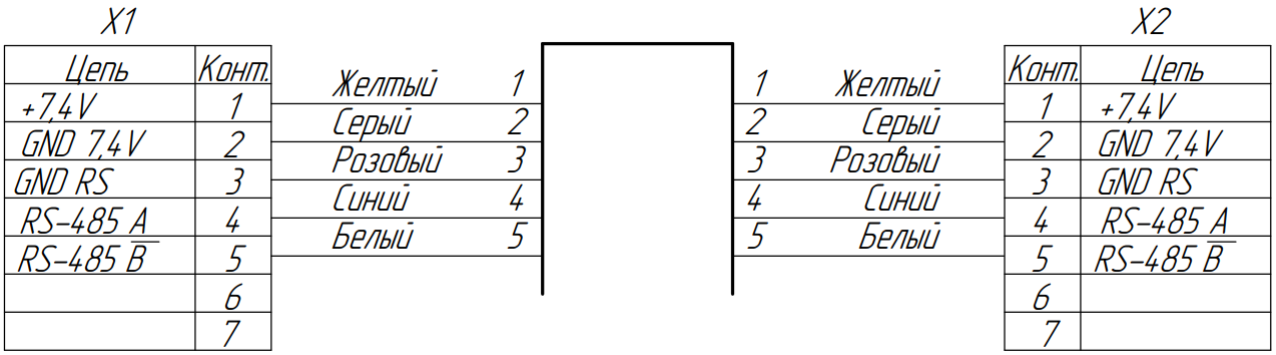
X1 – Вилка кабельная FGG.1B.310.CLAD52Z (фирма Lemo)
Наконечник GMA.1B.040.DN (фирма Lemo)

X2 – Вилка кабельная D01PB406MRT(фирма SmithsInterconnet)

ПРИЛОЖЕНИЕ Н

(справочное)

СХЕМА ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ КАБЕЛЯ ДШЕК.685661.037



X1 – Вилка угловая Binder серия 712 тип 99-0421-75-07
X2 – Розетка угловая Binder серия 712 тип 99-0422-75-07

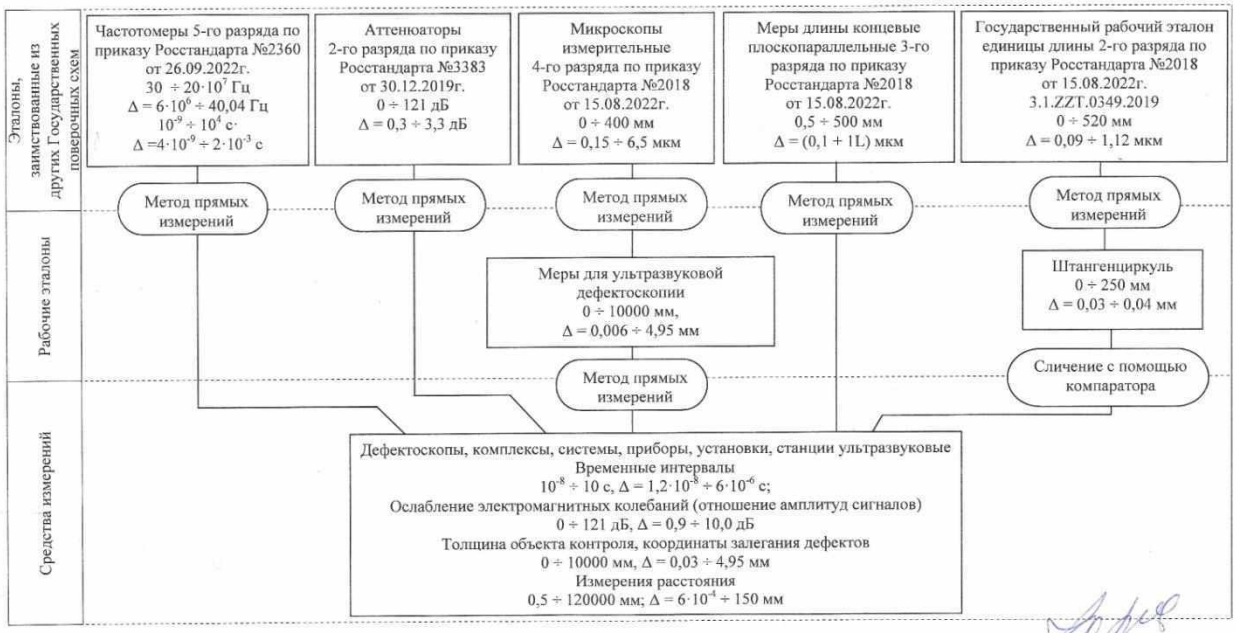
ПРИЛОЖЕНИЕ О

(рекомендуемое)

Локальная поверочная схема для ультразвуковых дефектоскопов, комплексов, систем, установок, приборов, станций

УТВЕРЖДАЮ
Главный метролог
ФГУП «ВНИИФТРИ»
_____ Д.Н. Пилипенко
«16» 06 2023 г.

Локальная поверочная схема для ультразвуковых дефектоскопов, комплексов, систем, установок, приборов, станций



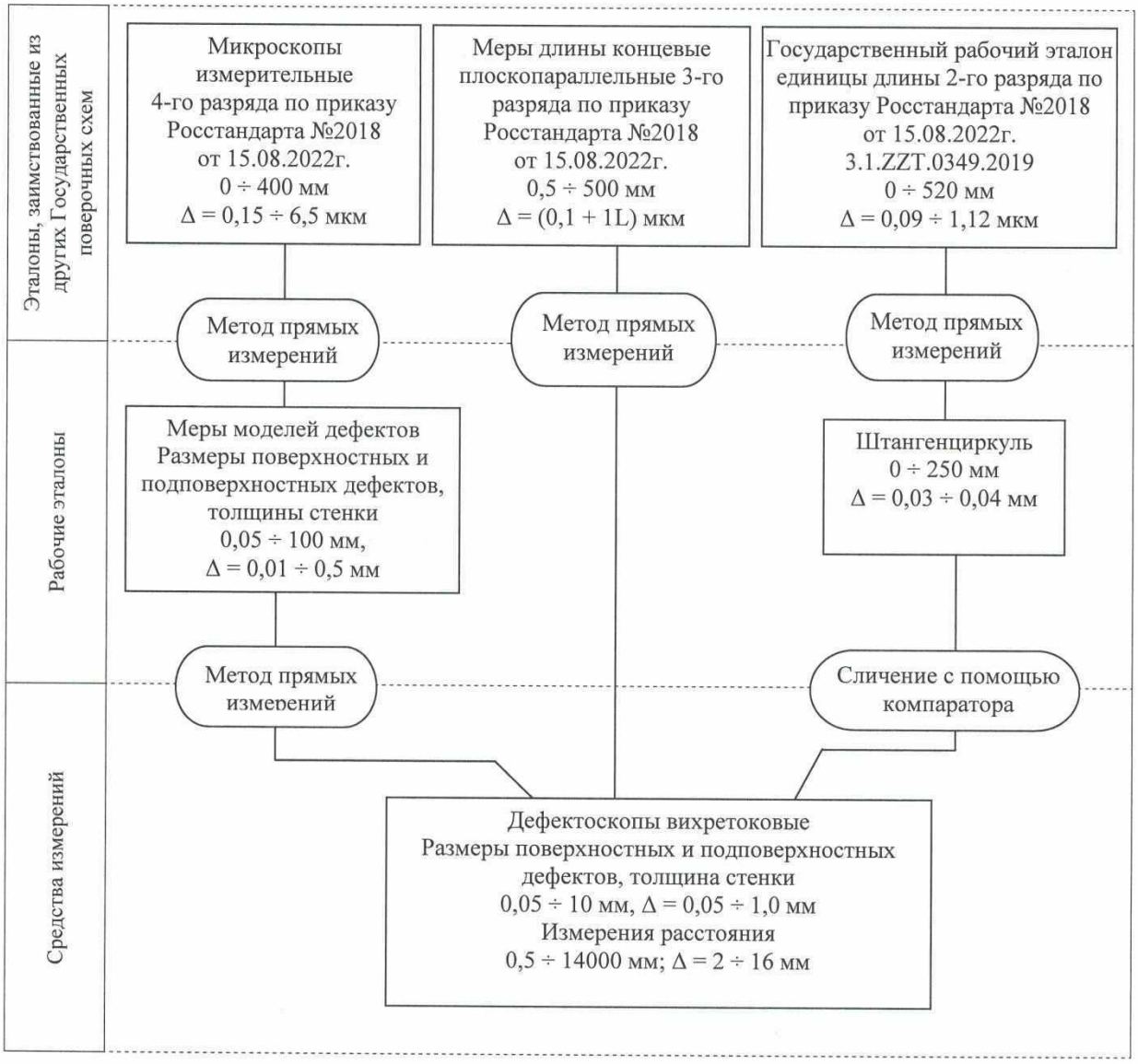
ПРИЛОЖЕНИЕ П

(рекомендуемое)

Локальная поверочная схема для вихретоковых дефектоскопов

УТВЕРЖДАЮ
Главный метролог
ФГУП «ВНИИФТРИ»
_____ Д.Н. Пилипенко
«19» 01 2023 г.

Локальная поверочная схема для вихретоковых дефектоскопов



L – Измеренная длина в м

АЛТЕК®

КОД ОКП 427610

ДЕФЕКТОСКОП

"P E L E N G" ("П Е Л Е Н Г")
УД2-102ВД

Руководство по эксплуатации

ДШЕК. 412239.001 РЭ2
(для универсальной версии, нефтегазовой версии, атомноэнергетической версии и приемочного контроля)

Часть II

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

Санкт-Петербург

2023

ВНИМАНИЕ!

При изменении наклона ручки дефектоскопа необходимо имеющиеся на ней кнопки-фиксаторы удерживать в нажатом состоянии.

Подг. к печ. Июль 2024

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ, САЗУ И СИСТЕМА МЕНЮ ДЕФЕКТОСКОПА 6
1.1 Органы управления электронного блока 6
1.2 САЗУ. Элементы индикации и коммутации. Заряд аккумуляторной батареи 12
1.3 Система меню дефектоскопа 13
1.4 Режим ввода текста 15
1.5 Типы сохраняемых в дефектоскопе записей. Расшифровка записей 16

2 ПОДГОТОВКА ДЕФЕКТОСКОПА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ: ВКЛЮЧЕНИЕ И ВЫПОЛНЕНИЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЙ 18
2.1 Внешний осмотр дефектоскопа 18
2.2 Включение и выключение дефектоскопа. Начало работы 18
2.2.1 Включение и выключение дефектоскопа 18
2.2.2 Система идентификации оператора 18
2.3 Подключение ПЭП 21
2.4 Подключение ВТП 22
2.5 Меню "ИНДИКАТОРЫ". Установка общих параметров и дополнительных режимов дефектоскопа 22
2.5.1 Установка общих параметров 22
2.5.2 Режимы "Поверка", "Тестирование" и "О приборе" 23
2.5.3 Режим "Администратор" 23
2.5.4 Изменение конфигурации ПО прибора 24
2.6 Меню "РЕЖИМ РАБОТЫ". Выбор режима работы дефектоскопа 25
2.7 Создание настройки. Общие сведения 27
2.8 Вызов настройки из памяти дефектоскопа 28

3 УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДЕФЕКТОСКОП 29
3.1 А-развертка 29
3.2 Часто используемые операции при настройке дефектоскопа 31
3.2.1 Режим "Стоп-кадр" 31
3.2.2 Режим "Огибающая" 31
3.2.3 Режим "Настройка по СО" 32
3.2.4 Проведение измерений с помощью ручной измерительной метки 32
3.3 Меню "НАСТРОЙКА" 34
3.3.1 Подменю "ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ". Настройка параметров генератора и приемника 34
3.3.2 Подменю "ГЛУБИНОМЕР". Установка параметров ПЭП и материала контролируемого изделия. Настройка глубиномера 35

3.3.3 Подменю "РАЗВЕРТКА, ЗОНЫ ВС1, АРУ" 42
3.3.4 Подменю "ЧУВСТВИ-ТЬ и АРД". Настройка чувствительности 44
3.3.5 Подменю "ВЫРАВНИВАНИЕ ЧУВСТ-ТИ". Настройка ВРЧ и криволинейных порогов 47
3.3.6 Пункт "№ ПЭП" 52
3.3.7 Пункт "ЗАПИСЬ НАСТРОЙКИ". Запись настройки в память дефектоскопа 52
3.4 Меню "ПОИСК" 53
3.4.1 Протокол контроля. Создание и запись. Автозаключение 53
3.4.2 Протокол проверки. Создание и запись 54
3.4.3 Отчет о контроле. Создание и запись. Автозаключение 55
3.4.4 Подменю "W-РАЗВЕРТКА" 56
3.4.5 Подменю "КРИВИЗНА" 57
3.4.6 Подменю "B-РАЗВЕРТКА" 59
3.4.7 Подменю "ЛУПА" 63
3.4.8 Установка, включение и отключение дополнительного усиления. Пункты "Дополнит. усиление" и "Вкл. дополнит. усиления" 64
3.4.9 Установка ширины зоны ручной метки 64
4 ВИХРЕТОКОВЫЙ ДЕФЕКТОСКОП 65
4.1 Назначение вихретокового канала 65
4.2 Подключение ВТП к дефектоскопу 65
4.3 Меню "ВИХРЕТОК". Создание вихретоковой настройки 66
4.4 Бегущая развертка. Настройка вихретокового канала 68
4.4.1 Настройка автоматической остановки бегущей развертки (калибровка на воздух) 68
4.4.2 Установка нуля при работе в статическом режиме (калибровка на материал) 68
4.4.3 Настройка чувствительности вихретокового канала 69
4.4.4 Настройка режима оценки глубины выявленной трещины 69
4.5 Вызов настройки и проведение контроля 70
4.6 Создание и запись протоколов и отчетов вихретокового контроля 71
5 РАБОТА С БЛОКАМИ ЭТАПОВ 72
5.1 Создание блока этапов 72
5.2 Вызов блока этапов и работа с ним 73

6 ПРОСМОТР И УДАЛЕНИЕ ЗАПИСЕЙ: НАСТРОЕК, БЛОКОВ ЭТАПОВ, ПРОТОКОЛОВ И ОТЧЕТОВ 74
7 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДЕФЕКТОСКОПА К ПЭВМ 76

Во второй части руководства по эксплуатации (РЭ) приняты следующие сокращения и условные обозначения:

АРУ – автоматическая регулировка усиления;
АСД – автоматическая сигнализация дефектов;
БЭ – блок электронный;
ВРЧ – временна́я регулировка чувствительности;
ВС – временная селекция;
ВТП – вихретоковый преобразователь;
ЗТМ – зеркально-теневой метод;
НТД – нормативно-техническая документация;
ПО – программное обеспечение;
ПЭВМ – персональная электронно-вычислительная машина;
ПЭП – пьезоэлектрический преобразователь;
РС – раздельно-совмещенный (ПЭП);
САЗУ – сетевой адаптер и зарядное устройство;
СО – стандартный образец;
СОП – стандартный образец предприятия;
УЗК – ультразвуковые колебания;
☑ – примечание;
⚠ – внимание;
⛔ – запрещается.

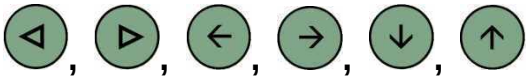
1 ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ, САЗУ И СИСТЕМА МЕНЮ ДЕФЕКТОСКОПА

1.1 Органы управления электронного блока

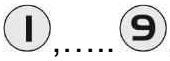
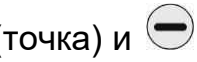
1.1.1 В дефектоскопе предусмотрено несколько режимов работы кнопок, расположенных на передней панели дефектоскопа:

- "основной";
- "функциональный";
- "F";
- "T".

В связи с этим большинство кнопок имеют несколько назначений.

1.1.2 В режиме кнопок "основной" используются символьные обозначения кнопок  , и другие. Данный режим кнопок устанавливается по умолчанию.

1.1.3 "Функциональный" режим позволяет расширить функции кнопок и , тем самым сделав их кнопками изменяемого назначения. "Функциональный" режим этих кнопок используется при вызове/сохранении настроек и других записей, при вводе текста с помощью виртуальной клавиатуры и т.д. Функции кнопок и зависят от режима работы дефектоскопа и подписаны в нижней части экрана.

1.1.4 Режим кнопок "F" позволяет вводить числовые значения, используя цифровые обозначения кнопок , ,.....  , а также в некоторых случаях (точка) и  (минус, тире). Реализация данного режима возможна тогда, когда на экране индицируется меню, в выделенном пункте которого допускается изменение параметра с помощью цифровых кнопок. Переход в режим кнопок "F" осуществляется нажатием кнопки . Этой же кнопкой, а также кнопками и возможен возврат в режим кнопок "ОСНОВНОЙ". Если необходимо выйти из режима "F" без запоминания введенного значения, необходимо нажать кнопку .

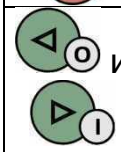
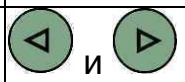
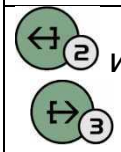
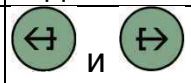
1.1.5 Режим кнопок "T" позволяет включать/отключать сервисные режимы дефектоскопа последовательным нажатием на одну из кнопок с текстовым обозначением: , , , , , и . Реализация данного режима возможна как в полноэкранном режиме, так и при наличии на экране любого меню дефектоскопа.

Переход в режим кнопок "T" осуществляется нажатием кнопки , после чего в строке-подсказке (в нижней правой части экрана) появляется символ "T". При выполнении требуемой операции, а также при повторном нажатии кнопки происходит возврат в режим кнопок "ОСНОВНОЙ". Если

требуемая операция не могла быть выполнена дефектоскопом, то сохраняется режим кнопок "Т".

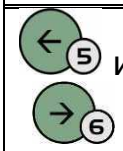
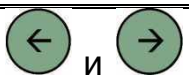
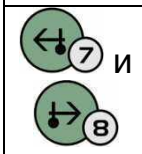
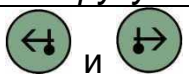
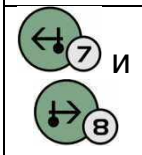
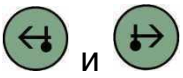
После успешного выполнения требуемой операции в информационной строке загорается надпись или пиктограмма, соответствующая включенной сервисной функции.

1.1.6 Назначение кнопок, расположенных на передней панели блока электронного (БЭ) дефектоскопа приведено в таблице.

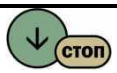
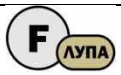
Обозна-чение	*Назначение кнопки в режимах*		
	"ОСНОВНОЙ"/"ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ"[1]	*"F"*	*"Т"*
1	*2*	*3*	*4*
	Включение/отключение дефектоскопа		
	 "ОСНОВНОЙ": уменьшение и увеличение усиления дефектоскопа. *Изменение усиления осуществляется "по кругу" от "00" до "80" дБ в одну и другую сторону. В режиме "ОГИБАЮЩАЯ" вместе с изменением усиления осуществляется перезапуск режима "ОГИБАЮЩАЯ".* *Кнопки действуют:* • *при индикации А-развертки кроме случаев, когда установлены режимы: "СТОП-КАДР" и "АРУ";* • *при установленном состоянии "СБРОС" В-развертки.* *Кнопки не действуют при вызове протокола с кадром А- или В-развертки* "ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ": функции кнопок подписаны в нижней части экрана	Соответственно ввод цифры "0" и "1"	–
	 Переход соответственно к предыдущему и следующему этапу контроля (вызов предыдущей и очередной настройки из блока этапов). *Переключение этапов контроля осуществляется "по кругу"*. Удаление символа, расположенного слева от курсора, при вводе текста с помощью виртуальной клавиатуры	Соответственно ввод цифры "2" и "3"	–
	Переход из текущего меню в предыдущее (ранее индицируемое) меню	Ввод цифры "4"	

[1] "ФУНКЦИОНАЛЬНЫМ" режимом работы наделены только кнопки и

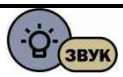
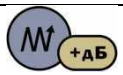
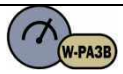
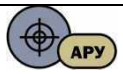
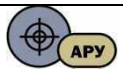
Продолжение таблицы

1	*2*	*3*	*4*
	 Соответственно уменьшение и увеличение параметра либо включение/отключение режима, либо переключение состояний в выделенном пункте меню. *Изменение параметра осуществляется "по кругу".*	 Соответственно ввод цифры "5" и "6"	–
	 Для ультразвукового канала: 1) При индикации А-развертки: перемещение строба ручной метки соответственно влево и вправо по развертке; 2) При индикации В-развертки: перемещение ручной метки (линии) соответственно вверх и вниз. *Перемещение метки осуществляется "по кругу", переходя от одного края экрана к другому.* 3) Перемещение курсора по тексту, вводимому с помощью виртуальной клавиатуры.	 Соответственно ввод цифры "7" и "8"	–
	 Для вихретокового канала: – калибровка на воздух; – калибровка на материал в статическом режиме работы вихретокового канала Перемещение курсора по тексту, вводимому с помощью виртуальной клавиатуры.	 Соответственно ввод цифры "7" и "8"	–
	 1) Переход из текущего меню в подменю (меню нижнего уровня); 2) Выполнение некоторых операций типа "ВВОД"	 Ввод цифры "9"	–

Продолжение таблицы

1	*2*	*3*	*4*
	1) Перемещение вниз по пунктам текущего меню; 2) Включение/отключение режима "СТОП-КАДР" в полноэкранном режиме А-развертки	–	СТОП Включение/отключение режима "СТОП-КАДР"
	1) Перемещение вверх по пунктам текущего меню; 2) Включение/отключение режима "ОГИБАЮЩАЯ" в полноэкранном режиме А-развертки	–	ОГИБ Включение/отключение режима "ОГИБАЮЩАЯ"
	Переключение измеряемых и индицируемых величин, а также единиц измерения в верхней измерительной строке. Переключение информации, выводимой в строке кратких пояснений к настройке.	Ввод символа "•"	–
	Переход в режим "F" – ввод числовых параметров в пунктах меню непосредственно с помощью цифровых кнопок В меню протоколов, отчетах и пункте меню "материал" – вызов виртуальной клавиатуры.	F Отмена режима "F". Переход в режим кнопок "ОСНОВНОЙ"	ЛУПА Включение/отключение режима "ЛУПА". *Вид лупы устанавливается в пункте "ЛУПА" меню "ПОИСК"*
	1) Переход в режим "T" – быстрое включение/отключение режимов, выведенных на кнопки с текстовым обозначением. *При выполнении требуемой функции режим "T" автоматически отключается;*	Ввод символа "_"	T Отмена режима "T". Переход в режим кнопок "ОСНОВНОЙ"

Продолжение таблицы

1	*2*	*3*	*4*
	Вызов/удаление с экрана меню "ИНДИКАТОРЫ"	–	Включение/отключение режима звуковой сигнализации
	Вызов/удаление с экрана меню "ПОИСК" и соответствующих подменю	–	Включение/отключение дополнительного усиления (поисковой чувствительности)
	Вызов/удаление с экрана меню "ИЗМЕРЕНИЕ"	–	Включение/отключение режима "W-РАЗВЕРТКА"
	Для ультразвукового канала: Вызов/удаление с экрана меню "НАСТРОЙКА" и соответствующих подменю	–	Включение/отключение режима автоматической регулировки усиления (АРУ)
	Для вихретокового канала: Вызов/удаление с экрана меню "ВИХРЕТОК" и соответствующих подменю	–	–

1.1.7 Назначение светодиода, расположенного на передней панели дефектоскопа – индикация признака наличия дефекта.

1.2 САЗУ. Элементы индикации и коммутации. Заряд аккумуляторной батареи

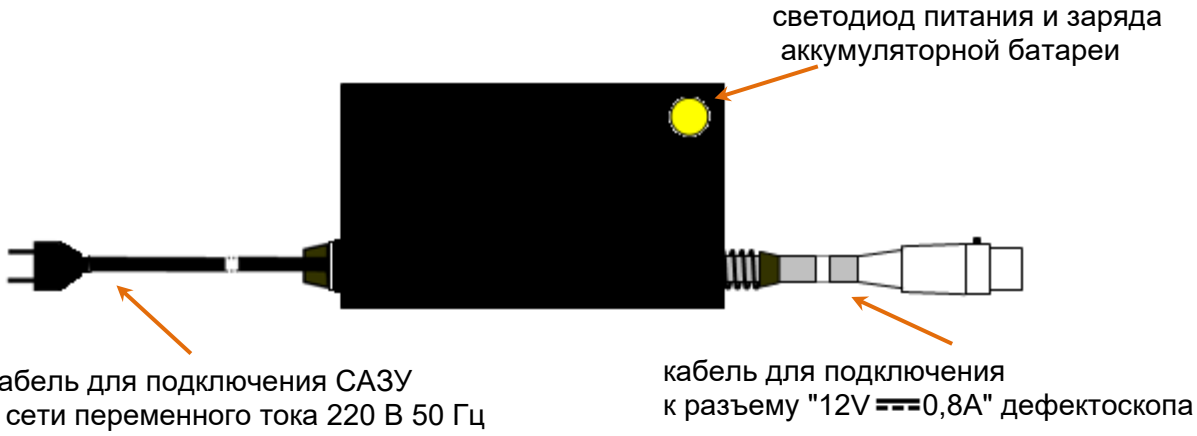
Сетевой адаптер и зарядное устройство (САЗУ) «Mascot» используется для обеспечения внешнего энергопотребления БЭ с возможностью одновременного заряда/подзаряда встроенной аккумуляторной батареи.

Подключать и отключать САЗУ разрешается только к выключенному дефектоскопу!

На корпусе САЗУ имеется светодиод. При подключении САЗУ к сети переменного тока 220 В и к разъему "12V ⎓ 0,8А" дефектоскопа, на корпусе САЗУ загорается светодиод красным, желтым или зеленым цветом. Цвет свечения светодиода зависисит от степени заряда аккумуляторной батарей БЭ:

- светодиод горит красным цветом – аккумуляторная батарея полностью разряжена и идет ее быстрый заряд;
- светодиод горит желтым цветом – аккумуляторная батарея набрала необходимую емкость в ходе быстрого заряда, и САЗУ продолжает заряжать батарею в режим медленного заряда;
- светодиод горит зеленым цветом – аккумуляторная батарея полностью заряжена.

Время полного заряда аккумуляторной батареи составляет не более 8 часов. По истечении этого времени рекомендуется отключить БЭ от САЗУ даже если светодиод продолжает гореть желтым цветом.



Одновременно вместе с зарядом аккумуляторной батареи можно осуществлять работу с дефектоскопом, для чего необходимо нажать кнопку ⏻ на БЭ

Индикация процесса заряда на экране дефектоскопа (пиктограмма в правом верхнем углу):

– аккумуляторная батарея заряжена на 33%;

– аккумуляторная батарея заряжена на 66%;

– аккумуляторная батарея полностью заряжена;

– подключено САЗУ, аккумуляторная батарея заряжается или полностью заряжена;

– аккумуляторная батарея разряжена, необходимо подключить САЗУ.

Для заряда аккумуляторной батареи также можно использовать САЗУ из комплекта дефектоскопа "PELENG 307". Использование зарядных устройств из комплекта других приборов запрещено.

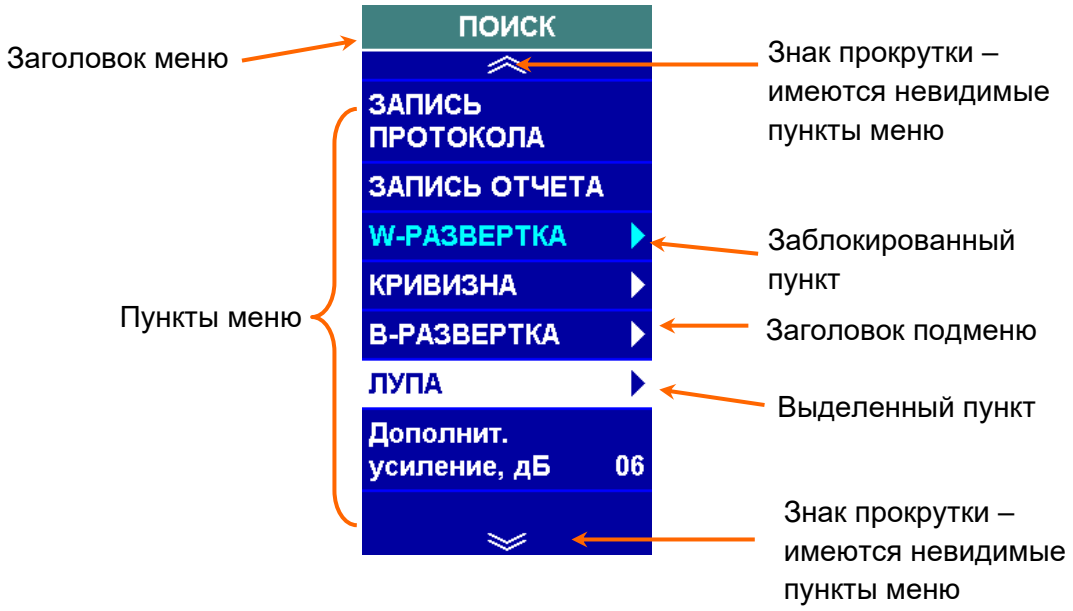
1.3 Система меню дефектоскопа

1.3.1 Для работы и настройки дефектоскопа в его составе имеется несколько меню. Любое меню, за исключением меню "ИЗМЕРЕНИЕ", всегда располагается в правой части экрана и не накладывается на А, В-развертку или развертку вихретокового контроля. Меню "ИЗМЕРЕНИЕ" появляется в верхней части экрана и также не накладывается на развертку.

Меню вызывается на экран для настройки дефектоскопа или в процессе работы для изменения параметров контроля. В процессе контроля рекомендуется убирать меню с экрана и работать в полноэкранном режиме.

Меню	*Способ (условия) вызова меню на экран*	*Способ удаления меню с экрана*
"РЕЖИМ РАБОТЫ"	• При включении дефектоскопа, после его загрузки; • Кнопкой до появления меню на экране	Кнопкой
"НАСТРОЙКА"	Кнопкой	Кнопкой
"ВИХРЕТОК"	Кнопкой	Кнопкой
"ИНДИКАТОРЫ"	Кнопкой	Кнопкой
"ПОИСК"	Кнопкой	Кнопкой или
"ИЗМЕРЕНИЕ"	Кнопкой	Кнопкой

1.3.2 В общем случае меню состоит из заголовка и пунктов (подменю).



Перемещения по пунктам меню осуществляется по кругу кнопками и .

Если меню (подменю) состоит из большого числа пунктов, то часть этих пунктов на экран не выводится. О наличии "невидимых" пунктов можно судить по наличию знаков прокрутки. Оставшиеся пункты можно увидеть в процессе перемещения по меню с помощью кнопок и .

Пункты (подменю), название которых написано буквами бирюзового цвета, заблокированы или носят информационный характер. Их можно выделить курсором, но производить действия с ними нельзя.

Для входа в выбранное подменю используется кнопка , для выхода из подменю и возврата обратно в меню – кнопка .

При нажатии кнопок и :

- в пункте с числовым значением происходит дискретное изменение этого значения;
- в пункте с текстовым значением – происходит перебор ранее установленных значений или включение/отключение выбранного режима.

В пунктах меню, в которых числовой параметр задается в миллиметрах или микросекундах, рядом с цифровым значением индицируется символ "Y", "R" или "T":

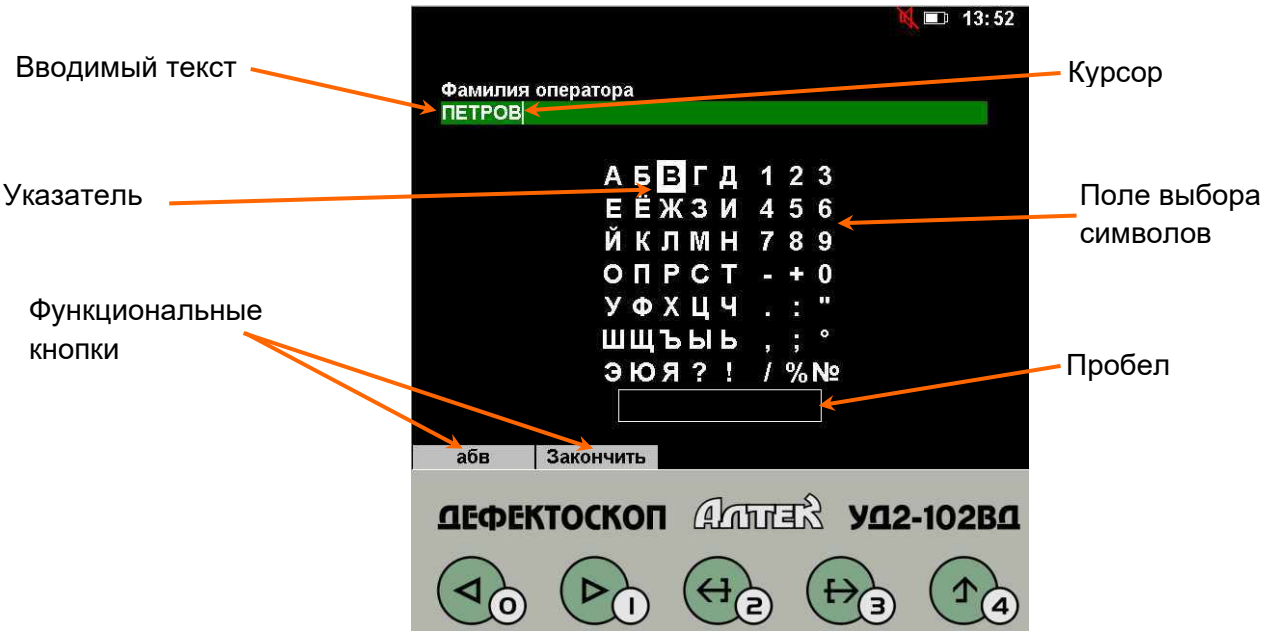
- "Y" – значение параметра указано в миллиметрах по глубине контроля изделия;
- "R" – значение параметра указано в миллиметрах расстояния по центральному ультразвуковому лучу ПЭП;
- "T" – значение параметра указано в микросекундах.

Переключение единиц измерения в данных пунктах меню осуществляется кнопкой . Данная кнопка используется также для переключения измеряемых параметров в меню "ИЗМЕРЕНИЕ" и верхней измерительной строке.

1.4 Режим ввода текста

В дефектоскопе предусмотрен режим ввода текста, который характеризуется появлением на экране виртуальной клавиатуры. Данный режим используется для ввода фамилии оператора при включенной системе идентификации оператора, для ввода собственных комментариев к созданным настройкам, протоколам и отчетам, названия объекта контроля, кода дефекта и т.п.

Режим ввода текста включается при нажатии на функциональную кнопку "Новая" (для ввода фамилии операторов), F (для ввода названия объекта контроля или кода дефекта) или "Коммент." (для ввода комментариев к настройке, блоку этапов, протоколу или отчету) или нажатием кнопки F (для редактирования текста в протоколах или отчетах).



Кнопки ←, →, ↑ и ↓ используются для выбора необходимого символа. Для ввода выбранного символа следует нажать кнопку ↓.

Кнопка ⟵ 2 используется для удаления ошибочно введенного символа.

Для переключения регистров используется функциональная кнопка "АБВ/абв" – ◁ 0 (ПРОПИСНЫЕ/строчные буквы);

Для перемещения курсора по строке ввода текста используются кнопки (перемещение курсора влево) и (перемещение курсора вправо).

После ввода текста необходимо нажать функциональную кнопку "Закончить" – .

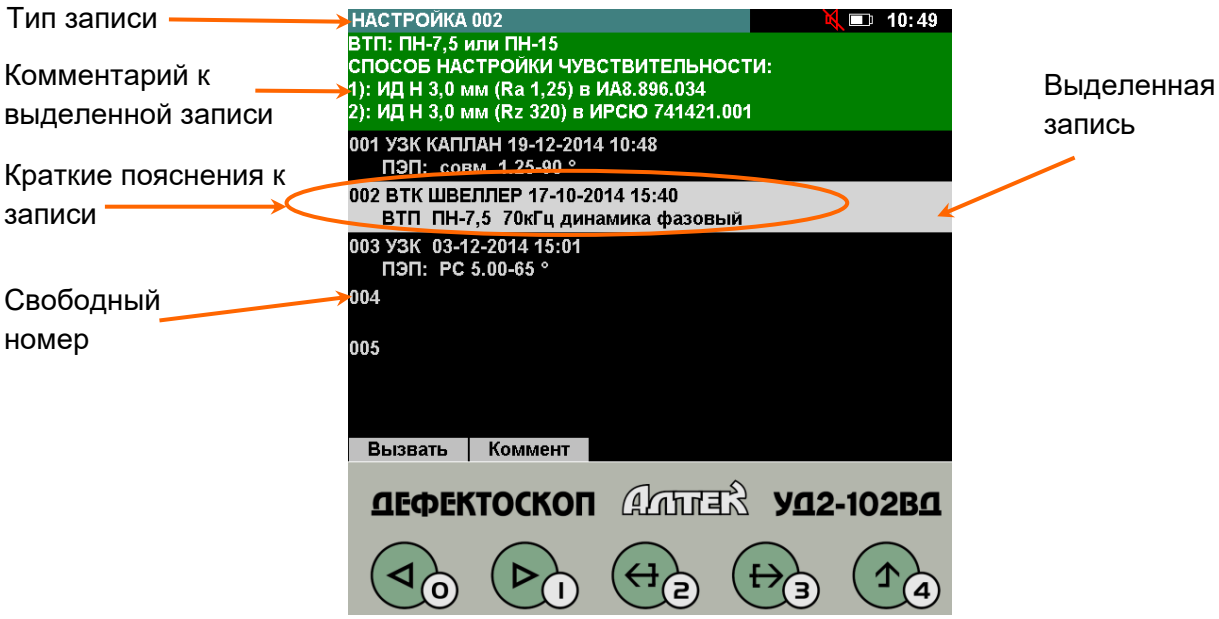
Для возврата к прежнему тексту необходимо нажать кнопку .

1.5 Типы сохраняемых в дефектоскопе записей. Расшифровка записей

В дефектоскопе оператор может создавать и сохранять следующие типы записей:

- настройки;
- блоки этапов;
- протоколы А-развертки, В-развертки, вихретокового контроля;
- протоколы проверки основных параметров настроек;
- отчеты о контроле.

Каждая запись имеет номер и краткие пояснения. При необходимости можно ввести также более полный комментарий.



В кратких пояснениях указываются следующие сведения:
а) номер записи;
б) метод контроля (только для настроек и протоколов):

- УЗК – ультразвуковой контроль;
- УЗТ – ультразвуковая толщинометрия;
- ВТК – вихретоковый контроль;

в) для протоколов УЗК – вид развертки: А- или В-развертка;

г) фамилия оператора (если она была введена), дата, время;

д) для настроек и протоколов УЗК – характеристики ПЭП; для настроек и протоколов ВТК – характеристики ВТП, режим и метод;

е) для блоков этапов – количество этапов; для отчетов толщиномера – количество измерений; для отчетов по контролю – количество строк.

2 ПОДГОТОВКА ДЕФЕКТОСКОПА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ: ВКЛЮЧЕНИЕ И ВЫПОЛНЕНИЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЙ

2.1 Внешний осмотр дефектоскопа

Провести внешний осмотр дефектоскопа:

- БЭ дефектоскопа;
- необходимого для проведения контроля комплекта ПЭП, вихретоковых преобразователей (ВТП) и подходящих к ПЭП кабелей;
- САЗУ и подходящих к нему кабелей.

При необходимости устранить замеченные недостатки.

2.2 Включение и выключение дефектоскопа. Начало работы

2.2.1 Включение и выключение дефектоскопа

Дефектоскоп включается и отключается по нажатию кнопки длительностью не менее 1 с. При этом питание дефектоскопа может осуществляется:

– от САЗУ, если САЗУ подключено к БЭ и сети переменного тока 220 В;

– от встроенной аккумуляторной батареи, если она не разряжена.

Загрузка программного обеспечения (ПО) дефектоскопа занимает 20 с.

После включения дефектоскопа, а также прохождения идентификации оператора (если оно требуется, см. п. 2.2.2) восстанавливается последнее состояние (настройка) дефектоскопа, которое было на момент выключения, а также меню "РЕЖИМ РАБОТЫ".

2.2.2 Система идентификации оператора

Система идентификации оператора (ввод фамилии и пароля) предназначена для:

– отображения в дефектоскопе и компьютерной программе "AltekBaser" (см. раздел 7) фамилии оператора, проводившего контроль;

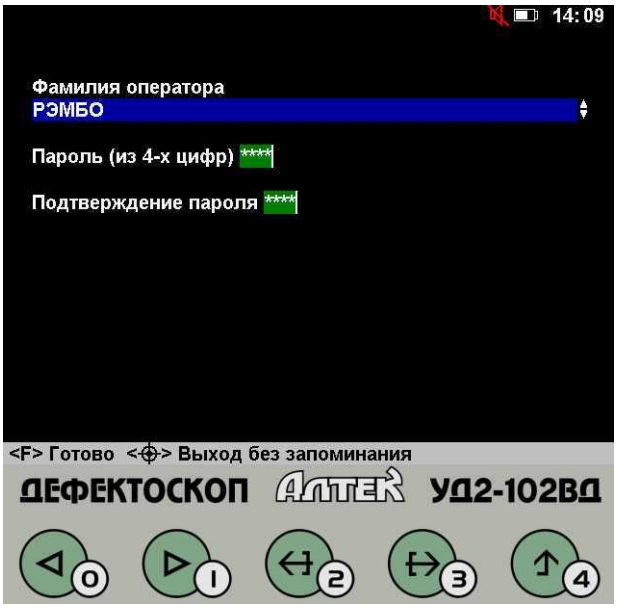
– защиты настроек и других записей от несанкционированного удаления или изменения.

☑ *Систему идентификации оператора можно включить/отключить с помощью пункта "Идентификация" меню "АДМИНИСТРАТОР" (см. п. 2.5.3).*

При включенной системе идентификации оператора список с фамилиями операторов будет появляться сразу после включения дефектоскопа.

2.2.2.1 Добавление новой фамилии оператора в список

Для добавления новой фамилии в появившийся список операторов необходимо нажать на функциональную кнопку "Новая" – , после чего ввести фамилию в режиме ввода текста (см. п. 1.4).



☑ *Система идентификации оператора не различает ПРОПИСНЫЕ и строчные буквы.*

По окончании ввода фамилии необходимо нажать на функциональную кнопку "Закончить" - .

После ввода фамилии необходимо выбрать вариант работы: "С паролем" – кнопка или "Без пароля" – кнопка .

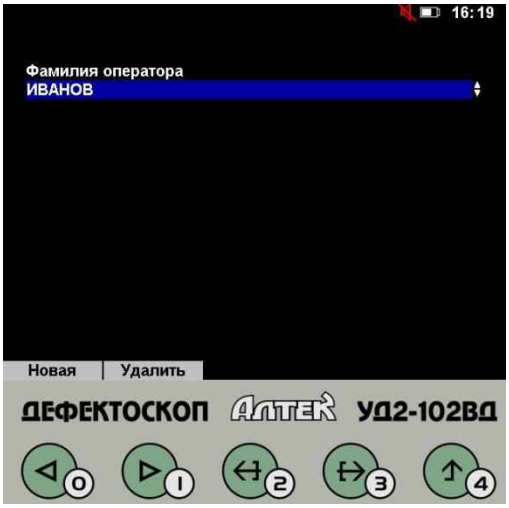
Если выбран вариант "С паролем", то оператору необходимо ввести свой пароль (4 цифры) и подтвердить его. Ввод и подтверждения пароля должны завершаться нажатием кнопки .

Для отмены введенного пароля следует нажать кнопку .

2.2.2.2 Выбор фамилии оператора

Выбор фамилии выполняется, если оператор уже работал с дефектоскопом и его фамилия внесена в список.

После загрузки программного обеспечения оператор кнопками и должен выбрать из списка свою фамилию и нажать кнопку .



☑ *Если в списке больше одной фамилии, то в конце строки выводится символ ▲▼.*

Если фамилия защищена паролем, то его необходимо ввести в режиме ввода цифр (4 цифры). После ввода пароля необходимо нажать кнопку или кнопку для отмены введенного пароля.

☑ *Защита паролем необходима для того, чтобы защитить от случайного или намеренного удаления или изменения настроек и протоколов, созданных разными операторами.*

Если оператор желает работать с дефектоскопом инкогнито, он должен нажать кнопку или кнопу , когда в списке операторов выбрана пустая строка.

2.2.2.3 Удаление фамилии оператора из списка

Если фамилия оператора в списке фамилий больше не нужна, то ее можно удалить. Для этого необходимо кнопками и выбрать из списка удаляемую фамилию и нажать функциональную кнопку "Удалить" – . Если фамилия оператора защищена паролем, то необходимо ввести этот пароль.

☑ *1 Если удалить из списка фамилию оператора, то все его записи сохраняются в памяти дефектоскопа;*

2 Удалить из списка фамилию оператора, не зная его пароля, можно в режиме "Администратор" (см. п. 2.5.3).

2.3 Подключение ПЭП

Совмещенный ПЭП подключается к разъему "⊕".

Излучающая пластина РС-ПЭП подключается к разъему "⊕", приемная пластина – к разъему "⊕".

☑ *Как правило, разъем, соответствующий излучающей пластине РС-ПЭП, отмечен красной точкой или другим знаком.*

⛔ **Тянуть за подходящий к разъему кабель запрещается!**
Для разъединения разъемов типа LEMO необходимо потянуть (без усилия) за корпус вилки.

Для подключения ПЭП используются следующие кабели:

Обозначение и условное изображение кабеля	*Назначение кабеля*
Кабель №11 ДШЕК.685611.011 LEMO 00 (вилка, угловой) — ≈1,5 м — LEMO 00 (вилка)	Подключение ПЭП с разъемом LEMO 00 (розетка)
Кабель №2 ДШЕК.685611.002 LEMO 00 (вилка) — ≈1,5 м — LEMO 00 (вилка)	Сдвоенный кабель для подключения РС-ПЭП с разъемами LEMO 00 (розетка)
Кабель №6 ДШЕК.685611.006 LEMO 00 (розетка) — ≈1,5 м — LEMO 00 (вилка)	Подключение ПЭП с разъемом LEMO 00 (вилка). Удлинитель
Кабель №3 ДШЕК.685611.003 СР-50 (вилка) — ≈1,5 м — LEMO 00 (вилка)	Подключение ПЭП с разъемом СР-50 (розетка)
Кабель №4 ДШЕК.685611.004 СР-50 (розетка) — LEMO 00 (вилка) — ≈0,15 м	Защита разъемов на корпусе дефектоскопа от преждевременного износа

☑ *Для исключения преждевременного износа разъемов на корпусе дефектоскопа могут использоваться кабели №3 и №4. В этом случае кабель №4 не отсоединяется от дефектоскопа. Для отключения кабеля, идущего к ПЭП, разъединяются разъемы, соединяющие кабели.*

Схема включения ПЭП устанавливается в пункте **Схема включения** подменю "ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ" меню "НАСТРОЙКА".

2.4 Подключение ВТП

Вихретоковые преобразователи (ВТП) подключаются к разъему "ВТП" на коммутационной панели дефектоскопа.

К дефектоскопу можно подключать ВТП серий ПН, ПФ и ПНА из комплекта поставки дефектоскопа. Подключать ВТП из комплекта дефектоскопов ВД-12НФ(НФМ), ВД-70, ВД3-71 запрещено!

2.5 Меню "ИНДИКАТОРЫ". Установка общих параметров и дополнительных режимов дефектоскопа

Меню "ИНДИКАТОРЫ" (кнопка) служит для установки общих параметров дефектоскопа, настраиваемых оператором для удобного восприятия информации с экрана и звуковой сигнализации. Кроме общих параметров в меню "ИНДИКАТОРЫ" имеются дополнительные режимы.

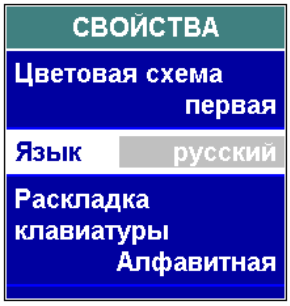
2.5.1 Установка общих параметров

К общим параметрам дефектоскопа относятся:

- **Яркость** экрана (от 0 до 7);
- **Яркость светодиодов** (регулировка яркости светодиодов при срабатывании АСД):
  - высокая;
  - средняя;
  - низкая:
- **Звук** (состояние звуковой сигнализации):
  - ☐ – выключен;
  - ☑ – включен;
- **Громкость** звуковой сигнализации (от 0 до 7);
- **Удлинение АСД:**
  - ☐ – выключено;
  - ☑ – включено.

☑ *Удлинение АСД – режим, в котором АСД продолжает работать еще в течение 1 с после исчезновения призака обнаружения дефектов. Он предназначен для повышения достоверности контроля при быстром сканировании.*

В подменю "СВОЙСТВА" можно выбрать:



- **Цветовую схему** (первая, вторая);
- **Раскладка клавиатуры** (алфавитная, йцукен);
- **Язык** (русский, английский).

☑ *В дефектоскопах, поставляемых на внутренний рынок и в страны, входящие в Таможенный союз Евразийского экономического союза, п. Язык заблокирован.*

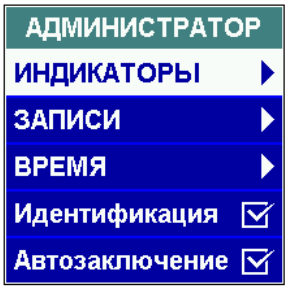
2.5.2 Режимы "Поверка", "Тестирование" и "О приборе"

Режим "Поверка" (см. методику поверки) предназначен для проведения поверки дефектоскопа метрологическими службами, аттестованными на право проведения данного вида работ.

Режим "Тестирование" предназначен для проверки состояния клавиатуры, аккумуляторной батареи, экрана, звуковой и световой сигнализации. Выполняйте требования, выводимые на экран.

Режим "О приборе" предназначен для просмотра сведений о приборе – номера дефектоскопа, версии программного обеспечения и т.п.

2.5.3 Режим "Администратор"



Режим "Администратор" используется для:

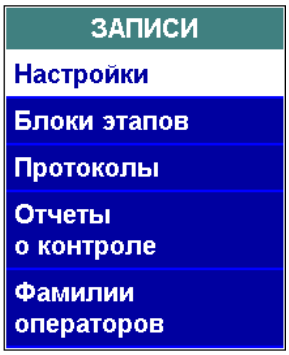
- изменения яркости, цветовой схемы и раскладки клавиатуры (подменю "ИНДИКАТОРЫ");
- удаления ненужных фамилий из списка операторов (подменю "ЗАПИСИ");
- удаления записей, защищенных паролем, без ввода пароля (подменю "ЗАПИСИ");
- удаления всех записей определенного типа сразу (подменю "ЗАПИСИ");
- изменения текущей даты и времени дефектоскопа (подменю "ВРЕМЯ");
- включения/отключения системы идентификации оператора.

Действия в режиме "Администратор" могут привести к удалению всех настроек и протоколов. Будьте внимательны при работе в этом режиме.

При включении системы "Автозаключение" дефектоскоп автоматически формирует заключение о годности/негодности изделия в зависимости наличия/отсутствия признака дефекта или от количества подтвержденных дефектов .Окончательное решение о годности/негодности изделия принимается оператором.

Для входа в режим "Администратор" необходимо в меню "ИНДИКАТОРЫ" в пункте **Администратор** ввести пароль "1951".

Для удаления одной записи или фамилии оператора необходимо войти в подменю "ЗАПИСИ", выбрать в нем необходимый тип записи (настройки, блоки этапов, протоколы и пр.) и нажать кнопку . После появления на экране списка записей или фамилий операторов выбрать ненужную и нажать функциональную кнопку "Удалить" – .



☑ *1 Запись или фамилия оператора будет удалена, даже в том случае, если она защищена паролем.*

2 При удалении фамилии оператора созданные им записи из памяти не удаляются.

Для удаления всех записей одного типа после появления на экране списка записей или фамилий операторов необходимо нажать функциональную кнопку "Удал. все" – .

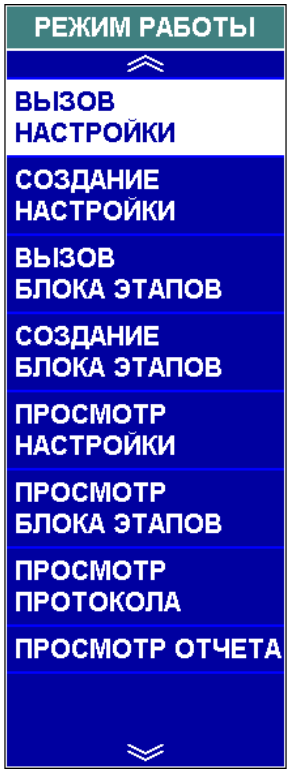
Для изменения даты или времени в дефектоскопе необходимо изменить соответствующие значения в подменю "ВРЕМЯ".

Для включения/отключения системы идентификации оператора необходимо установить состояние ☑ / ☐ в пункте "Идентификация".

2.5.4 Изменение конфигурации ПО прибора

Для изменения конфигурации ПО прибора (активации вихретокового канала, обеспечения доступа к какой-либо специализированной версии ПО) предназначено подменю "КОД ДОСТУПА" (меню АДМИНИСТРАТОР подменю ИНДИКАТОРЫ).. Указания по его использованию даются при необходимости специалистами предприятия-изготовителя.

2.6 Меню "РЕЖИМ РАБОТЫ". Выбор режима работы дефектоскопа



Меню "РЕЖИМ РАБОТЫ" появляется после загрузки дефектоскопа, а, если включена система идентификации оператора (см. пп. 2.2.2, 2.5.3) – после выбора фамилии оператора. Перемещение по пунктам данного меню осуществляется кнопками ↓ и ↑.

Для продолжения работы с выбранным пунктом меню "РЕЖИМ РАБОТЫ", необходимо нажать кнопку ↵.

В дальнейшем в процессе работы для вызова меню "РЕЖИМ РАБОТЫ" необходимо один или несколько раз нажать кнопку ↑.

Пункт меню	*Выполняемая функция*	
	основная	*дополнительная*
1	*2*	*3*
"ВЫЗОВ НАСТРОЙКИ"	Вызов одной из ранее созданных и сохраненных настроек для проведения контроля изделия (см. п. 2.8)	Корректировка вызванной настройки, а также создание и сохранение новых настроек (под другими номерами) на базе вызванной настройки
"СОЗДАНИЕ НАСТРОЙКИ"	Настройка дефектоскопа на требуемые параметры для проведения контроля изделия и запись созданной настройки в памяти дефектоскопа (см. п. 2.7)	Создание и сохранение нескольких настроек (под разными номерами), отличающихся значениями некоторых параметров
"ВЫЗОВ БЛОКА ЭТАПОВ"	Вызов одного из ранее созданных и сохраненных блоков этапов для проведения многоэтапного контроля изделия (см. п. 6.2)	
"СОЗДАНИЕ БЛОКА ЭТАПОВ"	Создание блока этапов для проведения многоэтапного контроля изделия (см. п. 6.1)	
"ПРОСМОТР НАСТРОЕК"	Просмотр значений параметров ранее созданных и сохраненных настроек (для выбранной настройки – быстрый просмотр значений параметров)	• Вызов просматриваемой настройки • Удаление просматриваемой настройки
"ПРОСМОТР БЛОКА ЭТАПОВ"	Просмотр параметров ранее созданных блоков этапов	Удаление просматриваемого блока этапов
"ПРОСМОТР ПРОТОКОЛА"	Просмотр соответственно протоколов А,В-развертки, протоколов вихретокового контроля(для выбранного протокола – просмотр кадра развертки, параметров дефектоскопа и измеренных характеристик дефекта)	Удаление просматриваемого протокола

Продолжение таблицы

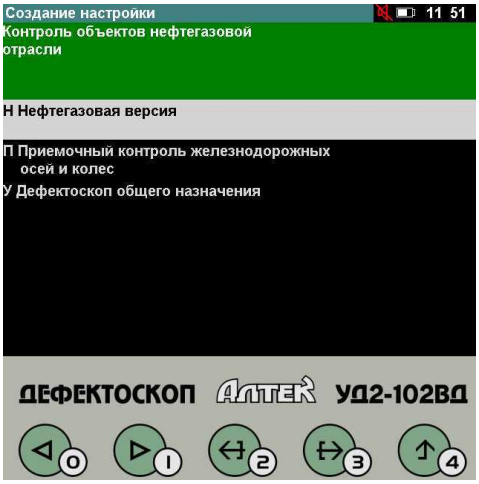
"ПРОСМОТР ОТЧЕТА"	Просмотр отчетов (для выбранного отчета – просмотр строк, сохраненных в памяти дефектоскопа, со значениями введенных параметров)	Удаление просматриваемого отчета

2.7 Создание настройки. Общие сведения

Для создания настройки необходимо вызвать меню "РЕЖИМ РАБОТЫ" (см. п. 2.6), затем выбрать пункт "СОЗДАНИЕ НАСТРОЙКИ" и нажать кнопку .

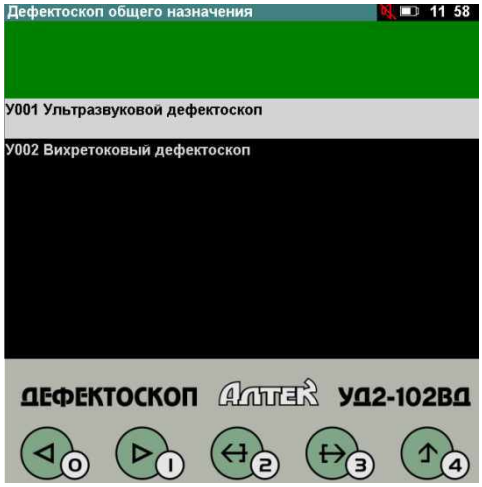
☑ *1 В настоящей части руководства по эксплуатации (РЭ) описаны действия по созданию настройки для универсальной версии дефектоскопа (дефектоскопа общего назначения).*

Если в дефектоскопе имеются какие-либо специализированные версии ("нефтегазовая", приемочный контроль" и т.п.), то на экране появится список версий. Следует с помощью кнопок и *выбрать требуемую версию, а затем нажать кнопку . При выборе специализированной версии дальнейшие действия следует выполнять в соответствии с прилагаемой частью III РЭ для соответствующей версии. Для выбора универсальной версии следует выбрать "Дефектоскоп общего назначения".*



2 Если в дефектоскопе не имеется специализированных версий, то список версий на экране не появляется.

После нажатия кнопки на экране появится список режимов, содержащий пункты "Ультразвуковой дефектоскоп" и "Вихретоковый дефектоскоп".



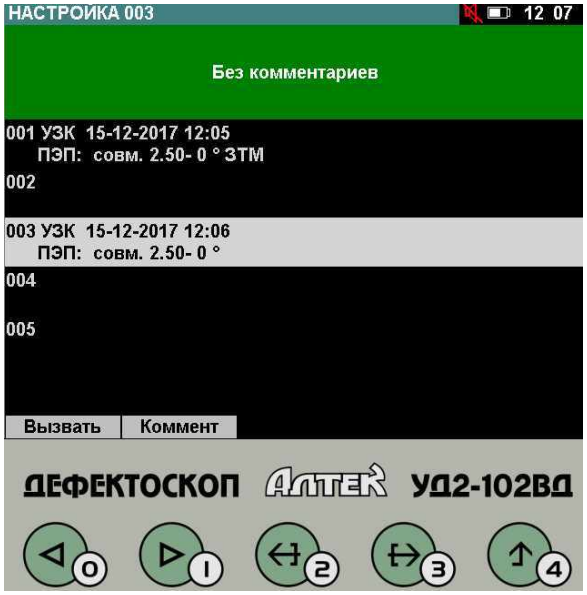
☑ *Если вихретоковый канал не активирован, то соответсвующий пункт отсутствует.*

Следует с помощью кнопок и выбрать требуемый режим, а

затем нажать кнопку .

Дальнейшие действия различны для разных режимов дефектоскопа (см. разделы 3, 4,).

2.8 Вызов настройки из памяти дефектоскопа



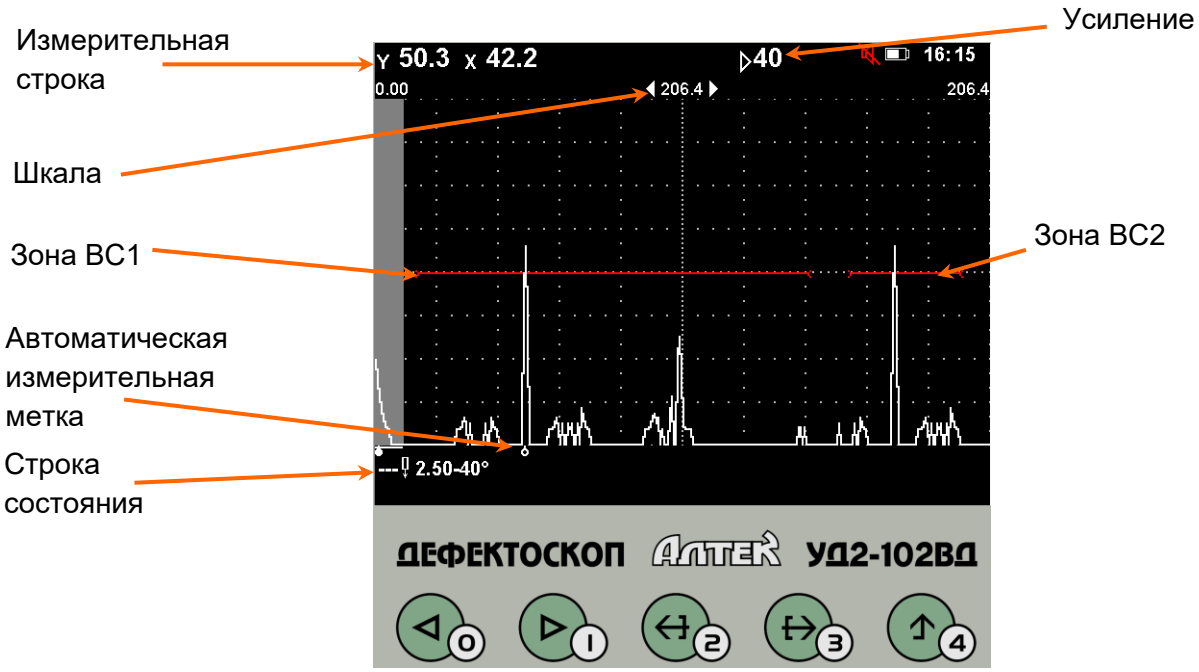
Для вызова ранее созданной и сохраненной ультразвуковой или вихретоковой настройки необходимо воспользоваться командой "ВЫЗОВ НАСТРОЙКИ" в меню "РЕЖИМ РАБОТЫ". В появившемся списке с помощью кнопок , или и цифровых клавиш выбирается номер вызываемой настройки и нажимается функциональная кнопка "Вызвать" - или кнопка .

При нажатии функциональной кнопки "Коммент" – появится виртуальная клавиатура для ввода комментариев к настройке.

3 УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДЕФЕКТОСКОП

Режим "Ультразвуковой дефектоскоп" используется для поиска внутренних и поверхностных дефектов в металлических, пластмассовых и прочих изделиях из твердых материалов.

3.1 А-развертка



Автоматическая измерительная метка ( ) всегда устанавливается:

- напротив вершины наибольшего сигнала, расположенного в зоне ВС1, при условии, что зона ВС2 не используется;
- напротив вершины наибольшего сигнала, расположенного в зоне ВС1 или ВС2, при условии, что в обеих зонах установлен эхо-метод контроля;
- напротив вершины наибольшего сигнала, расположенного в зоне ВС1, при условии, что в зоне ВС2 установлен зеркально-теневой метод контроля (ЗТМ);
- напротив конца зоны ВС1 (ВС2), если отсутствуют любые сигналы на экране дефектоскопа.

В **измерительной строке** отображаются следующие параметры сигнала, выделенного автоматической меткой:

- Y – глубина залегания дефекта, мм;
- X – расстояние от переднего края ПЭП или его точки выхода луча до проекции дефекта на контактную поверхность, мм;
- R – путь, пройденный УЗК от точки выхода луча ПЭП до дефекта, мм;

- T – время распространения УЗК до дефекта и обратно, мкс;
- N – превышение сигнала относительно порога, дБ;
- M – количество переотражений УЗК в объекте контроля;
- K – коэффициент выявляемости дефекта (разность между значениями амплитуды эхо-сигналов от дефекта и эталонного отражателя), дБ;
- N_T – текущая чувствительность (чувствительность, на которую был настроен дефектоскоп), дБ;
- $N_Ф$ – фактическая чувствительность, дБ;
- ▷ – текущее усиление дефектоскопа, дБ;
- Sэ – эквивалентная площадь дефекта, кв.мм;
- Øэ – эквивалентный диаметр дефекта, мм.

☑ *1 Значение M выводится на экран только при проведении контроля наклонным ПЭП и введенной толщине объекта контроля;*

2 Значения K, N_T, $N_Ф$ выводятся на экран только после полуавтоматической настройки чувствительности.

3 Значения Sэ и Øэ выводятся только при работе в режиме "АРД" после настройки чувствительности.

Группы параметров, отображаемых в измерительной строке, переключаются нажатием кнопки

.

В **строке состояния** отображаются номер вызванной из памяти настройки, частота (МГц) и угол ввода ПЭП (°), а также следующие обозначения:

- – совмещенная схема включения ПЭП;
- – раздельно-совмещенная схема включения ПЭП;
- – раздельная схема включения ПЭП;
- СТОП – включен режим "Стоп-кадр";
- ОГИБ – включен режим "Огибающая";
- ВРЧ – включено выравнивание чувствительности;
- – включен режим "Лупа";
- – включен режим "Настройка по СО";
- – чувствительность настроена (полуавтоматически);
- – включена поисковая чувствительность (дополнительное усиление);

Усиление дефектоскопа изменяется кнопками и в пределах 0…80 дБ по кругу.

3.2 Часто используемые операции при настройке дефектоскопа

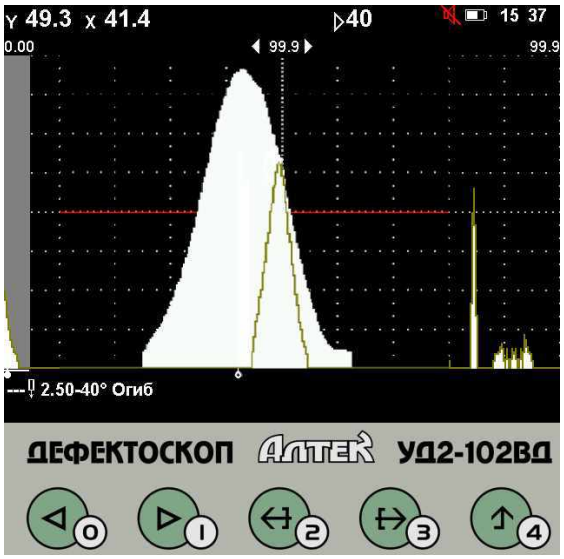
3.2.1 Режим "Стоп-кадр"

Режим "Стоп-кадр" – остановка ("заморозка") всех сигналов на А-развертке. Данный режим может применяться в процессе настройки глубиномера и чувствительности полуавтоматическим способом или для создания протокола А-развертки.

Включение/отключение режима "Стоп-кадр", в зависимости от состояния дефектоскопа, может происходить несколькими способами:

Состояние дефектоскопа	*Способ включения/отключения режима "Стоп-кадр"*
Полноэкранный режим, А-развертка	Кнопка СТОП
А-развертка совместно с любым меню	Последовательное нажатие кнопок Т и СТОП

3.2.2 Режим "Огибающая"



Режим "Огибающая" – отображение на А-развертке всех поступивших сигналов в процессе перемещения ПЭП. При этом текущий сигнал отрисовывается тонкой линией поверх выделенной фоном огибающей, а автоматическая метка устанавливается напротив максимума огибающей.

Режим "Огибающая" может использоваться для уточнения максимума отраженного сигнала в процессе настройки глубиномера и чувствительности полуавтоматическим способом или при проведении контроля

Полученные в режиме "Огибающая" сигналы могут быть сохранены в протоколе А-развертки.

При изменении усиления кнопками ◁ и ▷ режим "Огибающая" перезапускается.

Включение/отключение режима "Огибающая", в зависимости от состояния дефектоскопа, может происходить несколькими способами:

Состояние дефектоскопа	*Способ включения/отключения режима "Огибающая"*
Полноэкранный режим, А-развертка	Кнопка
А-развертка совместно с любым меню	Последовательное нажатие кнопок и

3.2.3 Режим "Настройка по СО"

Режим "Настройка по СО" предназначен для временного изменения параметров зон ВС и длительности развертки. Данный режим целесообразно применять в том случае, когда используемый для настройки глубиномера или чувствительности опорный сигнал расположен за пределами зоны ВС1 или ВС2 (или не виден на экране из-за слишком малой длительности развертки), а также когда автоматическая метка (см. п. 3.1) не устанавливается напротив опорного сигнала (например, если она устанавливается напротив сигнала от двугранного угла, превышающего по амплитуде сигнал от зарубки, по которой производится настройка).

Включение и отключение данного режима осуществляется кнопкой , или , когда курсором выделен пункт "Настройка по СО". Пункт "Настройка по СО" присутствует в подменю "ГЛУБИНОМЕР" и "ЧУВСТВИТ-ТЬ" меню "НАСТРОЙКА".

По окончании настройки режим "Настройка по СО" должен быть отключен, при этом параметры зон ВС1 и ВС2, а также длительность развертки восстанавливают свои прежние значения.

3.2.4 Проведение измерений с помощью ручной измерительной метки

Измерения с помощью ручной измерительной метки проводятся тогда, когда использование автоматической метки невозможно (например, измеряемый сигнал находится вне зоны ВС или рядом с другим, более мощным сигналом).

Для измерений с помощью ручной метки необходимо:

- нажать кнопку , после чего в верхней части экрана появится окно измерений (меню "ИЗМЕРЕНИЕ");
- с помощью кнопок и установить зону ручной метки ( ) напротив требуемого сигнала;
- считать показания в окне измерений.

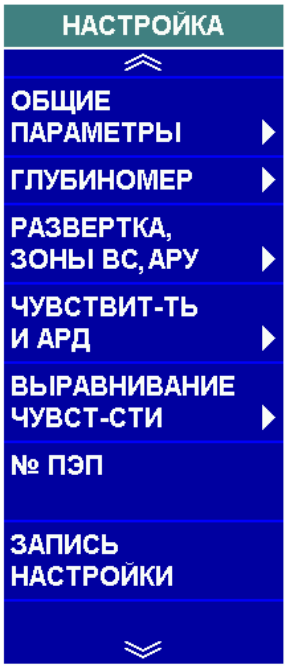
1 В окне измерений выводятся показания для максимального сигнала в зоне ручной метки. Если требуется более точно выделить один из

близко расположенных друг к другу сигналов, то можно уменьшить ширину зоны ручной метки в пункте ***Зона ручной метки*** *меню "ПОИСК" (см. п. 3.4.10).*

2 Для удаления окна измерений с экрана следует вновь нажать кнопку *.*

3.3 Меню "НАСТРОЙКА"

Меню "НАСТРОЙКА" (кнопка) применяется для установки и корректировки основных параметров контроля.



3.3.1 Подменю "ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ". Настройка параметров генератора и приемника

В подменю "ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ" устанавливаются следующие параметры:

- **Частота, МГц,** излучения ультразвука:
  - фиксированные значения: 0,4; 1,25; 1,8; 2,5; 5,0;
- **Схема включения** ПЭП:
  - совмещенная;
  - раздельная;
  - раздельно-совмещенная (РС);
- **Амплитуда** зондирующего импульса:
  - высокая;
  - низкая;
- Количество **периодов** в зондирующем импульсе:
  - фиксированные значения: 0,5; 1; 1,5; 2; 2,5; 3; 3,5; 4;
- **Отсечка** шумов: от 0 до 80% высоты по экрану;
- **Заданная частота синхронизации, Гц:**
  - фиксированные значения: 20; 40; 80; 150; 300; 600; 1200; 2500; 5000 Гц;

- **Фактическая частота синхронизации, Гц** (данный пункт является информационным и поэтому всегда заблокирован).

☑ *Значения, установленные в пунктах **Периоды**, **Отсечка** и **Заданная частота синхронизации**, в большинстве случаев не требуют корректировки.*

Увеличение частоты синхронизации становится актуальным при подключении к дефектоскопу механизированных устройств, скорость сканирования которыми превышает 150 мм/сек. Уменьшение частоты синхронизации, как правило, производят при контроле прямыми ПЭП крупногабаритных изделий с низким уровнем затухания, чтобы сигнал от дефекта отличить от фантомного импульса – донного сигнала, который был отражен в предыдущем такте приемо-передачи и не успел вернуться к приемнику к началу нового такта.

3.3.2 Подменю "ГЛУБИНОМЕР". Установка параметров ПЭП и материала контролируемого изделия. Настройка глубиномера

Работа глубиномера дефектоскопа основывается на измерении времени с момента излучения ультразвуковых колебаний в объект контроля до момента приема сигнала от отражателя с дальнейшим расчетом координат. Для правильного расчета координат необходимо установить следующие параметры:

- **Угол ввода,°** ПЭП (от 0 до 90°);
- **Время ПЭП, мкс** – время распространения ультразвука в ПЭП (от 0 до 80 мкс);
- **Скорость, м/с** – скорость распространения ультразвуковых волн соответствующего типа в объекте контроля.

Кроме того, при необходимости могут быть введены дополнительные параметры:

- **Стрела, мм** – расстояние от передней грани наклонного ПЭП до точки выхода. Этот параметр вводится в том случае, если расстояния X до проекции дефекта на контактную поверхность (см. п. 3.1) измеряются от передней грани ПЭП. Если же расстояния X измеряются от точки выхода, то значение этого параметра следует установить равным нулю;
- **Толщина, мм** – толщина объекта контроля. Вводить этот параметр имеет смысл в том случае, если контроль происходит наклонным ПЭП однократно или многократно отраженным лучом. В этом случае введенное значение толщины позволит:

  – учитывать возможные переотражения УЗК от донной и контактной поверхностей и индицировать истинную (то есть отсчитываемую от контактной поверхности) глубину "Y" залегания дефектов;

  – наглядно получить ход лучей в виде W-развертки (см. п. 3.4.3).

Если учет переотражений луча не требуется (например, при контроле прямым ПЭП или наклонным ПЭП прямым лучом), то значение этого параметра следует установить равным нулю.

В подменю "ГЛУБИНОМЕР" имеются также следующие вспомогательные пункты:

- **ВС1 начало, ВС1 конец.** Эти пункты дублируют одноименные пункты подменю "РАЗВЕРТКА, ЗОНЫ ВС" (см. п. 3.3.3); они позволяют устанавливать требуемые границы зоны ВС1, не выходя из подменю "ГЛУБИНОМЕР";
- **Материал** – материал контролируемого изделия. Может устанавливаться двумя способами:
  - перебор кнопками и ;
  - ввод названия материала с виртуальной клавиатуры; для этого следует нажать кнопку .

При установке путем перебора в пункте **Скорость** автоматически устанавливаются табличные значения скорости для соответствующего материала. ВНИМАНИЕ! Устанавливается значение скорости продольных, поперечных или поверхностных волн, в зависимости от значения в пункте **Угол ввода,** поэтому рекомендуется устанавливать материал после установки угла ввода. При необходимости значение скорости может быть откорректировано вручную (в цифровом режиме по нажатию кнопки или кнопками и);

- **Истинная дальность** – промежуточное значение, устанавливаемое при полуавтоматическом определении времени ПЭП (см. пп. 3.3.2.1, 3.3.2.2). Может индицироваться в значениях Y (мм), R (мм) или T (мкс) (см. п. 3.1), переключение производится кнопкой ;
- **Настройка по СО** – вспомогательный режим, используемый при полуавтоматическом определении времени ПЭП (см. пп. 3.3.2.1, 3.3.2.2).

Настройка глубиномера включает в себя две стадии:

а) установка времени ПЭП;

б) установка скорости звука в контролируемом изделии.

3.3.2.1 Установка времени ПЭП для наклонных ПЭП

Установка времени ПЭП производится с применением стандартного образца (СО) из углеродистой стали с фокусирующей цилиндрической поверхностью (СО-3, V2 и т.п.).

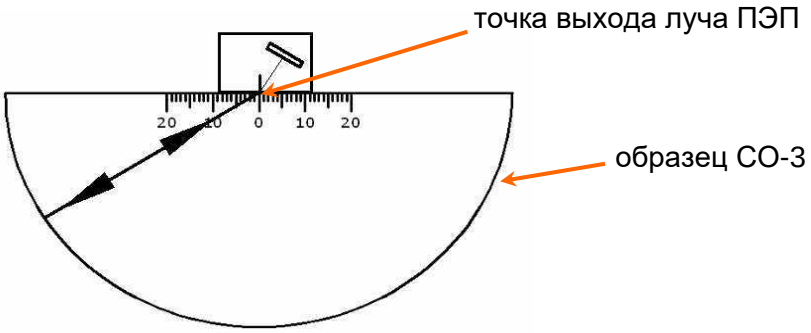
а) Установить в пунктах подменю "ГЛУБИНОМЕР" следующие значения:

- **Угол ввода** – значение угла ввода **в углеродистую сталь;**
- **Истинная дальность** – радиус цилиндрической поверхности в СО (предварительно следует с помощью кнопки YRT установить такое положение, чтобы значения дальности индицировались в значениях "R", см. п. 3.1). В частности, при использовании стандартного образца СО-3 следует установить значение 55R (т.е. 55 мм по лучу);

- **Материал** – "углер.ст."; убедиться, что после этого в пункте **Скорость** установилось значение 3260 м/с.

☑ *При угле ввода менее 34° (т.е. если используются продольные волны) должно установиться значение 5900 м/с.*

б) Установить ПЭП на поверхность СО с фокусирующей цилиндрической поверхностью (например, СО-3). Получить эхо-сигнал от фокусирующей цилиндрической поверхности. С помощью кнопок усиления ◁ и ▷ добиться того, чтобы вершина отраженного сигнала была не меньше одного деления сетки экрана и не выходила за верхнюю границу экрана. Убедиться, что сигнал находится в зоне ВС1, а автоматическая метка установилась напротив этого сигнала.



☑ *Если эхо-сигнал не виден на экране (при малой длительности развертки) или если он виден, но автоматическая метка устанавливается не напротив него, то следует включить режим "Настройка по СО" (см. п. 3.2.3) и при необходимости установить границы зоны ВС1 в пунктах **ВС1 начало** и **ВС1 конец** таким образом, чтобы сигнал был в пределах зоны ВС1, а напротив него установилась автоматическая метка.*

в) Кнопками T и ОГИБ включить режим "Огибающая", после чего разблокируется пункт **Найти время ПЭП**.

г) Перемещая ПЭП по поверхности стандартного образца, найти положение, при котором эхо-сигнал от фокусирующей цилиндрической поверхности максимален.

д) Войти в пункт **Найти время ПЭП** и нажать кнопку .

☑ *Если включен режим "Настройка по СО", то следует отключить его (п. 3.2.3).*

В результате выполнения данных операций в пункте **Время ПЭП** установится требуемое значение.

☑ *Если выполнение пп. б – г невозможно (например, при применении ПЭП, притертого к криволинейной поверхности, который нельзя установить на плоскую поверхность стандартного образца), то для установки времени ПЭП следует использовать стандартный образец предприятия (СОП) с отражателем на известной глубине. При этом должна выполняться следующая последовательность действий:*

1) установить в пунктах подменю следующие значения:

- ***Угол ввода** – значение угла ввода **в материал СОП;***
- ***Скорость** – скорость звука (для соответствующего типа волн) **в материале СОП**;*

2) установить ПЭП на поверхность СОП, получить сигнал от отражателя в СОП. С помощью кнопок усиления добиться того, чтобы вершина отраженного сигнала была не меньше одного деления сетки экрана и не выходила за верхнюю границу экрана. Добиться того, чтобы сигнал находился в зоне ВС1, а автоматическая метка установилась напротив этого сигнала;

3) перемещая ПЭП по поверхности СОП, найти положение, при котором сигнал максимален (для уточнения положения максимума можно воспользоваться режимом "Огибающая");

*4) войти в пункт **Время ПЭП** и, изменяя значение в этом пункте кнопками* *и* *, добиться того, чтобы в измерительной строке индицировалось правильное значение глубины Y (или, соответственно, расстояния по лучу R).*

3.3.2.2 Установка времени ПЭП <u>для прямых ПЭП</u>

Установка времени ПЭП производится с применением стандартного образца (СО) из углеродистой стали с плоскими параллельными гранями (СО-2, V1 и т.п.).

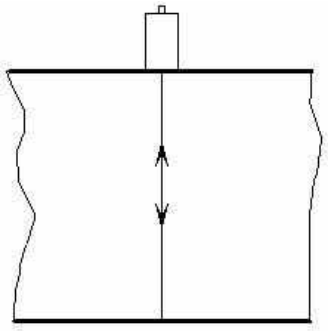
☑ *Возможно также использование самого контролируемого изделия с плоскими параллельными гранями, если известна скорость звука (для продольных волн) в материале изделия.*

а) Установить в пунктах подменю "ГЛУБИНОМЕР" следующие значения:

- **Угол ввода** – 0°**;**
- **Истинная дальность** – толщина СО (предварительно следует с помощью кнопки установить такое положение, чтобы значения дальности индицировались в значениях "Y"); в частности, при использовании стандартного образца СО-2 – значение 59Y (т.е. 59 мм);
- **Материал** – "углер.ст."; убедиться, что после этого в пункте **Скорость** установилось значение 5900 м/с.

☑ *Если для установки времени в ПЭП используется само изделие, то следует в пункте **Скорость** установить вручную значение скорости продольных волн в контролируемом изделии (можно воспользоваться установкой соответствующего варианта в пункте **Материал**, при необходимости – с последующей корректировкой значения скорости вручную);*

б) Установить ПЭП на одну из двух параллельных поверхностей СО (или изделия). Получить сигнал от противоположной поверхности (донный сигнал). С помощью кнопок усиления ◁ и ▷ добиться того, чтобы вершина отраженного сигнала была не меньше одного деления сетки экрана и не выходила за верхнюю границу экрана. Убедиться, что сигнал находится в зоне ВС1, а автоматическая метка установилась напротив этого сигнала.



☑ *Если сигнал не виден на экране (при малой длительности развертки) или если он виден, но автоматическая метка устанавливается не напротив него, то следует включить режим "Настройка по СО" (см. п. 3.2.3) и при необходимости установить границы зоны ВС1 в пунктах **ВС1 начало** и **ВС1 конец** таким образом, чтобы сигнал был в пределах зоны ВС1, а напротив него установилась автоматическая метка.*

в) Включить режим "Огибающая" или "Стоп-кадр" с кнопками T и (соответственно) СТОП или ОГИБ, после чего разблокируется пункт **Найти время ПЭП**.

г) Войти в пункт **Найти время ПЭП** и нажать кнопку ↓.

☑ *Если включен режим "Настройка по СО", то следует отключить его (п. 3.2.3).*

В результате выполнения данных операций в пункте **Время ПЭП** установится требуемое значение.

3.3.2.3 Считывание параметров непосредственно из ПЭП

В комплект поставки дефектоскопа могут входить ПЭП со встроенной памятью. В память на предприятии-изготовителе записываются следующие данные:

- номер ПЭП;
- схема включения ПЭП;
- форма и размеры пьезопластины;
- частота ПЭП, МГц;
- угол ввода ПЭП, градусы (номинальное значение и допуски);
- время пробега ультразвука в ПЭП, мкс;
- стрела ПЭП, мм;
- дата изготовления ПЭП;
- предприятие-изготовитель ПЭП.

Для загрузки этих данных из ПЭП в дефектоскоп необходимо, подсоединив ПЭП к дефектоскопу кабелем, прижать на 2-3 с контакт на ПЭП к аналогичному контакту на коммутационной панели дефектоскопа. После этого на экране дефектоскопа появится информация о параметрах ПЭП. При нажатии функциональной кнопки "В прибор" – эти данные будут загружены в текущую настройку дефектоскопа.

Если какие-либо из параметров ПЭП изменились (например, из-за истирания призмы ПЭП изменился угол ввода, время пробега ультразвука в ПЭП или стрела), то их необходимо откорректировать в соответствующих пунктах меню, после чего измененные параметры можно записать обратно в ПЭП. Для этого необходимо, прижав на 2-3 с контакт на ПЭП к контакту на коммутационной панели дефектоскопа, получить на экране информацию об исходных параметрах ПЭП и нажать на функциональную кнопку "Из прибора" – . В течение 2-3 с данные из текущей настройки будут записаны в ПЭП.

Считывание и запись данных в ПЭП не осуществляются при подключенном САЗУ.

3.3.2.4 Установка скорости звука в контролируемом изделии

Данная операция выполняется **после установки времени ПЭП** (см. пп. 3.3.2.1 – 3.3.2.3). Для ее выполнения требуется СОП из материала контролируемого изделия (или само изделие) с каким-либо отражателем, расположенным на известной глубине (например, для наклонного ПЭП – боковое отверстие в СОП, для прямого ПЭП – донная поверхность в СОП или в самом изделии).

а) В пункте **Угол ввода** установить угол ввода **в материал контролируемого изделия** (для прямого ПЭП – значение 0°).

б) Поставить ПЭП на поверхность СОП (или изделия), получить сигнал от отражателя, найти его максимум, установить высоту сигнала не меньше одного деления и не больше 7 делений сетки экрана.

в) Считать координаты отражателя (для автоматической или ручной метки, см. пп. 3.1, 3.2.4). Если считанное значение не соответствует действительности, выполнить следующие действия:

- войти в пункт **Скорость** (рекомендуется перед этим предварительно войти в пункт **Материал** и выбрать соответствующий вариант);
- с помощью кнопок и подобрать такое значение в этом пункте, при котором показания координат отражателя будут правильными.

☑ *При контроле изделий из углеродистой стали установка скорости звука, как правило, не требуется, так как ее значения очень близки для разных марок стали. В этом случае достаточно убедиться, что в пункте **Материал** установлен вариант "углер. сталь".*

3.3.3 Подменю "РАЗВЕРТКА, ЗОНА ВС1, АРУ"

В подменю "РАЗВЕРТКА, ЗОНА ВС1" производится настройка развертки и зоны временной селекции (ВС1):

- **Тип развертки:**

  – 100%, 120% (длительность развертки устанавливается автоматически исходя из положения зон ВС и зоны АРУ;

  – ручная (длительность развертки устанавливается оператором);

- **Длительность** – данный пункт разблокирован, если выбран тип развертки "ручная", и в нем оператор может вручную устанавливать требуемую для работы длительность развертки (дефектоскоп может автоматически откорректировать в незначительных пределах введенное оператором значение).

- **ВС1 метод** контроля:

  – эхо-метод – признаком дефекта является превышение отраженным от дефекта сигналом порога зоны ВС ⟩——⟨;

  – ЗТМ – признаком дефекта является отсутствие отраженного сигнала, превышающего порог зоны ВС ⟷;

  – теневой метод – признаком дефекта является отсутствие прошедшего сигнала, превышающего порог зоны ВС ⟷;

- **Начало и Конец** зоны ВС1.

☑ *Все параметры типа "дальность" (начало и конец зоны ВС, длительность развертки и пр.) могут вводиться и индицироваться в трех единицах измерения:*

- *миллиметры глубины – Y;*
- *миллиметры по лучу – R;*
- *микросекунды – T.*

Обозначение используемых единиц измерения (Y, R или T) отображается:

- *в последнем символе любого пункта типа "дальность";*
- *в первом символе измерительной строки (верхний левый угол экрана).*

При нажатии на кнопку

единицы измерения изменяются, а значения в пунктах меню пересчитываются исходя из текущего угла ввода и скорости УЗК в изделии.

- **ВС1 порог** срабатывания АСД в процентах высоты экрана;

- **ВС2 метод** контроля:

  – эхо-метод – признаком дефекта является превышение отраженным от дефекта сигналом порога зоны ВС ⟩——⟨;

  – ЗТМ – признаком дефекта является отсутствие отраженного сигнала, превышающего порог зоны ВС ⟷;

  – нет – зона ВС2 не используется.

- **Начало и Конец** зоны ВС2 задаются аналогично зоне ВС1.

- **ВС2 порог** срабатывания АСД в процентах высоты экрана.
- **Начало и Конец** АРУ задают положение зоны опорного сигнала ⊢—⊣. Зона АРУ может быть установлена в любом месте экрана и не зависит от положения зон ВС1 и ВС2.

Режим АРУ позволяет поддерживать амплитуду опорного (например, донного) сигнала на уровне 50 % высоты А-развертки. Данная функция позволяет автоматически учитывать затухание в контролируемом изделии, а также качество акустического контакта при перемещении ПЭП.

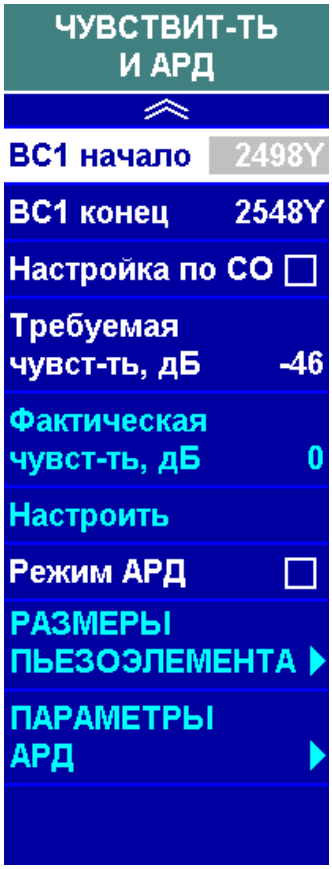
Перед включением режима АРУ задаются начало и конец зоны АРУ в п.п. "АРУ начало" и "АРУ конец".

Способы включения режима АРУ:

- кнопкой ← и → в п. "ВКЛ.";
- последовательным нажатием кнопок **Т** и **АРУ**.

☑ *Пункт "ВКЛ." (включение режима АРУ) заблокирован и АРУ не возможно включить, если п.п. "АРУ начало" и"АРУ конец" равны нулю.*

3.3.4 Подменю "ЧУВСТВИТ-ТЬ и АРД". Настройка чувствительности



Настройка чувствительности может производиться:

- **полуавтоматически** – в этом случае оператору нет необходимости запоминать значение усиления, соответствующее настройке;
- **вручную** ("классическим" способом) – подобно тому, как настраивается чувствительность в других дефектоскопах; при такой настройке значения в пунктах меню **Требуемая чувст-ть** и **Фактическая чувст-ть** индицируются неверно.

Меню "ЧУВСТВИТ-ТЬ" предназначено для **полуавтоматической** настройки чувствительности.

3.3.5.1. Установка параметров настройки чувствительности без применения режима "АРД"

Для настройки дефектоскопа на заданную чувствительность необходимо:

- в пункте **Требуемая чувст-ть** установить значение чувствительности:

– если производится настройка на выявление дефектов с такой же отражательной способностью, как у отражателя в образце, то в данном пункте следует установить значение 0 дБ;

– если требуется выявлять дефекты с амплитудой меньше, чем от отражателя в образце, то в пункте **Требуемая чувст-ть** следует установить **отрицательное** значение (со знаком "минус" перед числом), а если требуется выявлять дефекты с амплитудой больше, чем от отражателя в образце, то следует установить **положительное** значение (без знака перед числом);

- перейти к выполнению п. 3.3.4.3.

3.3.4.2 Установка параметров настройки чувствительности в режиме "АРД"

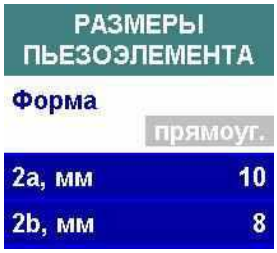
Режим АРД позволяет проводить настройку чувствительности для выявления дефектов с заданной эквивалентной площадью (эквивалентным диаметром) и определять эквивалентную площадь (эквивалентный диаметр) обнаруженных дефектов. В памяти дефектоскопа хранится обобщенная АРД-диаграмма, предназначенная для работы с совмещенными ПЭП, имеющими плоскую пьезопластину прямоугольной или круглой формы, при совмещенной схеме включения.

Применение обобщенной АРД-диаграммы для ПЭП или схем включения, не удовлетворяющих названным условиям, не допускается.

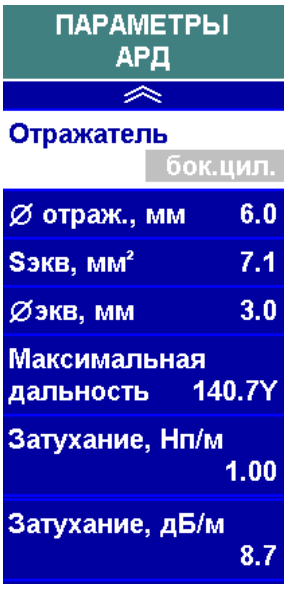
Для настройки чувствительности на заданную эквивалентную площадь (или заданный эквивалентный диаметр) необходимо:

- В пункте режим АРД с помощью кнопки , , или установить положение ☑ (включить режим "АРД"), после чего разблокируется подменю "РАЗМЕРЫ ПЬЕЗОЭЛЕМЕНТА" и "ПАРАМЕТРЫ АРД".

- В пунктах подменю "РАЗМЕРЫ ПЬЕЗОЭЛЕМЕНТА" установить следующие параметры:
  - **Форму** пьезоэлемента в используемом ПЭП (прямоугольную или круглую);
  - **2a** – продольный размер или диаметр пьезопластины;
  - **2b** – поперечный размер пьезопластины.



- В пунктах подменю "ПАРАМЕТРЫ АРД" установить следующие параметры:
  - тип **Отражателя**, который будет использоваться для настройки чувствительности.



☑ *Следует выбрать один из предлагаемых вариантов:*
  - *для прямого ПЭП: боковое цилиндрическое отверстие, фокусирующая цилиндрическая поверхность, донная поверхность;*
  - *для наклонного ПЭП: боковое цилиндрическое отверстие, фокусирующая цилиндрическая поверхность, а для некоторых углов ввода – также двугранный угол;*

  - **Øотраж., мм** – диаметр отражателя (устанавливается только для варианта "бок.цил.");
  - **Sэкв, мм²** или **Øэкв, мм** – требуемое значение эквивалентной площади или эквивалентного диаметра (значения в этих двух пунктах изменяются синхронно);
  - **Максимальную дальность** – наибольшее возможное расстояние до дефектов.

☑ *Как правило, устанавливаются следующие значения этого параметра в единицах Y:*

- *при контроле пряпым ПЭП или наклонным ПЭП прямым лучом – толщина изделия;*
- *при контроле наклонным ПЭП отраженным лучом – удвоенная толщина изделия;*

- перейти к выполнению п. 3.3.4.3.

3.3.4.3 Настройка браковочной чувствительности

После выполнения операций п. 3.3.4.1 (при настройке без использования режима "АРД") или 3.3.4.2 (при настройке в режиме "АРД") необходимо, находясь в меню "ЧУВСТВИТ-ТЬ", выполнить следующие операции:

- установить ПЭП на образец и получить сигнал от отражателя, по которому производится настройка. Убедиться, что сигнал находится в зоне ВС, а автоматическая метка установилась напротив этого сигнала.

☑ *Если эхо-сигнал не виден на экране (при малой длительности развертки) или если он виден, но автоматическая метка устанавливается не напротив него, то следует включить режим "Настройка по СО" (см. п. 3.2.3) и при необходимости установить границы зоны ВС1 в пунктах **ВС1 начало** и **ВС1 конец** таким образом, чтобы сигнал был в пределах зоны ВС1, а напротив него установилась автоматическая метка;*

- кнопками

и

включить режим "Огибающая", после чего разблокируется пункт **Настроить**;

- перемещая ПЭП по поверхности образца, найти положение, при котором эхо-сигнал максимален. Если при этом сигнал настолько велик, что его вершина выходит за верхнюю границу экрана, то следует кнопкой уменьшить усиление и повторить поиск максимума сигнала;

- войти в пункт **Настроить** и нажать кнопку , после чего браковочная чувствительность будет настроена.

☑ *1. После настройки чувствительности:*

- *устанавливается необходимое значение усиления;*
- *в измерительной строке появляются параметры:*

– *$N_Т$ – чувствительность, на которую был настроен дефектоскоп, дБ;*

– *$N_Ф$ – фактическая чувствительность дефектоскопа, дБ (с учетом последующего изменения усиления оператором в процессе контроля);*

– *К – коэффициент выявляемости дефекта, дБ (разница между измеряемым сигналом и сигналом от эталонного отражателя);*

– $S_{экв}$, мм^2 или $Ø_{экв}$, мм (при включенном режиме АРД) – эквивалентные размеры дефекта;

- *в строке состояния появляется пиктограмма – чувствительность настроена.*

2. Если включен режим "Настройка по СО", то следует отключить его (см. п. 3.2.3).

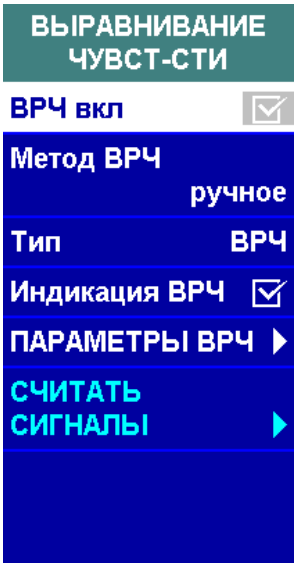
3.3.4.4 Установка чувствительности поиска

После настройки браковочной чувствительности перед началом контроля следует установить чувствительность поиска, превышающую браковочную на величину, заданную в НТД по ультразвуковому контролю (как правило, на 6 дБ).

Для установки чувствительности поиска следует нажать кнопку **Т**, а затем кнопку **+дБ**. Для возврата к браковочной чувствительности необходимо выполнить те же действия в той же последовательности.

*По умолчанию при установке поисковой чувствительности усиление повышается на 6 дБ. Если в НТД по ультразвуковому контролю задана другая величина, то перед установкой поисковой чувствительности следует предварительно установить эту величину в пункте **Дополнит. усиление** меню "ПОИСК" (см. также п. 3.4.6).*

3.3.5 Подменю "ВЫРАВНИВАНИЕ ЧУВСТ-ТИ". Настройка ВРЧ и криволинейных порогов



Выравнивание чувствительности используется для:

- *установки одинаковой чувствительности во всем диапазоне контроля;*
- *подавления шумов в начале развертки;*
- *установки разной чувствительности в разных зонах контроля.*

Типы выравнивания чувствительности:

- временная регулировка чувствительности – ВРЧ (TVG).

1 Сущность временной регулировки чувствительности заключается в установке разного усиления на разных участках развертки.

2 Диапазон изменения усиления (чувствительности) с помощью ВРЧ – 80 дБ;

- криволинейный порог (АРК, DAC).

1 Сущность криволинейного порога состоит в том, что благодаря изменению высоты порога зоны ВС на разных участках развертки можно изменять чувствительность контроля.

2 Диапазон изменения чувствительности с помощью криволинейного порога – не более 18 дБ (от верхнего края экрана до нижнего деления сетки экрана). Поэтому предпочтительнее для выравнивания чувствительности использовать не криволинейные пороги, а ВРЧ (если в НТД по контролю не указано другое).

3 Настройка выравнивания чувствительности всегда производится для ВРЧ. Криволинейный порог может быть включен (при необходимости) после завершения настройки ВРЧ.

Тип выравнивания чувствительности устанавливается в пункте **Тип**.

Закон выравнивания чувствительности можно задать тремя разными способами:

- изменением параметров "ручного" выравнивания;
- автоматически (при работе в режиме "АРД").

Закон выравнивания выбирается в пункте **Метод ВРЧ**.

Индикацию ВРЧ можно включить и отключить с помощью соответствующего пункта меню. При включенной индикации ВРЧ на экран выводится кривая закона выравнивания чувствительности в масштабе 10 дБ на вертикальное деление сетки экрана.

Для включения и отключения выравнивания чувствительности используется пункт **ВРЧ вкл.**

3.3.5.1 Настройка "ручного" выравнивания чувствительности. Подменю "ПАРАМЕТРЫ ВРЧ"

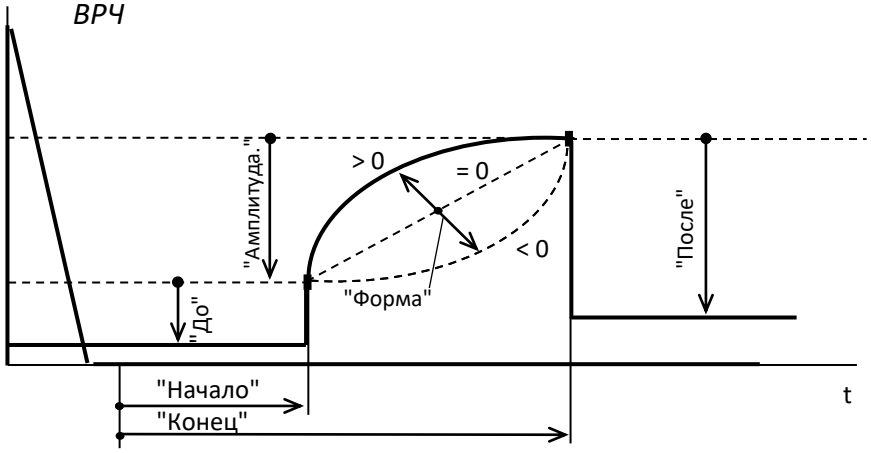
Задание выравнивания чувствительности "ручным" методом производится по трем отражателям в образце, расположенным на разной глубине.

Закон выравнивания чувствительности задается в подменю "ПАРАМЕТРЫ ВРЧ". Для входа в это подменю должны быть установлены следующие значения в пунктах меню "ВЫРАВНИВАНИЕ ЧУВСТ-СТИ":

- **ВРЧ вкл** – ☑;
- **Метод ВРЧ** – "ручное".

Закон изменения чувствительности задается путем установки следующих параметров:

- **Начало** – начало зоны выравнивания чувствительности;
- **Конец –** конец зоны выравнивания чувствительности;
- **Амплитуда, дБ –** ослабление (для ВРЧ) или увеличение уровня порога (для криволинейного порога) относительно конца зоны выравнивания чувствительности;
- **Форма** – требуемая выпуклость или вогнутость кривой ВРЧ или криволинейного порога;
- **До, дБ** – ослабление перед зоной выравнивания чувствительности (вводится при необходимости; не учитывается для криволинейных порогов);
- **После, дБ** – ослабление после зоны выравнивания чувствительности (вводится при необходимости; не учитывается для криволинейных порогов).



Порядок выполнения настройки ВРЧ по образцу с тремя отражателями:

- в пунктах **Начало** и **Конец** установить начало и конец зоны ВРЧ (в значениях Y, R или T);
- установить ПЭП на поверхность образца, получить эхо-сигнал от **дальнего** отражателя; с помощью кнопок усиления ◁ и ▷ установить высоту сигнала по экрану на уровне порога срабатывания АСД.

В дальнейшем изменять усиление кнопками ◁ и ▷ запрещается до окончания настройки ВРЧ;

- получить эхо-сигнал от **ближнего** отражателя; войти в пункт **Амплитуда** и с помощью кнопок ← и → также установить высоту сигнала по экрану на уровне порога срабатывания АСД;
- получить эхо-сигнал от **среднего** отражателя; войти в пункт **Форма** и с помощью кнопок ← и → установить высоту сигнала по экрану на уровне порога срабатывания АСД;
- при необходимости войти в пункты **До** и (или) **После** и с помощью кнопок ← и → установить ослабление необходимое для подавления нежелательных сигналов (например, шумов в начале развертки или сигнала от конструктивного отражателя и т.п.).

3.3.5.2 Настройка выравнивания чувствительности "по точкам"

Способ задания выравнивания чувствительности "по точкам" рекомендуется применять, когда "ручной" способ задания не приводит к желаемым результатам (в частности, если зависимость амплитуды сигнала от глубины залегания отражателя имеет максимум – например, при контроле раздельно-совмещенным ПЭП). Данным способом может быть введена требуемая зависимость ослабления от глубины по нескольким точкам (максимальное количество точек – 64).

Для выполнения задания выравнивания чувствительности "по точкам" необходим образец с несколькими отражателями, расположенными на разной глубине.

Закон выравнивания чувствительности может быть задан в одном из двух подменю (по выбору): "ЗАДАТЬ ВРЧ ПО ТОЧКАМ" или "СЧИТАТЬ СИГНАЛЫ".

☑ *Рекомендуется первоначальную настройку производить в подменю "СЧИТАТЬ СИГНАЛЫ", а уточнения закона (при необходимости) производить в подменю "ЗАДАТЬ ВРЧ ПО ТОЧКАМ".*

Для входа в подменю "ЗАДАТЬ ВРЧ ПО ТОЧКАМ" или "СЧИТАТЬ СИГНАЛЫ" должны быть установлены следующие значения в пунктах меню "ВЫРАВНИВАНИЕ ЧУВСТ-СТИ":

- **ВРЧ вкл** – ☑;
- **Метод ВРЧ** – "по точкам".

Подменю "СЧИТАТЬ СИГНАЛЫ"

Считывание сигналов от отражателей, формирование закона выравнивания путем добавления новых точек, коррекция кривой, удаление точек возможны только при отключенной ВРЧ. Поэтому после входа в подменю "СЧИТАТЬ СИГНАЛЫ" следует отключить ВРЧ в пункте **ВРЧ вкл**.

Для добавления новой точки в закон выравнивания необходимо с помощью кнопок и выделить ручной меткой сигнал от одного из отражателей, по которому настраивается выравнивание, после чего нажать кнопку , находясь в пункте **Ввод точки**.

☑ *1 Высота сигнала не должна быть меньше 1 деления сетки экрана. Максимум сигнала не должен выходить за верхнюю границу экрана. Для выполнения этого условия следует при необходимости изменять усиление с помощью кнопок* *и* .

2 Порядок ввода точек (от самого дальнего отражателя к самому ближнему, наоборот или в случайном порядке) не имеет значения.

3 Если ранее уже был введен закон ВРЧ, который требуется изменить (например, добавить новые точки), то после входа в подменю и отключения ВРЧ необходимо провести ***коррекцию*** *по одной из ранее*

введенных точек. Для этого необходимо выявить сигнал от одного из отражателей, по которому было настроено выравнивание чувствительности ранее, выделить его ручной меткой и нажать кнопку *, находясь в пункте* ***Коррекция.***

Для удаления введенной точки следует установить ручную метку в место, где находится эта точка, а затем нажать кнопку , находясь в пункте **Удаление точки**.

В заблокированных пунктах **Начало** и **Конец** выводятся значения начала и конца зоны ВРЧ (равные наименьшему и наибольшему значениям дальности отражателей, для которых были введены точки).

Если требуется удалить всю введенную кривую ВРЧ, то необходимо нажать кнопку , находясь в пункте **Очистит**ь.

Если требуется отменить только изменения, сделанные после входа в подменю "СЧИТАТЬ СИГНАЛЫ", то необходимо нажать кнопку , находясь в пункте **Отменить**.

3.3.5.3 Настройка выравнивания чувствительности "из АРД"

Способ задания выравнивания чувствительности "из АРД" реализуется только в том случае, если включен режим "АРД" (см. 3.3.4.2) и только после того, как произведена настройка браковочной чувствительности (см. п. 3.3.4.3). В данном случае закон выравнивания чувствительности рассчитывается автоматически, однако некоторые параметры можно устанавливать вручную в подменю "ПАРАМЕТРЫ ВРЧ".

Для входа в подменю "ПАРАМЕТРЫ ВРЧ" должны быть установлены следующие значения в пунктах меню "ВЫРАВНИВАНИЕ ЧУВСТ-СТИ":

- **ВРЧ вкл** – ☑;
- **Метод ВРЧ** – "из АРД" (при включенном режиме "АРД" установка других способов задания выравнивания чувствительности невозможна).

3.3.6 Пункт "№ ПЭП"

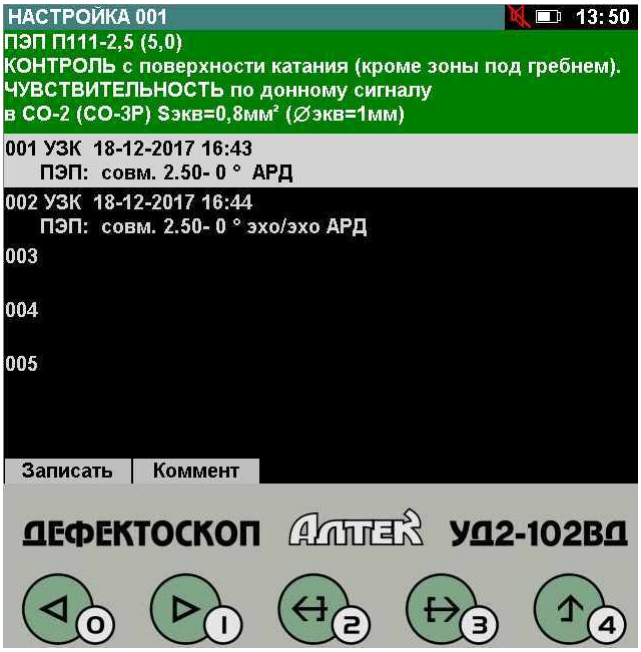
В данном пункте может быть введен номер того конкретного ПЭП, для которого создана настройка. Для ввода номера ПЭП следует нажать кнопку F, а затем ввести требуемое значение в цифровом режиме.

☑ *При считывании данных из ПЭП со встроенной памятью (см. п. 3.3.2.3) номер ПЭП автоматически вводится в данный пункт.*

3.3.7 Пункт "ЗАПИСЬ НАСТРОЙКИ". Запись настройки в память дефектоскопа

После установки или корректировки основных параметров контроля настройку следует сохранить в энергонезависимой памяти дефектоскопа.

В пункте **ЗАПИСЬ НАСТРОЙКИ** нажать кнопку ↓, после чего на экране появится список свободных и занятых номеров. Выбрать номер, под которым будет сохранена текущая настройка, и нажать функциональную кнопку "Записать" – 0.

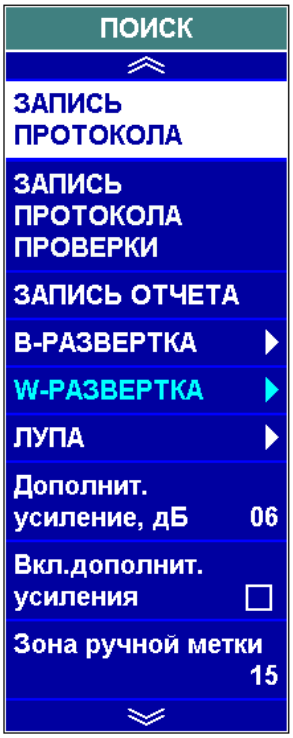


☑ *1 Если используется занятый номер, то существующая настройка будет безвозвратно заменена на новую.*

2 Если существующая настройка была создана другим оператором и защищена паролем, то сохранение на ее месте новой настройки невозможно.

Для ввода комментария к сохраненной настройке необходимо нажать функциональную кнопку "Коммент" – 1, а затем ввести требуемый текст с виртуальной клавиатуры.

3.4 Меню "ПОИСК"



В меню "ПОИСК" осуществляется:

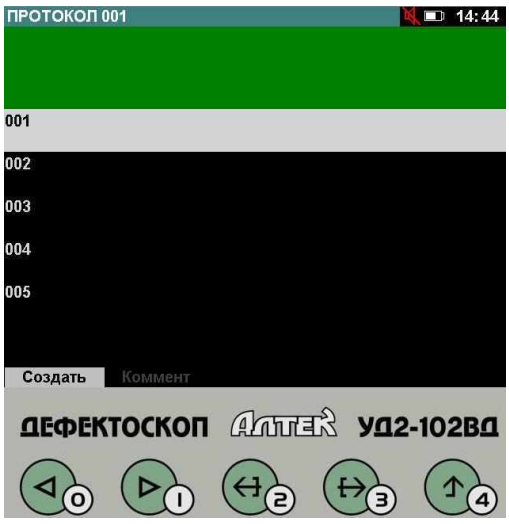
- *документирование результатов контроля (запись протоколов контроля, протоколов проверки и отчетов по контролю);*
- *включение, отключение и настройка некоторых сравнительно редко применяемых режимов ультразвукового контроля.*

3.4.1 Протокол контроля. Создание и запись. Автозаключение

Рекомендуется создавать протокол контроля при обнаружении дефекта.

При создании протокола в него автоматически записываются следующие сведения:

- *кадр развертки;*
- *измеренные характеристики выявленного дефекта;*
- *текущее состояние основных параметров настройки и режимов дефектоскопа;*
- *дата и время создания протокола;*
- *фамилия оператора, проводившего контроль (если включена система идентификация оператора).*



Дополнительные сведения о дефекте и об объекте контроля заносятся оператором при формировании протокола.

Для записи протокола А-развертки необходимо:

- войти в пункт "ЗАПИСЬ ПРОТОКОЛА" и нажать кнопку , после чего в окне появится список номеров протоколов;

- выбрать в списке номер, под которым будет записан протокол, и нажать функциональную кнопку "Создать" – , после чего появится меню "ПРОТОКОЛ";

- ввести (при необходимости) дополнительные данные об объекте контроля и о дефекте, затем нажать функциональную кнопку "Записать" – , после чего вновь появится список протоколов, в котором будет выделен вновь записанный протокол;
- ввести (при необходимости) комментарии к протоколу, для чего необходимо нажать функциональную кнопку "Коммент." – .

1 Если используется занятый номер, а существующий протокол не защищен паролем, то он будет заменен на новый.

2 Если существующий протокол был создан другим оператором и защищен паролем, то создание нового протокола под тем же номером невозможно.

3 При включенной системе "Автозаключение" (см. раздел 2.5.3) в протоколе появится одноименный пункт, в котором в зависимости от наличия/отсутствия признака дефекта будет дано автоматическое заключение о состоянии объекта контроля: "Годно" или "Брак".

3.4.2 Протокол проверки. Создание и запись

Проверять основные параметры контроля рекомендуется в начале рабочей смены, а также с периодичностью, указанной в НТД на контроль. Результаты проверки можно сохранить в виде специального протокола, который будет содержать те же сведения, что и обычный протокол контроля, за исключением данных об объекте контроля.

Перед созданием протокола проверки необходимо сопоставить установленные значения основных параметров контроля рабочей настройки требованиям НТД. После этого с помощью образца проверить чувствительность контроля, правильность работы глубиномера и сохранить протокол проверки.

Если проверка чувствительности будет происходить с помощью СО-2 (СО-3Р), то следует включить режим "Настройка по СО" и кнопками и установить значение опорного усиления, изменив браковочное усиление дефектоскопа на заданное в НТД количество дБ.

Если проверка чувствительности будет происходить с помощью образца в виде объекта контроля (НО, СОП и т.д.) с выполненными эталонными отражателями в виде пропилов (отверстий, зарубок и т.д), то включать режим «Настройка по СО» не требуется, а усиление

дефектоскопа должно соответствовать браковочному значению, за исключением случаев, оговоренных в НТД.

Установить ПЭП на образец (СО-2, СО-3Р, СОП, НО и т.д) и, перемещая его по поверхности образца, найти такое положение ПЭП, при котором сигнал от требуемого эталонного отражателя будет максимален.

☑ *Для проверки вихретоковой настройки необходимо несколько раз провести ВТП по поверхности образца над эталонным пропилом.*

Убедиться, что вершина опорного сигнала и показания глубиномера находятся в допустимых пределах, оговоренных в НТД. В противном случае произвести корректировку несоответствующего требованиям НТД параметра.

"Заморозить" изображение на экране дефектоскопа, включив режим "Стоп-кадр" (при создании ультразвукового протокола проверки) или отвести ВТП от образца (при создании вихретокового протокола проверки).

Войти в подменю "ЗАПИСЬ ПРОТОКОЛА ПРОВЕРКИ" и в появившемся списке протоколов выбрать номер, под которым будет создан протокол, и нажать функциональную кнопку "Создать" – .

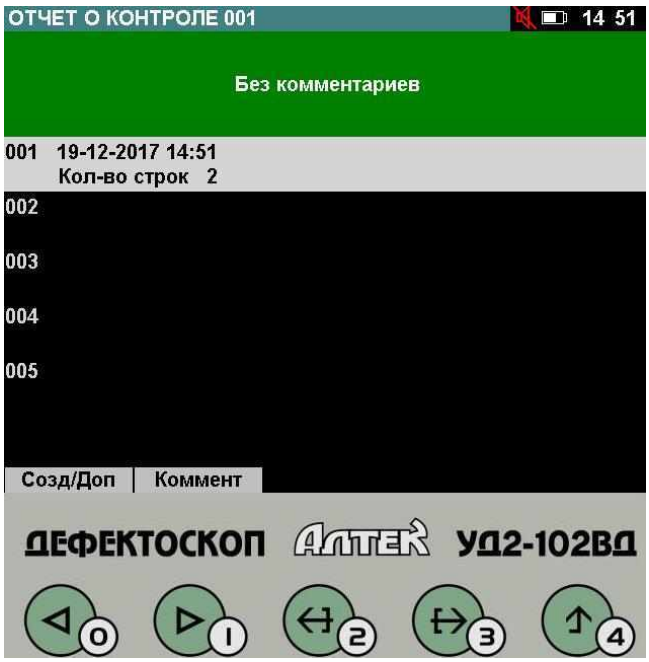
☑ *1 Если используется занятый номер, а существующий протокол не защищен паролем, то он будет заменен на новый.*

2 Если существующий протокол был создан другим оператором и защищен паролем, то создание нового протокола под тем же номером невозможно.

Сформировать протокол, уточнив сведения об объекте контроля, после чего нажать функциональную кнопку "Записать" – .

3.4.3 Отчет о контроле. Создание и запись. Автозаключение

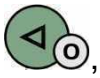
Отчет о контроле представляет собою электронный аналог журнала, в которой вносятся сведения о всех результатах контроля. Отчет может включать в себя до 99 строк. Однажды начав формировать отчет о контроле, его всегда можно продолжить, пока он не будет заполнен до конца.



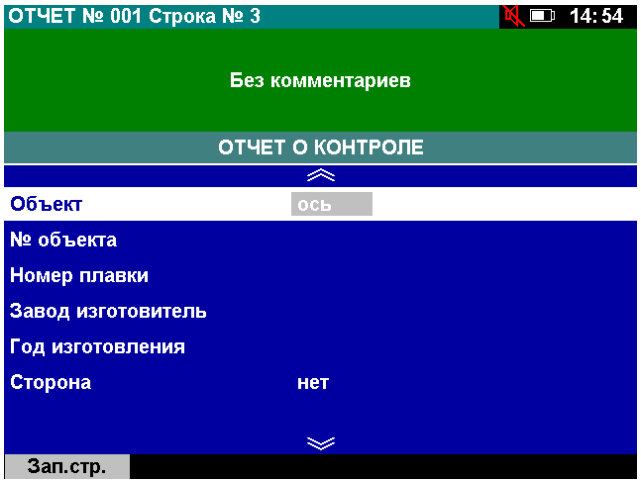
Для записи данных в отчет по контролю необходимо:

- войти в пункт "ЗАПИСЬ ОТЧЕТА" и нажать кнопку , после чего в окне появится список номеров отчетов;

- выбрать в списке номер отчета, который будет начат или

продолжен, и нажать функциональную кнопку "Созд/Доп" –  , после чего появится меню "ОТЧЕТ О КОНТРОЛЕ";

- внести данные об объекте контроля и дефектах, если они были обнаружены в процессе контроля, и сохранить строчку в отчет, нажав функциональную кнопку "Зап. стр." – ; повторить те же действия для всех требуемых строк.



☑ *В верхней части экрана индицируется номер отчета о контроле и номер заполняемой строки в данном отчете. При каждом нажатии на функциональную кнопку "Зап.стр." – номер строки увеличивается на 1;*

☑ *2 При включенной системе "Автозаключение" (см. раздел 2.5.3) для каждой строки отчета будет автоматически формироваться автозаключение в зависимости от количества указанных дефектов. Если в п. "Кол-во дефектов" оператором указано любое целое число кроме нуля или пустого места, то в автозаключении будет написано "Брак". В противном случае объект контроля будет считаться годным.*

- после записи нужного количества строк выйти из отчета, нажав кнопку

3.4.4 Подменю "W-РАЗВЕРТКА"

При проведении контроля плоскопараллельных или цилиндрических изделий наклонным ПЭП однократно или многократно отраженным лучом можно наряду с А-разверткой использовать представление в виде W-развертки (ход лучей). В этом случае на экране отображается распространение лучей по толщине контролируемого изделия, включая возможные переотражения от донной и контактной поверхностей. При наличии сигналов на А-развертке, превышающих определенный порог, на W-развертке указывается расположение дефектов по

толщине детали. Таким образом, использование W-развертки позволяет легко определять, каким (прямым, однократно отраженным и т.д.) лучом выявлен дефект.

☑ *Подменю "W-РАЗВЕРТКА" заблокировано и вход в него не возможен, если угол ввода установлен равным 0 градусов.*

Параметры W-развертки:

- **Вкл.** – включение/отключение W-развертки.

☑ *Данный пункт заблокирован, если в пункте "Толщина" установлено значение 0 мм.*

- **Толщина, мм** – значение толщины контролируемого объекта. Данный пункт дублируется с аналогичным в подменю "ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ" (меню "НАСТРОЙКА").
- **Отрисовка:**

– "все окно" – на W-развертке отображаются сигналы, превышающие порог W-развертки (устанавливается в одноименном пункте) на всей длительности А-развертки;

– "ВС1" – на W-развертке отображаются сигналы, превысившие порог зоны ВС1;

– "ВС2" – на W-развертке отображаются сигналы, превысившие порог зоны ВС2;

– "ВС1+ВС2"– на W-развертке отображаются сигналы, превысившие порог зоны ВС1 или ВС2;

- **Порог** – (высота порога W-развертки для варианта отрисовки "все окно").

Включать/отключать W-развертку также можно напрямую последовательным нажатием кнопок

и

, минуя подменю "W-РАЗВЕРТКА", если в нем правильно установлены параметры.

3.4.5 Учет кривизны поверхности объекта контроля. Подменю "КРИВИЗНА"

Режим учета кривизны поверхности контролируемого изделия позволяет измерять координаты обнаруженных дефектов с учетом кривизны поверхности при контроле наклонным ПЭП поперек образующей цилиндра (например, при контроле продольных швов или при контроле вала в поперечном направлении).

При контроле изделий с плоской поверхностью, а также изделий с цилиндрической поверхностью вдоль образующей цилиндра (например, при контроле кольцевых сварных швов труб) режим учета кривизны поверхности должен быть отключен.

До начала работы в режиме учета кривизны поверхности должна быть проведена настройка глубиномера, а также установлено значение **Толщины** объекта контроля в подменю "ГЛУБИНОМЕР" меню "НАСТРОЙКА" (см. п. 3.3.2) или "W-РАЗВЕРТКА " (см. п. 3.4.3).

☑ *При контроле изделия в виде сплошного цилиндра следует в этом пункте установить значение равное **радиусу** цилиндра.*

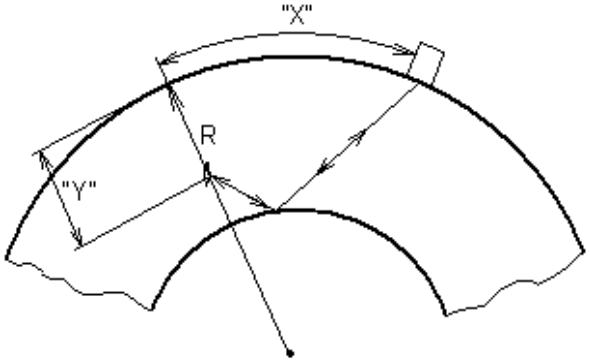
Перед включением режима учета кривизны поверхности объекта контроля необходимо установить следующие параметры криволинейной поверхности:

- **Кривизна** – указание типа поверхности, с которой проводится контроль:
  - выпуклая (контроль с наружной поверхности цилиндра);
  - вогнутая (контроль с внутренней поверхности цилиндра);
- **Радиус кривизны, мм** – радиус кривизны поверхности, с которой проводится контроль.
- **Толщина, мм** – значение, установленное в одноименном пункте подменю "ГЛУБИНОМЕР" меню "НАСТРОЙКА";

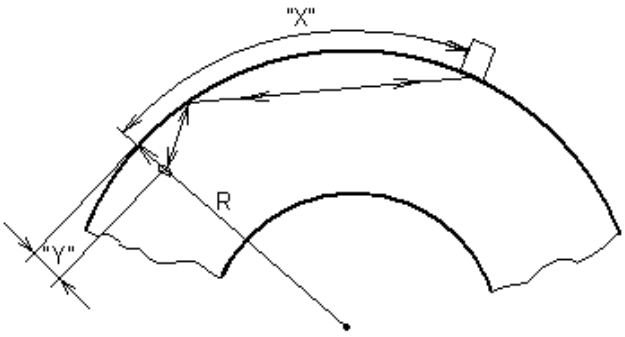
В подменю "КРИВИЗНА" имеется два заблокированных пункта, в которых выводится справочная информация:

- **Хордовое прозвучивание:**
  - ☑ (имеется хордовое прозвучивание);
  - ☐ (хордовое прозвучивание отсутствует).

☑ *При хордовом прозвучивании ультразвуковая волна не доходит до внутренней цилиндрической поверхности, а распространяется по хорде.*



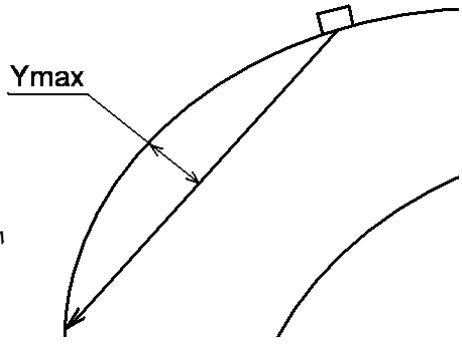
Хордовое прозвучивание отсутствует



Имеется хордовое прозвучивание

⚠ *Ситуация, когда имеется хордовое прозвучивание, нежелательна, так как при этом имеется неконтролируемая зона. Уменьшить неконтролируемую зону, а в некоторых случаях и вообще избежать хордового прозвучивания можно, применив ПЭП с меньшим углом ввода;*

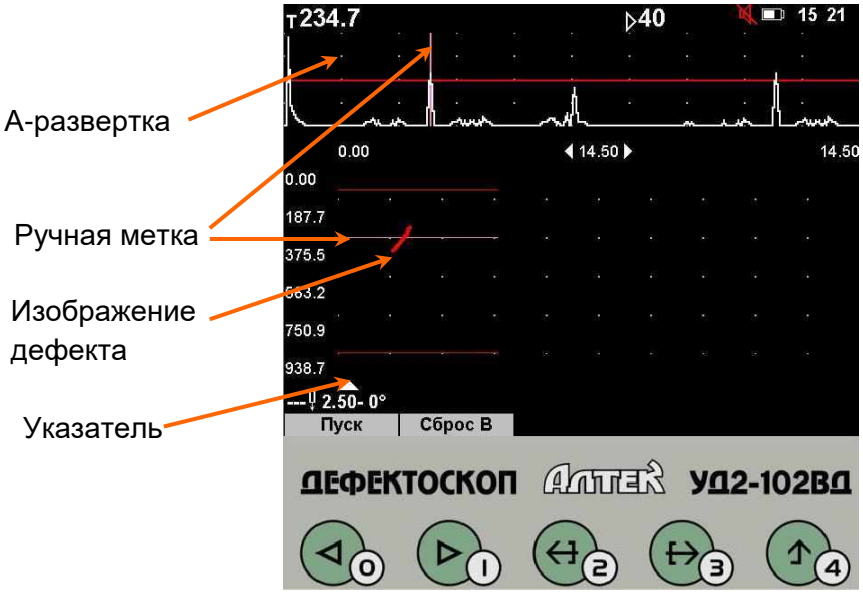
- **Максимальная глубина** прозвучивания Y_{max}, мм.



При отсутствии хордового прозвучивания значение Y_{max} равно толщине, т.е. изделие контролируется в полном объеме.

3.4.6 Подменю "В-РАЗВЕРТКА"

Представление дефектоскопической информации на экране в виде В-развертки позволяет получить визуализацию отражателей в контролируемом изделии путем отображения сигналов в координатах: глубина "Y" распространения УЗК в контролируемом изделии – время перемещения ПЭП в зоне расположения дефекта.

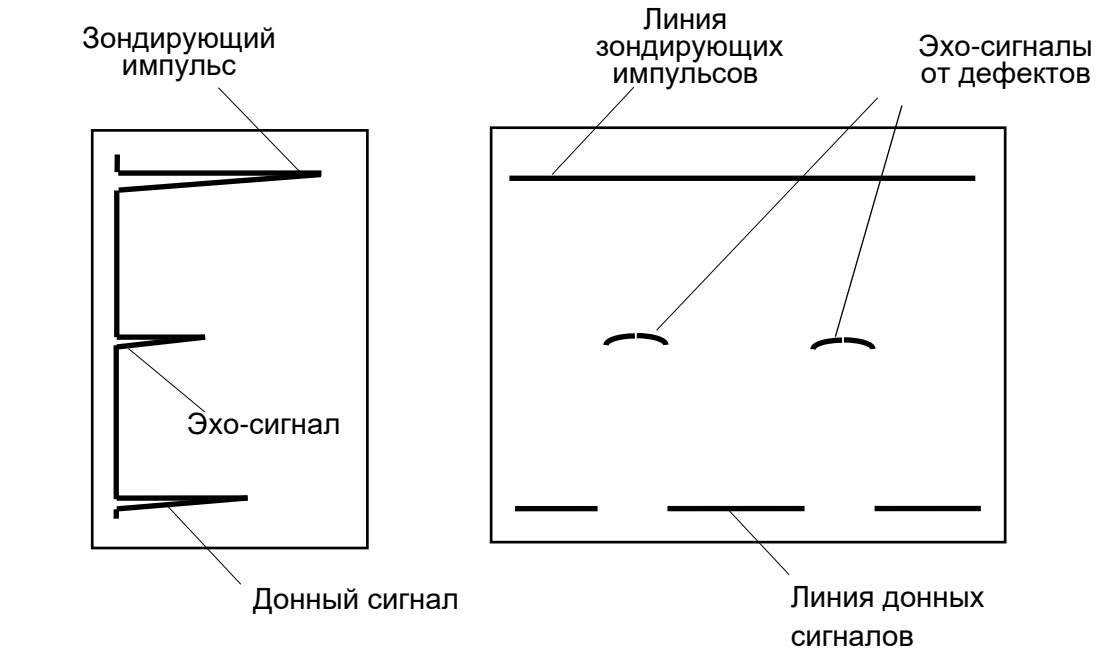


На В-развертке регистрируются сигналы, которые возникают в пределах длительности А-развертки и превышают по амплитуде определенный уровень порога при перемещении ПЭП в зоне дефекта в течение времени сканирования.

В-развертка позволяет:

- более наглядно представить образ дефекта по длине и высоте контролируемой детали на экране дефектоскопа;
- проводить контроль на фоне акустических помех (сигналов от конструктивных отражателей);
- оценивать условную протяженность ΔX (по горизонтальной оси экрана) и весьма точно измерять условную высоту ΔY (по вертикальной оси) дефекта.

С целью максимального приближения отображения в виде В-развертки к реальному расположению дефектов в контролируемом изделии зондирующий импульс отображается в верхней части экрана, а В-развертка формируется сверху вниз. Сопоставление изображений сигналов на А- и В-развертках представлено на рисунке:



Представление в виде А-развертки (повернуто)

Представление в виде В-развертки

Перемещение ПЭП должно осуществляться равномерно в одном направлении (по прямой линии, по окружности). Не допускается перемещение ПЭП по зигзагообразной траектории.

Перед использованием В-развертки чувствительность и основные параметры контроля настраиваются в режиме А-развертки в меню "НАСТРОЙКА".

3.4.6.1. Включение и выключение В-развертки. Управление В-разверткой

Подменю "В-РАЗВЕРТКА" включает в себя следующие пункты:

- **Вкл.** – включение/отключение В-развертки.

☑ *1 При включенной В-развертке на экран можно вызвать (удалить) только меню "ИНДИКАТОРЫ" (кнопка) и подменю "В-РАЗВЕРТКА" (кнопка). Для вызова других меню необходимо предварительно отключить В-развертку.*

2 При включенной В-развертке экран поделен на две части: в нижней (большей) находится формируемая В-развертка, в верхней (меньшей) – А-развертка, соответствующая положению указателя на В-развертке.

3 При включенной В-развертке на экране появляются названия функциональных кнопок, с помощью которых можно запускать и останавливать запись В-развертки;

- **Время, с** – время записи В-развертки, отсчитывается от запуска В-развертки до остановки. Данный пункт носит информационный характер и всегда заблокирован;
- **Масштаб** – длительность В-развертки в секундах, которой соответствует экран дефектоскопа от левой границы до правой. Выбрать масштаб В-развертки для удобного просмотра можно только после ее остановки;
- **Отрисовка:**

– "все окно" – на В-развертке отображаются сигналы, превышающие порог В-развертки (устанавливаемый в пункте **Порог**) на всей длительности А-развертки. Сигналы на В-развертке отображаются красным цветом;

– "ВС1" – на В-развертке отображаются сигналы, превысившие порог зоны ВС1 на А-развертке.

– "ВС2" – на В-развертке отображаются сигналы, превысившие порог зоны ВС2 на А-развертке.

– "ВС1+ВС2"– на В-развертке отображаются сигналы, превысившие порог зоны ВС1 или ВС2 на А-развертке;

- **Порог** – высота порога на А-развертке для варианта отрисовки "все окно";
- **ЗАПИСЬ ПРОТОКОЛА** – создание и сохранение протокола.

Запуск В-развертки осуществляется нажатием функциональной кнопки "Пуск" – , при этом дефектоскоп переходит в полноэкранный режим.

Остановка записи В-развертки происходит путем нажатия функциональной кнопки "Стоп" – или по достижению максимального времени записи В-развертки – 145 с.

После остановки записи В-развертки на экране появляется ручная метка (горизонтальная линия на В-развертке и соответствующая ей вертикальная линия на А-развертке), с помощью которой можно измерять глубину дефекта и его условную высоту. Значения в измерительной строке соответствуют положению метки. Метка перемещается по экрану нажатиями кнопок и .

Указатель, расположенный под экраном, указывает на то, какое сечение В-развертки соответствует А-развертке, выведенной в верхнюю часть экрана. Указатель перемещается вправо и влево по остановленной В-развертке при нажатии на кнопки и .

☑ *Указатель перемещается только в том случае, если на экране отсутствует меню.*

Текущую В-развертку можно продолжить записывать, нажав функциональную кнопку "Пуск" – , сбросить, нажав функциональную кнопку "Сброс В" – , или сохранить в протоколе.

3.4.6.2 Сохранение протокола В-развертки

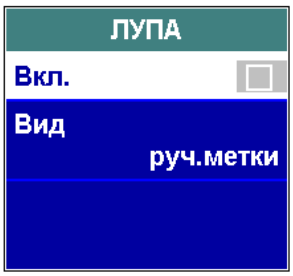
После остановки В-развертки можно создать и сохранить протокол В-развертки. По аналогии с протоколом А-развертки в протокол В-развертки войдут кадр с экрана дефектоскопа и все сведения о настройке.

Для создания протокола необходимо вызвать подменю "В-РАЗВЕРТКА", нажав кнопку , затем выделить пункт "ЗАПИСЬ ПРОТОКОЛА" и нажать кнопку . После этого на экране появится список протоколов; в нем следует выбрать номер, под которым будет создан протокол, и нажать функциональную кнопку "Создать" – , после чего появится меню "ПРОТОКОЛ". Следует ввести в нем (при необходимости) дополнительные данные об объекте контроля и о дефекте, затем нажать функциональную кнопку "Записать" – , после чего вновь появится список протоколов, в котором будет выделен вновь записанный протокол. После этого можно ввести (при необходимости) комментарии к протоколу, для чего необходимо нажать функциональную кнопку "Коммент." – .

☑ *Все операции, выполняемые после нажатия кнопки* *в пункте "ЗАПИСЬ ПРОТОКОЛА", – полностью такие же, как при записи протокола А-развертки (см. п. 3.4.1).*

3.4.7 Подменю "Лупа"

Для просмотра сигналов в увеличенном масштабе предусмотрен режим "Лупа". Сущность режима состоит в изменении начала, конца и длительности развертки для детального просмотра интересующих оператора сигналов.



Управление лупой:

- **Вкл.** – включение/отключение лупы.
- **Вид** – выбор вида лупы:

– "ручной метки" – середина устанавливаемой развертки соответствует положению ручной измерительной метки;

– "ВС1" – начало и конец устанавливаемой развертки соответствуют началу и концу зоны ВС1;

– "ВС2" – начало и конец устанавливаемой развертки соответствуют началу и концу зоны ВС2;

– "ВС1+ВС2" – начало устанавливаемой развертки соответствует началу зоны ВС1, а конец – концу зоны ВС2.

При включенном режиме "Лупа" в строке состояния индицируется пиктограмма .

Включать/отключать лупу можно напрямую последовательным нажатием кнопок

и

, минуя подменю "ЛУПА".

3.4.8 Установка, включение и отключение дополнительного усиления. Пункты "Дополнит. усиление" и "Вкл. дополнит. усиления"

Для быстрого перехода от браковочной чувствительности к чувствительности оценки или поиска служит дополнительное усиление. В пункте **Дополнит. усиление** можно задать величину дополнительного усиления в диапазоне от 0 до 12 дБ.

Включение/отключение дополнительного усиления осуществляется в пункте **Вкл. дополнит. усиления** или напрямую, минуя подменю "ПОИСК ", последовательным нажатием кнопок

и

При включенном дополнительном усилении в строке состояния индицируется пиктограмма .

3.4.9 Установка ширины зоны ручной метки

По умолчанию ширина зоны ручной метки устанавливается равной 15 точкам. Однако иногда при необходимости измерений для сигналов, расположенных близко друг к другу, требуется ее уменьшить. (При желании можно также увеличить ширину зоны.) Данное действие выполняется в пункте **Зона ручной метки** с помощью кнопок и или в режиме ввода цифр.

4 ВИХРЕТОВЫЙ ДЕФЕКТОСКОП

4.1 Назначение вихретокового канала

Дефектоскоп кроме ультразвукового канала имеет в своем составе и вихретоковый.

Вихретоковый канал дефектоскопа предназначен для выявления поверхностных и подповерхностных дефектов в объектах из электропроводящих материалов. В дефектоскопе предусмотрена регистрация характеристик выявленного дефекта, а также оценка глубины выявленных трещин.

В качестве индикаторов используется звуковой и световой индикаторы, а также экран дефектоскопа, на который выведена бегущая развертка.

Кроме бегущей развертки, на экране отображается:

- текущее усиление вихретокового канала "▷", дБ;
- измеренная глубина трещины "Н", мм.

Усиление отображается на экране всегда. Измеряемые величины "Н" принадлежат наибольшему сигналу на экране. Под этим сигналом располагается автоматическая измерительная метка.

Вихретоковый канал дефектоскопа реализует динамический и статический способы контроля. В качестве параметра контроля используется фаза сигнала.

4.2 Подключение ВТП к дефектоскопу

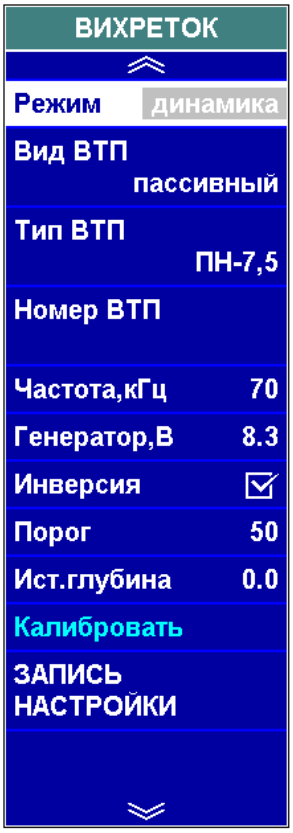
ВТП подключается к разъему "ВТП" на коммутационной панели дефектоскопа.

К дефектоскопу можно подключать ВТП серий ПН, ПНА и ПФ из комплекта поставки дефектоскопа. Подключать ВТП из комплекта дефектоскопов ВД-12НФ(НФМ), ВД-70, ВД3-71 запрещено!

Для отсоединения 8-штырькового разъема LEMO (вилка) от розетки необходимо потянуть (без усилия) за металлический корпус вилки. При этом фиксирующие лепестки сжимаются, освобождая вилку из розетки. Тянуть за подходящий к вилке кабель не допускается!

4.3 Меню "ВИХРЕТОК". Создание вихретоковой настройки

Создание требуемых вихретоковых настроек, как правило, осуществляется с использованием имеющихся в дефектоскопе типовых вариантов и в основном сводится к настройке (корректировки) чувствительности и настройке режима оценки глубины выявляемого дефекта. Вызов типового варианта описан в разделе 3.2. Завершающим этапом вызова типового варианта является появление меню "ВИХРЕТОК" (кнопка). Основные параметры контроля и режимы работы уже установлены по умолчанию. При необходимости их можно откорректировать:



- **Режим** контроля:
  - Статика (статический режим);
  - Динамика (динамический режим).

☑ *В статическом режиме на экран выводится разница между текущей амплитудой (или фазой) сигнала и амплитудой (или фазой) сигнала, полученного в момент калибровки на материал (нажатия кнопки). Контроль в этом режиме не требует очень тщательного соблюдения скорости контроля. Так как в статическом режиме изменение свойств объекта контроля (например, шероховатости или магнитных свойств) не компенсируется автоматически, то сигнал может смещаться относительно нулевого уровня на экране дефектоскопа при изменении свойств материала. Поэтому периодически надо проводить калибровку на материал. Статический режим целесообразно использовать тогда, когда направление перемещения ВТП совпадает с предполагаемым направлением трещин (например, ВТП перемещается вдоль края изделия), а также для точного определения местоположения трещины после того, как она была выявлена в динамическом режиме.*

В динамическом режиме на экран выводится относительное изменение амплитуды или фазы, при этом настрока на материал не требуется;

- **Вид ВТП**:
  - Пассивный;
  - Активный.

☑ *1 Для ВТП серии ПФ и ПНА необходимо установить активный вид. Для остальных ВТП – пассивный.*

2 Если установлен активный вид ВТП, а сам ВТП не подключен, то дефектоскоп будет работать с ощутимой задержкой, вызванной постоянным опросом канала.

3 В ВТП серии ПФ и ПНА излучение, прием и обработка сигнала проводится самим преобразователем. Это дает возможность использовать высокие частоты (единицы мегагерц) и контролировать такие материалы как алюминий, нержавеющая сталь, титан с высокой чувствительностью;

- **Тип ВТП** (как правило, указан на корпусе ВТП):
  - ПН-3;
  - ПН-4;
  - ПН-6;
  - ПН-3,
  - ПН-6,
  - ПН-7,5,
  - ПН-15,
  - тип 1;
  - тип 2;
  - тип 3;
  - тип Н;
  - другой.

☑ *Для ВТП серии ПФ и ПНА тип ВТП будет установлен автоматически после подключения ВТП;*

- **Номер ВТП** – задается номер используемого ВТП;
- **Частота, кГц** – только для пассивных ВТП серии ПН (от 10 до 100 кГц);
- **Генератор, В** – амплитуда сигналов, передаваемых на пассивный ВТП (0.8, 1.5, 3.4 и 8.3 В).

☑ *1 Значение заданной амплитуды сигналов установлено 8.3 В и в большинстве случаев не требует корректировки.*

2 Для ВТП серии PF (активных) параметры "Частота" и "Генератор" определяются типом установленного ВТП автоматически и поэтому заблокированы;

- **Инверсия**:
  - ☑ (инверсия включена);
  - ☐ (инверсия выключена).

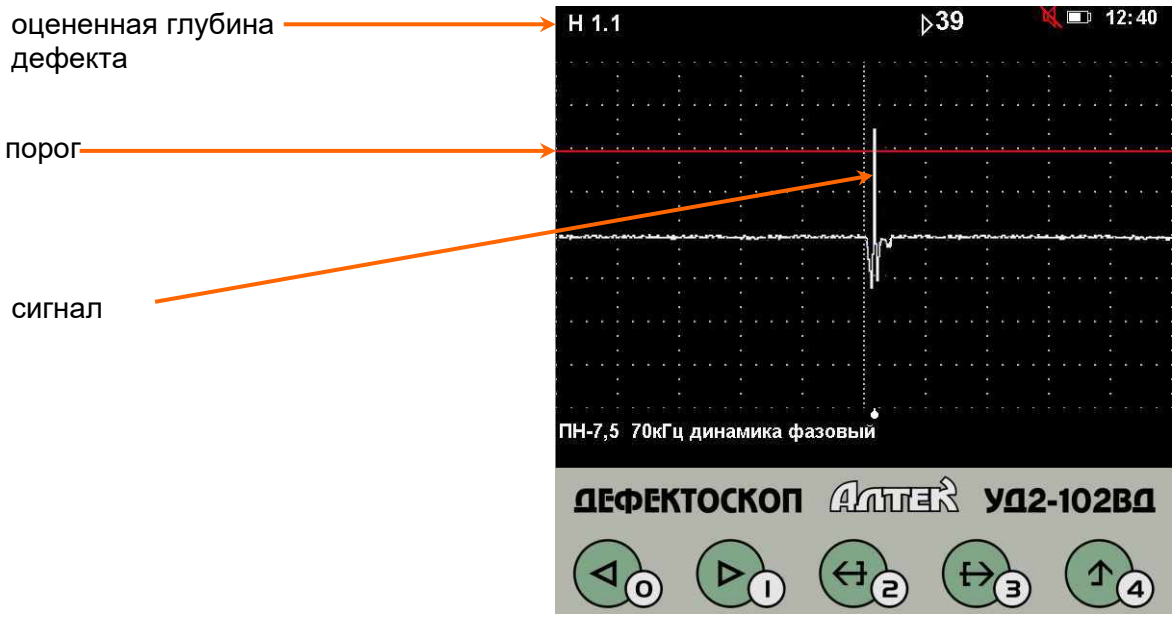
☑ *При контроле изделий из магнитных материалов инверсия должна быть включена, из немагнитных – выключена;*

- **Порог** – высота порога системы АСД (от 5 до 95% высоты экрана от нулевого уровня до верхней границы);
- **Ист. глубина** – глубина пропила (модели дефекта), задаваемая при настройке режима оценки глубины трещины;
- **Калибровать** – калибровка на заданную глубину пропила.

☑ *Пункты "Истинная глубина" и "Калибровать" используются для оценки глубины трещины. Подробнее об этом режиме в разделе 4.4.4.*

4.4 Бегущая развертка. Настройка вихретокового канала

После подключения ВТП, установки основных параметров контроля и режимов работы, необходимо произвести настройку вихретокового канала.



4.4.1 Настройка автоматической остановки бегущей развертки (калибровка на воздух)

Для удобства работы можно задействовать автоматическую остановку бегущей развертки при удалении ВТП от поверхности изделия. Для этого необходимо, удерживая ВТП на расстоянии не менее 10 см от изделия, нажать кнопку .

☑ *Если определение условий остановки бегущей развертки было проведено неправильно (например, оператор нажал кнопку , не удалив ВТП от поверхности изделия), то определение необходимо повторить.*

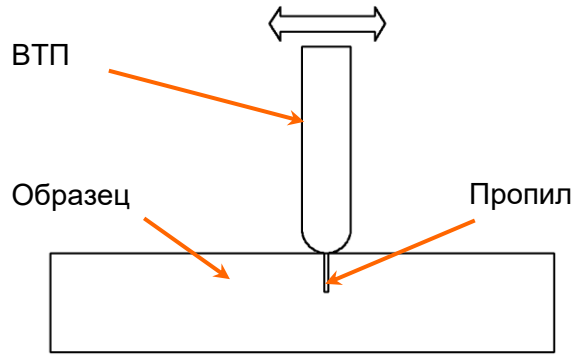
4.4.2 Установка нуля при работе в статическом режиме (калибровка на материал)

При работе в статическом режиме (перед настройкой чувствительности или в процессе контроля) необходимо настроить нулевой уровень, т.е провести калибровку вихретокового канала на материал объекта контроля. Для настройки нулевого уровня необходимо установить ВТП на бездефектный участок и нажать кнопку .

В процессе перемещения ВТП по поверхности объекта контроля сигнал может смещаться относительно нулевого уровня из-за изменения свойств материала. В этом случае по мере необходимости следует повторять калибровку на материал.

4.4.3 Настройка чувствительности вихретокового канала

Для настройки чувствительности используются стандартные образцы из материала объекта контроля с искусственным дефектом – пропилом заданной глубины и ширины раскрытия. Во время настройки чувствительности следует несколько раз провести ВТП по поверхности образца над пропилом и кнопками и установить такое усиление, чтобы сигнал от искусственного дефекта пересекал порог и тем самым вызывал срабатывание АСД.



☑ *Удобнее изменять высоту сигналов на остановленной развертке, отведя ВТП от образца.*

4.4.4 Настройка режима оценки глубины выявленной трещины

Дефектоскоп позволяет оценивать глубину выявленных поверхностных дефектов (трещин). Измеренное значение глубины трещины "H" отображается в измерительной строке.

☑ *Оценка глубины выявленной трещины может проводиться только пассивными ВТП ПН-7,5.*

Для настройки оценки глубины трещины необходим образец с искусственным дефектом (пропилом) известной глубины. Материал образца и шероховатость его поверхности должны соответствовать контролируемому изделию.

Для настройки оценки глубины необходимо получить сигнал от пропила известной глубины, ввести его глубину в п. "Ист. глубина" и нажать кнопку в п. "Калибровать".

1 Настройку режима оценки глубины удобнее всего совместить с настройкой чувствительности, используя один и тот же пропил.

2 Удобнее настраивать оценку глубины на остановленной развертке.

3 Необходимо следить, чтобы на экране не было сигналов, превышающих сигнал от пропила известной глубины, под которым должна располагаться автоматическая измерительная метка.

4 Оценку глубины можно проводить и в статическом, и в динамическом режиме контроля.

При оценке глубины трещины необходимо тщательно соблюдать скорость сканирования:

- не менее 50 мм/с;
- не более 100 мм/с.

4.5 Вызов настройки и проведение контроля

Вызов настройки описан в разделе 2.8.

Контроль следует проводить:

– поперек возможного направления трещин – в динамическом режиме, вдоль возможного направления трещин (контроль ручьев, пазов и т.п) – в статическом режиме;

– соблюдая скорость сканирования – от 50 до 100 мм/с;

– соблюдая траекторию сканирования – шаг поперечного перемещения ВТП не более диаметра головки ВТП;

– по поверхности без резких изменений профиля, вызывающих «подскок» ВТП;

– по поверхности, на которой толщина диэлектрического покрытия не более 1 мм;

– соблюдая по возможности близкое к перпендикуляру положение ВТП относительно поверхности контроля. Для соблюдения перпендикулярного положения ВТП на криволинейных поверхностях малого радиуса необходимо использовать фиксирующие насадки НФ-АК-01;

– проверяя положения нуля на бездефектном участке (при использовании статического режима) и, при его уходе, нажимая кнопку .

При обнаружении дефекта необходимо:

– убедиться, что срабатывание АСД дефектоскопа вызвано именно наличием дефекта, а не одним из мешающих факторов (приближение ВТП к краю изделия, резкое изменение зазора между ВТП и изделием, изменение наклона ВТП, локальное изменение намагниченности или электропроводности изделия). При необходимости дополнительно зачистить поверхность изделия и повторить контроль;

– определить границы дефекта на поверхности изделия.

4.6 Создание и запись протоколов и отчетов вихретокового контроля

Создание и запись протоколов контроля, протоколов проверки и отчетов вихретокового контроля происходит путем вызова подменю "ЗАПИСЬ ПРОТОКОЛА", "ЗАПИСЬ ПРОТОКОЛА ПРОВЕРКИ" и "ЗАПИСЬ ОТЧЕТА" в меню "ПОИСК" (кнопка *). Предварительно необходимо удалить ВТП от объекта контроля, чтобы выполнилось условие остановки бегущей развертки. Дальнейшая последовательность действий по созданию протоколов и отчетов вихретокового контроля аналогична последовательности, описанной в разделах 3.4.1, 3.4.2 и 3.4.3.*

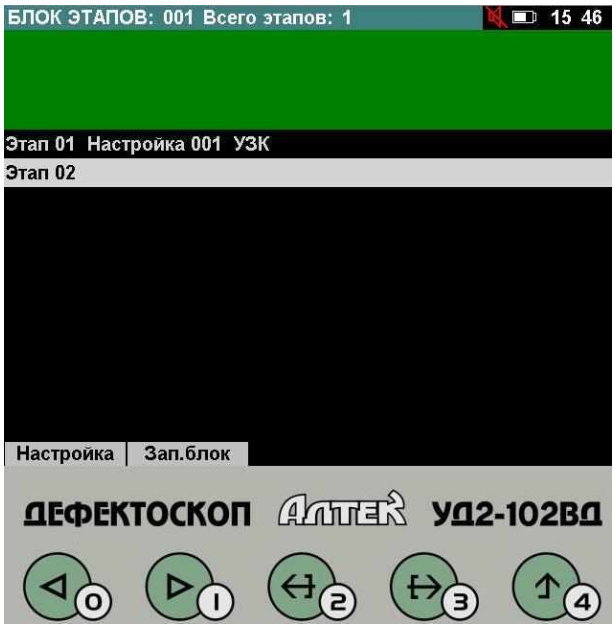
5 РАБОТА С БЛОКАМИ ЭТАПОВ

Блок этапов предназначен для упрощения процедуры контроля, проводимого в несколько этапов (контроль несколькими ПЭП с разными углами ввода, контроль на разной чувствительности, при разных режимах работы дефектоскопа и т.п.).

Переход к каждому следующему (предыдущему) этапу представляет собою вызов настройки с сохраненными в ней основными параметрами контроля. Поэтому перед созданием блока этапов необходимо создать настройки, которые можно сформировать в блок в удобной последовательности.

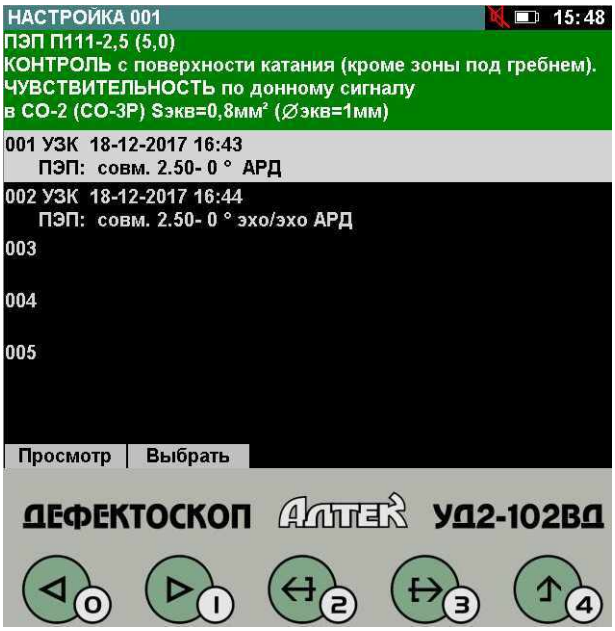
5.1 Создание блока этапов

Для создания блока этапов необходимо воспользоваться одноименной командой в меню "РЕЖИМ РАБОТЫ". В появившемся списке блоков этапов выбрать любой свободный номер и нажать функциональную кнопку "Создать" – .



☑ *На экране появится поле, в котором будут формироваться этапы и соответсвующие им настройки.*

Для присвоения первому этапу определенной настройки следует нажать на функциональную кнопку "Настройка" – , при этом на экране появится список настроек. Выделить курсором требуемую настройку и нажать функциональную кнопку "Выбрать" – .



☑ *При необходимости предварительного просмотра выбираемой настройки – нажать функциональную кнопку "Просмотр"* – .

Повторить аналогичные действия

для следующих этапов.

☑ *В ходе формирования блока этапов всегда можно в любом из сформированных этапов одну настройку заменить на другую, для чего достаточно выделить курсором корректируемый этап, нажать функциональную кнопку "Настройка" –* *и в появившемся списке настроек выбрать другую настройку.*

После того, как блок будет сформирован, его необходимо сохранить, нажав на функциональную кнопку "Зап. блок" – .

5.2 Вызов блока этапов и работа с ним

Для вызова блока этапов необходимо воспользоваться одноименной командой в меню "РЕЖИМ РАБОТЫ", выбрать номер вызываемого блока этапов и нажать функциональную кнопку "Вызвать" – , после чего будет воспроизведена настройка, соответствующая первому этапу контроля.

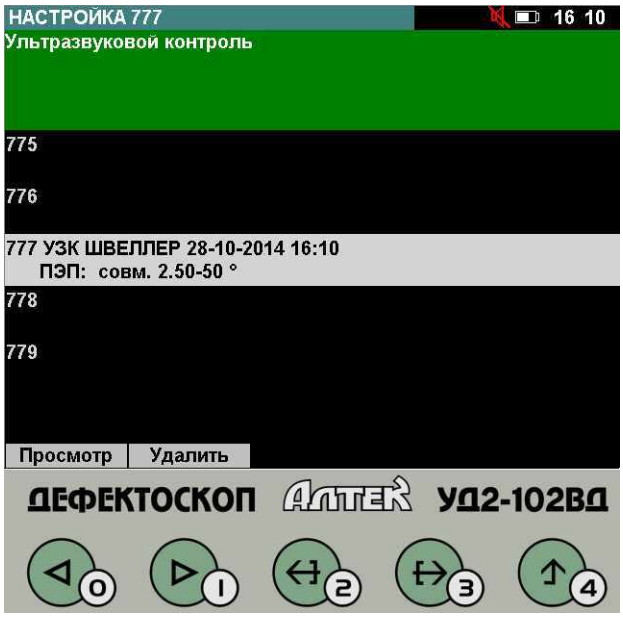
Для перехода к следующему этапу необходимо нажать кнопку , к предыдущему этапу – кнопку .

Номер текущего этапа в блоке и номер самого блока отображается в нижней правой части экрана.

☑ *При работе с блоком этапов допускается в текущем этапе измененять параметры контроля (чувствительность, частоту, угол ввода и т.д.). Эти изменения будут носить временный характер и при переходе к следующему этапу будут утрачены. Для сохранения измененных параметров необходимо отдельно вызвать настройку из памяти дефектоскопа, внести требуемые коррективы и сохранить ее под тем же номером.*

6 ПРОСМОТР И УДАЛЕНИЕ ЗАПИСЕЙ: НАСТРОЕК, БЛОКОВ ЭТАПОВ, ПРОТОКОЛОВ И ОТЧЕТОВ

Для просмотра и удаления записей необходимо в меню "РЕЖИМ РАБОТЫ" воспользоваться одной из команд: "ПРОСМОТР НАСТРОЙКИ", "ПРОСМОТР БЛОКА ЭТАПОВ", "ПРОСМОТР ПРОТОКОЛА" или "ПРОСМОТР ОТЧЕТА".

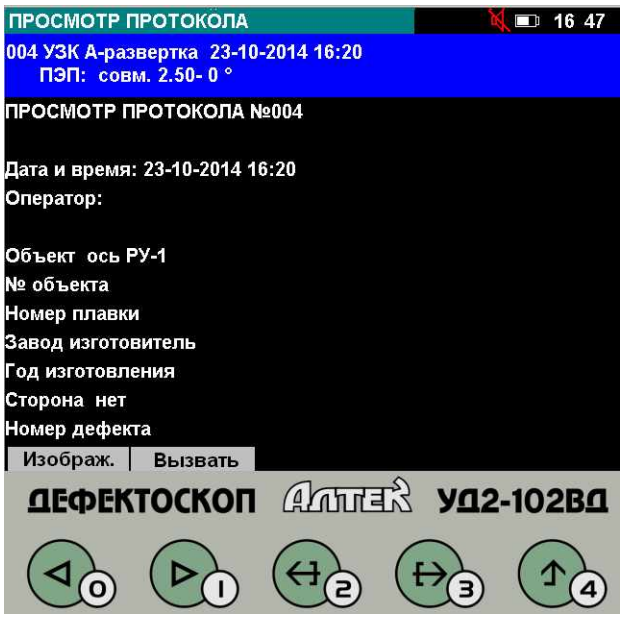


В появившемся списке необходимо выбрать просматриваемую/удаляемую запись, после чего нажать функциональную кнопку "Просмотр" – или функциональную кнопку "Удалить" – .

1 Удаление записи будет невозможно, если она была создана другим оператором и защищена паролем.

2 Удаление любой записи, защищенной паролем, или одновременно всех записей одного типа осуществляется в режиме "Администратор" (см. раздел 2.5.3)

При выполнении команды "Просмотр" на экране появится страничка, содержащая информацию о просматриваемой записи. Кнопками и можно перемещаться по страничке, чтобы увидеть не поместившуюся на экране информацию.

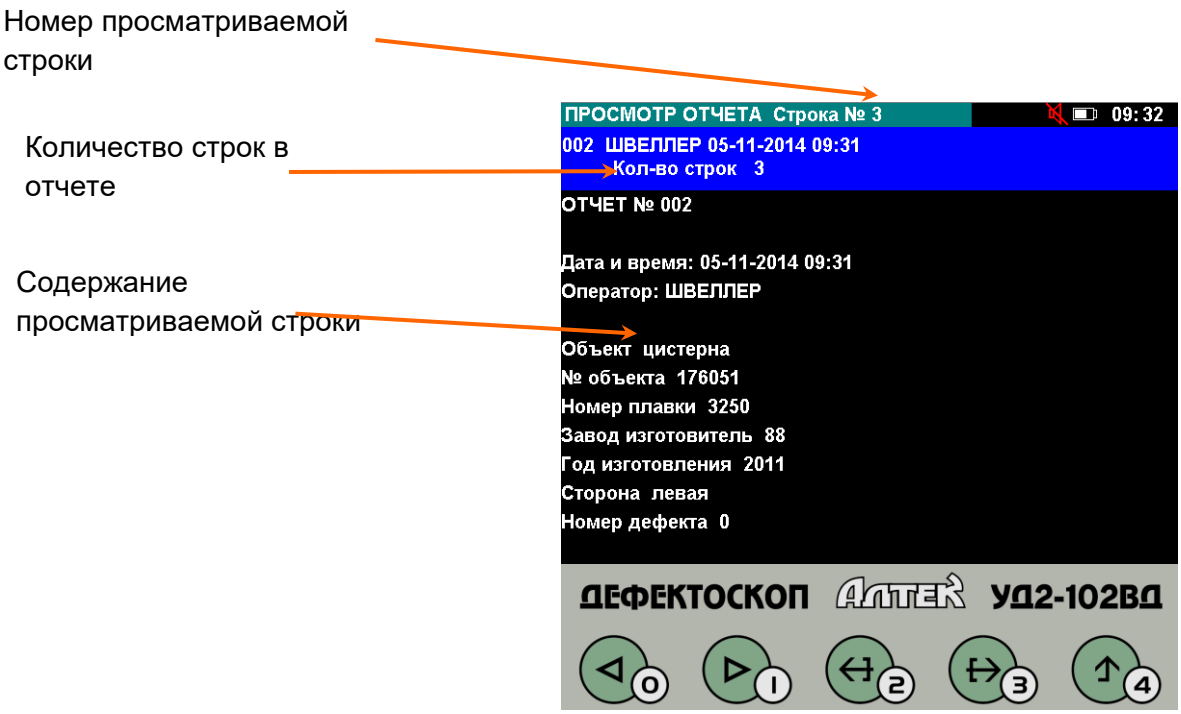


Чтобы вызвать просматриваемую настройку или воспроизвести настройку (при просмотре протокола) с теми основными параметрами контроля, что были сохранены при создании протокола, необходимо нажать функциональную кнопку "Вызвать" – .

Для просмотра кадра А-развертки, изображения В-развертки или развертки ВТК, нажать функциональную кнопку "Изображ." – .

Функциональная кнопка "Текст" – предназначена для возврата к текстовому описанию просматриваемой записи.

Просмотр отчета о контроле имеет некоторые особенности. Поскольку отчет может состоять из нескольких строк, то просмотр осуществляется построчно. Номер просматриваемой строки и общее количество строк в отчете приведены в информационной строке в верхней части экрана. Выбор просматриваемой строки осуществляется кнопками и .



Для просмотра не поместившейся на экране информации используются кнопки и .

Для выхода из просмотра записи необходимо нажать кнопку

7 Подключение дефектоскопа к ПЭВМ

Сохраненные в памяти дефектоскопа настройки, протоколы и отчеты можно передать в ПЭВМ и хранить в виде записей в базе данных. Программа "AltekBaser" (используется для передачи записей в ПЭВМ, их хранения, поиска, просмотра и печати) входит в комплект поставки дефектоскопа.

Для установки программы необходимо запустить файл Setup_AltekBaser.exe с диска, входящего в комплект поставки дефектоскопа.

☑ *1 Программа "AltekBaser" работает под управлением операционной системы Windows (XP, Vista, 7, 10).*

2 Руководство по эксплуатации программы "AltekBaser" изложено в разделе "Справка" программы.

3 Связь дефектоскопа и компьютера не работает в момент поиска активного вихретокового датчика (включен режим "Вихретоковый дефектоскоп", установлен активный вид ВТП, однако датчик не подключен).

АЛТЕК®

КОД ОКП 427610

ДЕФЕКТОСКОП

"P E L E N G" ("П Е Л Е Н Г")
УД2-102ВД

Руководство по эксплуатации

ДШЕК.412239.001 РЭ3

Часть III

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
"ПРИЕМОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ОСЕЙ И КОЛЕС"

Санкт-Петербург
2023

Специализированное программное обеспечение "Приемочный контроль железнодорожных осей и колес" дефектоскопа "PELENG" ("ПЕЛЕНГ») УД2-102ВД предназначено для проведения приемочного ультразвукового контроля чистовых осей и колес в соответствии со следующими нормативными документами и рекомендациями:

- **РД 32.144-2000 "Контроль неразрушающий. Колеса цельнокатаные, бандажи и оси колесных пар подвижного состава. Технические требования"** (разработан Филиалом НК-ЦЕНТР ГУП "Научно-исследовательский институт мостов и дефектоскопии МПС России"; принят и введен в действие указанием МПС России от 29.05.01 № М-943у);

- **Изменение № 1 РД 32.144-2000 "Контроль неразрушающий. Колеса цельнокатаные, бандажи и оси колесных пар подвижного состава. Технические требования"** (разработан ФГУП "Научно-исследовательский институт мостов и дефектоскопии МПС России" – Филиал НК-ЦЕНТР; принят и введен в действие указанием МПС России от 08.04.04 № Т-74у);

- **СТО РЖД 1.11.001-2005 "Контроль неразрушающий приемочный. Оси колесных пар подвижного состава. Методические указания по ультразвуковому контролю"** (разработан Филиалом НК-ЦЕНТР ФГУП "Научно-исследовательский институт мостов и дефектоскопии" Федерального агентства железнодорожного транспорта и ФГУП "ПО "Уралвагонзавод");

- **ГОСТ 34656-2020 "Оси колесных пар железнодорожного подвижного состава. Методы неразрушающего контроля"** (разработан акционерным обществом "Научно-исследовательский институт мостов и дефектоскопии");

- **ГОСТ 34650-2020 "Колеса цельнокатаные и бандажи колесных пар железнодорожного подвижного состава. Методы неразрушающего контроля"** (разработан акционерным обществом "Научно-исследовательский институт мостов и дефектоскопии").

Подг. к печ. февраль 2023

СОДЕРЖАНИЕ

1 ВЫБОР НЕОБХОДИМОГО ТИПОВОГО ВАРИАНТА 7
1.1 Общие положения 7
1.2 Выбор необходимого типового варианта 7

2 ОСОБЕННОСТИ НАСТРОЙКИ ДЕФЕКТОСКОПА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ "ПРИЕМОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ОСЕЙ И КОЛЕС" 18
2.1 Вариант метода Т1 – контроль структуры оси (прозвучиваемость). Настройка по донному сигналу в СО-2 (СО-3Р)..... 18
2.2 Вариант метода Т1 – контроль структуры оси (прозвучиваемость). Настройка по сигналу от отверстия диаметром 6 мм в образце СО-2 на глубине 157 мм 19
2.3 Вариант метода Т2 – контроль структуры чистовой оси (радиальная прозвучиваемость). Настройка по донному сигналу на свободном участке чистовой оси или СОП №10 20
2.4 Вариант метода А1 – контроль зоны от 30 до 380 мм по длине оси на внутренние дефекты (предельная чувствительность 7,1 мм²). Настройка по АРД и донному сигналу в настроечном образце (мере) 20
2.5 Вариант метода А1 – контроль зоны от 380 до 700 мм по длине оси на внутренние дефекты (предельная чувствительность 28,3 мм²). Настройка по АРД и донному сигналу в настроечном образце (мере)..... 21
2.6 Вариант метода А1 – контроль зоны от 700 мм по длине оси до середины чистовой оси на внутренние дефекты (предельная чувствительность 63,6 мм²). Настройка по АРД и донному сигналу в настроечном образце (мере)..... 21
2.7 Вариант метода А2 – контроль отдельных сечений оси на внутренние дефекты (предельная чувствительность 7,1 мм²). Настройка по АРД и донному сигналу в СОП №7 (мере)..... 22
2.8 Вариант метода А3 – контроль зоны галтельных переходов на внутренние дефекты (предельная чувствительность 7,1 мм²). Настройка по АРД и сигналу от наклонной плоскости в СОП №8 (мере).... 22
2.9 Вариант метода А2 и А2в – контроль отдельных сечений полых осей на внутренние дефекты (скорость менее 160 км/ч) Настройка по трем отражателям в мерах из полой оси..... 23
2.10 Вариант метода А2 и А2в – контроль отдельных сечений полых осей на внутренние дефекты (скорость более 160 км/ч) Настройка по трем отражателям в мерах из полой оси..... 24
2.11 Вариант метода А2 – контроль отдельных сечений полых осей на внутренние дефекты (скорость менее 160 км/ч) (предельная чувствительность 19,6 мм²) Настройка по АРД и донному сигналу в мере из полой оси 24
2.12 Вариант метода А2 – контроль отдельных сечений полых осей на внутренние дефекты (скорость более 160 км/ч) (предельная чувствительность 3,1 мм²) Настройка по АРД и донному сигналу в мере из полой оси 25
2.13 Вариант метода А3 – контроль полых осей на внутренние дефекты

в осевом направлении (предельная чувствительность 7,1 мм²) Настройка по АРД и сигналу от наклонной плоскости в мере из оси (СОП) 25
2.14 Вариант метода А1 – контроль зоны от 30 до 380 мм по длине оси на внутренние дефекты.
Настройка по мерам из оси (СОП) 25
2.15 Вариант метода А1 – контроль зоны 380 мм по длине оси до ее середины на внутренние дефекты.
Настройка по мерам из оси (СОП) 26
2.16 Вариант метода А2 – контроль отдельных сечений оси на внутренние дефекты.
Настройка по мерам из оси (СОП) 27
2.17 Вариант метода А3 – контроль зоны галтельных переходов на внутренние дефекты.
Настройка по мерам из оси (СОП) 27
2.18 Вариант метода А3 – контроль полых осей на внутренние дефекты в осевом направлении.
Настройка по мерам из полой оси (СОП) 28
2.19 Вариант метода D1 – контроль основного сечения обода или бандажа колеса категории А с поверхности катания (предельная чувствительность 0,8 мм²).
Настройка по донному сигналу от боковой поверхности обода (бандажа) .. 29
2.20 Вариант метода D1 – контроль основного сечения обода или бандажа колеса категории В с поверхности катания (предельная чувствительность 3,2 мм²).
Настройка по донному сигналу от боковой поверхности обода (бандажа) .. 30
2.21 Вариант метода D1 – контроль основного сечения обода или бандажа колеса категории С (кроме зоны под гребнем) с поверхности катания (предельная чувствительность 7,1 мм²).
Настройка по донному сигналу от боковой поверхности обода (бандажа) .. 30
2.22 Вариант метода D2A – контроль основного сечения обода или бандажа колеса категории А с боковой поверхности (предельная чувствительность 0,8 мм²).
Настройка по донному сигналу от боковой поверхности обода (бандажа) 30
2.23 Вариант метода D2A – контроль основного сечения обода или бандажа колеса категории В с боковой поверхности (предельная чувствительность 3,2 мм²).
Настройка по донному сигналу от боковой поверхности обода (бандажа) .. 31
2.24 Вариант метода D2A – контроль основного сечения обода или бандажа колеса категории С с боковой поверхности (предельная чувствительность 7,1 мм²).
Настройка по донному сигналу от боковой поверхности обода (бандажа) .. 31
2.25 Вариант метода D2B – контроль структуры обода (бандажа) чистового колеса (прозвучиваемость с боковой поверхности обода или бандажа). Настройка по донному сигналу на чистом участке обода (бандажа) 31
2.26 Вариант метода D1 – контроль основного сечения обода или бандажа колеса категории А (кроме зоны под гребнем) с поверхности катания (предельная чувствительность 0,8 мм²).
Настройка по донному сигналу в образце СО-2 (СО-3Р) 32

2.27 Вариант метода D1 – контроль основного сечения обода
или бандажа колеса категории B (кроме зоны под гребнем)
с поверхности катания (предельная чувствительность 3,2 мм²).
Настройка по донному сигналу в СО-2 (СО-3Р) 33
2.28 Вариант метода D1 – контроль основного сечения обода
или бандажа колеса категории C (кроме зоны под гребнем)
с поверхности катания (предельная чувствительность 7,1 мм²).
Настройка по донному сигналу в образце СО-2 (СО-3Р) 33
2.29 Вариант метода D2A – контроль основного сечения обода
или бандажа колеса категории A с боковой поверхности
(предельная чувствительность 0,8 мм²).
Настройка по донному сигналу в образце СО-2 (СО-3Р) 33
2.30 Вариант метода D2A – контроль основного сечения обода или
бандажа колеса категории B с боковой поверхности
(предельная чувствительность 3,2 мм²).
Настройка по донному сигналу в образце СО-2 (СО-3Р) 34
2.31 Вариант метода D2A – контроль основного сечения обода
или бандажа колеса категории C с боковой поверхности
(предельная чувствительность 7,1 мм²).
Настройка по донному сигналу в образце СО-2 (СО-3Р) 34
2.32 Вариант метода D1 – контроль основного сечения обода колеса
категории A с поверхности катания
Настройка по трем плоскодонным отраж. Ø1 мм в мерах из обода 35
2.33 Вариант метода D1 – контроль основного сечения обода колеса
категории B с поверхности катания
Настройка по трем плоскодонным отраж. Ø2 мм в мерах из обода 35
2.34 Вариант метода D2A – контроль основного сечения обода колеса
категории A с боковой поверхности
Настройка по трем плоскодонным отраж. Ø1 мм в мерах из обода 36
2.35 Вариант метода D2A – контроль основного сечения обода колеса
категории B с боковой поверхности
Настройка по трем плоскодонным отраж. Ø2 мм в мерах из обода 36
2.36 Вариант метода D3 – контроль основного сечения обода или
бандажа колеса с боковой поверхности
(предельная чувствительность 7,1 мм²).
Настройка по сигналу от отверстия диаметром 6 мм в образце СО-2
(СО-3Р) на глубине 44 мм..... 36
2.37 Вариант метода W – контроль диска колеса (кроме зоны под гал-
тельными переходами, предельная чувствительность 19,6 мм²).
Настройка по донному сигналу в образце СО-2 (СО-3Р)..... 37
2.38 Вариант метода W – контроль диска колеса (с внутренней Wa/
внешней Wc поверхности диска).
Настройка по трем плоскодонным отражателям в мерах из диска 37
2.39 Вариант метода W – контроль диска колеса (с внутренней Wa/
внешней Wc поверхности диска).
(предельная чувствительность 19,6 мм²).
Настройка по АРД и донному сигналу в мерах или НО 37
2.40 Вариант метода H – контроль ступицы колеса (кроме зоны под
галтельными переходами, предельная чувствительность 19,6 мм²).

Настройка по донному сигналу в образце СО-2 (СО-3Р)..... 37
2.41 Вариант метода Н – контроль ступицы колеса (с внутренней Ha/ внешней Hc стороны ступицы).
Настройка по трем плоскодонным отражателям в мерах из ступицы 38
2.42 Вариант метода Н – контроль ступицы колеса (с внутренней Ha/ внешней Hc стороны ступицы, предельная чувствительность 19,6 мм²).
Настройка по АРД и донному сигналу в мерах или НО 38
2.43 Вариант метода Hb – контроль структуры ступицы колеса (прозвучиваемость с внутренней стороны колеса)
Настройка по донному сигналу на чистом участке ступицы колеса..... 38
2.44 Вариант метода F – контроль гребня колеса
Настройка по плоскодонному отражателю диаметром 3 мм в гребне меры из обода (бандажа)..... 38
2.45 Вариант метода F – контроль гребня колеса (предельная чувствительность 7,1 мм²).
Настройка по сигналу от отверстия диаметром 6 мм в образце СО-2 (СО-3Р) на глубине 44 мм..... 39
2.46 Вариант метода D1 – контроль основного сечения бандажа колеса с поверхности катания
Настройка по трем плоскодонным отражателям в мерах из бандажа 39
2.47 Вариант метода D1 – контроль основного сечения бандажа колеса с боковой поверхности
Настройка по трем плоскодонным отражателям в мерах из бандажа 39
2.48 Вариант метода D1 – контроль основного сечения бандажа колеса с поверхности катания (предельная чувствительность 7,1 мм²).
Настройка по АРД и донному сигналу от боковой поверхности бандажа .. 39
2.49 Вариант метода D1 – контроль основного сечения бандажа колеса с боковой поверхности (предельная чувствительность 7,1 мм²).
Настройка по АРД и донному сигналу от боковой поверхности бандажа .. 40
2.50 Общие замечания..... 40

1 ВЫЗОВ НЕОБХОДИМОГО ТИПОВОГО ВАРИАНТА

1.1 Общие положения

В Вашем дефектоскопе заложено специализированное программное обеспечение для проведения приемочного ультразвукового контроля осей и колес. Это означает, что дефектоскоп обеспечивает возможность создания настроек на базе типовых вариантов контроля. После выбора типового варианта все параметры настройки автоматически устанавливаются в соответствии с необходимым разделом руководящего документа (инструкции, стандарта и пр.). Оператор после выбора типового варианта должен настроить глубиномер и чувствительность дефектоскопа.

Работа с дефектоскопом после выбора необходимого типового варианта не отличается от работы в режиме дефектоскопа общего назначения – все предварительно установленные параметры настройки при необходимости можно изменить.

1.2 Выбор необходимого типового варианта

В отличие от дефектоскопа общего назначения, в Вашем дефектоскопе при создании настройки выбирается номер типового варианта контроля, т.е. раздел руководящего документа, в соответствии с которым будет проводиться контроль.

Для выбора необходимой группы типовых вариантов необходимо:

❶ в меню «РЕЖИМ РАБОТЫ» кнопками ↑ и ↓ выбрать пункт «СОЗДАНИЕ НАСТРОЙКИ» и нажать кнопку ↴;

❷ если в дефектоскопе установлено несколько специализированных версий, то кнопками ↑ и ↓ строку "П Приёмочный контроль железнодорожных осей и колес" и нажать кнопку ↴;

❸ кнопками ↑ и ↓ строку "П1" (заготовки осей по РД.32-144.2000 с Изменениями №1; СТО РЖД 1.11.001-2005), "П2" (заготовки колес по РД.32-144.2000 с Изменениями №1), "П3" (черновые и чистовые оси по ГОСТ 34656-2020), "П4" (колеса цельнокатаные по ГОСТ 34650-2020), "П5" (черновые бандажи колесных пар по ГОСТ 34650-2020), или "П0" (другие детали) и нажать кнопку ↴;

❹ с помощью тех же кнопок осуществить выбор метода контроля, зоны и доступного способа настройки чувствительности в соответствии с таблицами 1 и 2.

☑ *При нахождении в меню выбора типовых вариантов четвертого уровня в основном окне появляется список вариантов методов контроля, в дополнительном окне отображается комментарий, в котором указывается:*

- *используемый ПЭП;*
- *способ проведения контроля (место установки ПЭП, метод контроля);*
- *способ настройки чувствительности (используемый образец, уровень чувствительности);*

Таблица 1 – Методы контроля осей и колес

№ типового варианта	*Метод контроля*	*Способ настройки чувствительности*
Заготовки осей по РД.32-144.200 с Изм.№1, СТО РЖД 1.11.001-2005		
П11	Контроль структуры (Т) – прозвучиваемость оси	С использованием СО-2 (СО-3Р) или донной поверхности на чистом участке оси
П13	Выявление внутренних дефектов (А)	С использованием СО-2 (СО-3Р) и конструктивных отражателей в СОП и встроенного в дефектоскоп расчета обобщенных АРД-диаграмм
П15		Непосредственно по моделям дефектов заданной эквивалентной площади в СОП УЗ 32.08.04.000-04
Заготовки колес по РД.32-144.200 с Изм.№1		
П21	Контроль обода или бандажа колеса (D)	С использованием боковой поверхности обода (бандажа) и встроенного в дефектоскоп расчета обобщенных АРД-диаграмм
П22		С использованием СО-2 (СО-3Р) и встроенного в дефектоскоп расчета обобщенных АРД-диаграмм
П24	Контроль диска колеса (W)	
П27	Контроль ступицы колеса (Н)	
Черновые и чистовые оси по ГОСТ 34656-2020		
П31	Контроль структуры (Т) – прозвучиваемость оси	С использованием СО-2 (СО-3Р) или цилиндрической поверхности оси
П32	Выявление внутренних дефектов (А) сплошных осей	С использованием плоскодонных отражателей в мерах из оси
П33	Выявление внутренних дефектов (А) сплошных осей	С использованием встроенного в дефектоскоп расчета обобщенных АРД-диаграмм
П34	Выявление внутренних дефектов (А) полых осей	С использованием плоскодонных отражателей в мерах из оси
П35	Выявление внутренних дефектов (А) полых осей	С использованием встроенного в дефектоскоп расчета обобщенных АРД-диаграмм
Колеса цельнокатаные по ГОСТ 34650-2020		
П41	Выявление внутренних дефектов обода колеса (D)	С использованием плоскодонных отражателей в мерах из обода
П42	Выявление внутренних дефектов обода колеса (D)	С использованием встроенного в дефектоскоп расчета обобщенных АРД-диаграмм
П43	Выявление внутренних дефектов ступицы (Н)	С использованием плоскодонных отражателей в мерах из ступицы или встроенного в дефектоскоп расчета обобщенных АРД-диаграмм

Продолжение таблицы – Методы контроля осей и колес

П44	Выявление внутренних дефектов гребня (F)	С использованием плоскодонных отражателей в гребне меры из обода или встроенного в дефектоскоп расчета обобщенных АРД-диаграмм
П45	Выявление внутренних дефектов диска (F)	С использованием плоскодонных отражателей в гребне меры из диска или встроенного в дефектоскоп расчета обобщенных АРД-диаграмм
Черновые бандажи колесных пар по ГОСТ 34650-2020		
П51	Выявление внутренних дефектов бандажа колеса (D)	С использованием плоскодонных отражателей в мерах из бандажа
П52	Выявление внутренних дефектов бандажа колеса (D)	С использованием встроенного в дефектоскоп расчета обобщенных АРД-диаграмм
П53	Выявление внутренних дефектов гребня (F)	С использованием плоскодонных отражателей в гребне меры из бандажа или встроенного в дефектоскоп расчета обобщенных АРД-диаграмм

☑ *В таблице 2 перечислены все типовые варианты и основные параметры контроля. В столбце "№ типового варианта" кроме соответсвующего номера, указана ссылка на пункт раздела 2 настоящего руководства, в котором приведено подробное описание настройки для данного типового варианта.*

Таблица 2 - типовые варианты (четвертый уровень) для различных контролируемых деталей или зон контроля

Объект контроля	№ типового варианта	Зона контроля	ПЭП, его положение	Стандартный образец, эталонный отражатель	Браковочная чувствительность, дБ	Предельная чувствительность $S_{экв}$, мм^2	Масштаб развертки, мм/дел.	Зона ВС, мм	Метод контроля
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Заготовки осей по РД.32-144.200 с Изм№1, СТО РЖД 1.11.001-2005	Контроль структуры (Т) – прозвучиваемость чистовой оси								
	П111[1)] 2.1	Т1 Прозвучиваемость (противоположный торец оси)	П111-2,5; торец оси	СО-2 (СО-3Р), донная поверхность "Y"=59	–46		M_Y=255	2500…2550	ЗТМ
	П112[1)] 2.2	Т1 Прозвучиваемость (противоположный торец оси)	П111-2,5; торец оси	СО-2 (СО-3Р) с торца Отверстие Ø6 мм на глубине 157 мм	–22		M_Y=255	2500…2550	ЗТМ
	П113 2.3	Т2 Радиальная прозвучиваемость	П111-5,0; цилиндрическая поверхность оси	Донная поверхность на чистом участке оси	0		M_Y=21	150…200	ЗТМ
	Выявление внутренних дефектов (А) – настройка чувствительности с использованием конструктивных отражателей в СОП (в виде чистовой оси) и встроенного в дефектоскоп расчета обобщенных АРД-диаграмм								
	П131[1)] 2.4	А1 30…380 мм по длине оси	П111-2,5 торец оси	СО-2 (СО-3Р), донная поверхность "Y"=59		7,1	M_Y=127	30…385	Эхо
	П132[1)] 2.5	А1 380…700 мм по длине оси	П111-2,5 торец оси	СО-2 (СО-3Р), донная поверхность "Y"=59		28,3	M_Y=127	380…705	Эхо
	П133[1)] 2.6	А1 700…L/2 мм по длине оси, где L – длина оси	П111-2,5 торец оси	СО-2 (СО-3Р), донная поверхность "Y"=59		63,6	M_Y=127	700…1250	Эхо
	П134[1)] 2.7	А2 Отдельное сечение чистовой оси	П111-5,0 цилиндрическая поверхность оси	СОП №7, донная поверхность		19,6	M_Y=21	30…200	Эхо
	П135[1)] 2.8	А3 Зоны галтельных переходов в осевом направлении	П121-2,5-50 цилиндрическая поверхность оси	Наклонная плоскость в СОП №8		7,1	M_Y=24	15…225	Эхо
	П136[1)] 2.13	А3 Полые оси в осевом направлении	П121-2,5-50 цилиндрическая поверхность оси	Наклонная плоскость в СОП №8		7,1	M_Y=12	5…105	Эхо

Продолжение таблицы – Типовые варианты для различных контролируемых деталей или зон контроля

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Заготовки осей по РД.32-144.200 с Изм№1, СТО РЖД 1.11.001-2005	Выявление внутренних дефектов (А) – настройка чувствительности непосредственно по моделям дефектов заданной эквивалентной площади в СОП УЗ 32.08.04.000-04[4)]								
	П151 2.14	А1 30…380 мм по длине оси	П111-2,5 торец оси	Отверстия Ø 3 мм в: СОП №1 Н 380 мм СОП №3 Н 100 мм СОП №4 Н 30 мм	0		M_Y=127	30…385	Эхо
	П152 2.15	А1 380 мм до середины оси	П111-2,5 торец оси	Отверстие Ø 6 мм в СОП №1 Н 380 мм (Для настройки ВРЧ. Отверстие Ø 3 мм в СОП №1 Н 380 мм)	0		M_Y=127	380…1250	Эхо
	П154[3)] 2.16	А2 Отдельное сечение оси	П111-5,0 цилиндрическая поверхность оси	Отверстия Ø 5 мм в: СОП №10 Н 189 мм СОП №7 Н 97 мм СОП №6 Н 30 мм	0		M_Y=21	30…200	Эхо
	П155 2.17	А3 Зоны галтельных переходов в осевом направлении	П121-2,5-50 цилиндрическая поверхность оси	Отверстия Ø 3 мм в: СОП №8 Н 15, 90, 150 мм	0		M_Y=24	15…225	Эхо
	П156 2.18	А3 Полые оси в осевом направлении	П121-2,5-50 цилиндрическая поверхность оси	Отверстия Ø 3 мм в: СОП №8 Н 15, 90 мм	0		M_Y=12	5…105	Эхо
Заготовки колес по РД.32-144.200 с Изм.№1	Контроль обода или бандажа колеса (D) – настройка чувствительности с использованием конструктивных отражателей в СОП (в виде чистовых колес) и встроенного в дефектоскоп расчета обобщенных АРД-диаграмм[4)]								
	П211[1)] 2.19	D1 Колеса категории А основное сечение, кроме зоны под гребнем	П111-2,5 (5,0) поверхность катания	Донный сигнал от боковой поверхности обода (бандажа)		0,8	M_Y=7	15…65	Эхо
	П212[1) 2)] 2.20	D1 Колеса категории В основное сечение, кроме зоны под гребнем	П111-2,5 (5,0) поверхность катания	Донный сигнал от боковой поверхности обода (бандажа)		3,2	M_Y=7	15…65	Эхо
	П213[1)] 2.21	D1 Колеса категории С основное сечение, кроме зоны под гребнем	П111-2,5 (5,0) поверхность катания	Донный сигнал от боковой поверхности обода (бандажа)		7,1	M_Y=7	15…65	Эхо
	П214[1)] 2.22	D2A Колеса категории А основное сечение	П111-2,5 (5,0) внутренняя боковая поверхность	Донный сигнал от боковой поверхности обода (бандажа)		0,8	M_Y=14	15…120	Эхо

Продолжение таблицы – Типовые варианты для различных контролируемых деталей или зон контроля

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Заготовки колес по РД.32-144.200 с Изм.№1	П215[1)] 2.23	D2A Колеса категории B основное сечение	П111-2,5 (5,0) внутренняя боковая поверхность	Донный сигнал от боковой поверхности обода (бандажа)		3,2	M_Y=14	15…120	Эхо
	П216[1)] 2.24	D2A Колеса категории C основное сечение	П111-2,5 (5,0) внутренняя боковая поверхность	Донный сигнал от боковой поверхности обода (бандажа)		7,1	M_Y=14	15…120	Эхо
	П217[1)] 2.25	D2B Прозвучиваемость	П111-2,5 (5,0) внутренняя боковая поверхность	Донный сигнал от боковой поверхности обода (бандажа)	2)		M_Y=18	109…150	ЗТМ
	Контроль обода или бандажа колеса (D) – настройка чувствительности с использованием СО-2 (СО-3Р) и встроенного в дефектоскоп расчета обобщенных АРД-диаграмм								
	П221[1)] 2.26	D1 Колеса категории A основное сечение, кроме зоны под гребнем	П111-2,5 (5,0) поверхность катания	СО-2 (СО-3Р), донная поверхность "Y"=59		0,8	M_Y=7	15…65	Эхо
	П222[1)] 2.27	D1 Колеса категории B основное сечение, кроме зоны под гребнем	П111-2,5 (5,0) поверхность катания	СО-2 (СО-3Р), донная поверхность "Y"=59		3,2	M_Y=7	15…65	Эхо
	П223[1)] 2.28	D1 Колеса категории C основное сечение, кроме зоны под гребнем	П111-2,5 (5,0) поверхность катания	СО-2 (СО-3Р), донная поверхность "Y"=59		7,1	M_Y=7	15…65	Эхо
	П224[1)] 2.29	D2A Колеса категории A основное сечение	П111-2,5 (5,0) внутренняя боковая поверхность	СО-2 (СО-3Р), донная поверхность "Y"=59		0,8	M_Y=14	15…120	Эхо
	П225[1)] 2.30	D2A Колеса категории B основное сечение	П111-2,5 (5,0) внутренняя боковая поверхность	СО-2 (СО-3Р), донная поверхность "Y"=59		3,2	M_Y=14	15…120	Эхо
	П226[1)] 2.31	D2A Колеса категории C основное сечение	П111-2,5 (5,0) внутренняя боковая поверхность	СО-2 (СО-3Р), донная поверхность "Y"=59		7,1	M_Y=14	15…120	Эхо
	П228[1)] 2.36	D3 Основное сечение	П121-2,5 (5,0) -40 внутренняя боковая поверхность	СО-2 (СО-3Р) Отверстие Ø6 мм на глубине 44 мм		7,1	M_Y=15	6…130	Эхо
	Контроль диска колеса (W) – настройка чувствительности с использованием СО-2 (СО-3Р) и встроенного в дефектоскоп расчета обобщенных АРД-диаграмм								
	П241[1)2)] 2.37	W Диск (кроме зоны под галтельными переходами)	П111-2,5 (5,0) внутренняя поверхность диска	СО-2 (СО-3Р), донная поверхность "Y"=59		19,6	M_Y=11	5…20	Эхо

Продолжение таблицы – Типовые варианты для различных контролируемых деталей или зон контроля

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Заготовки колес по РД 32-144	Контроль ступицы колеса (Н) – настройка чувствительности с использованием СО-2 (СО-3Р) и встроенного в дефектоскоп расчета обобщенных АРД-диаграмм								
	П271[1)] 2.40	Н Ступица (кроме зоны под галтельными переходами)	П111-2,5 (5,0) внутренняя поверхность ступицы	СО-2 (СО-3Р), донная поверхность "Y"=59		19,6	M_Y=11	15…200	Эхо
Черновые и чистовые оси по ГОСТ 34656-2020	Контроль структуры (Т) – прозвучиваемость черновой и чистовой оси								
	П311 2.1	Т1 Прозвучиваемость (противоположный торец оси)	П111-2,5 торец оси	СО-2 (СО-3Р), донная поверхность "Y"=59	-46		M_Y=255	2498…2548	ЗТМ
	П312 2.2	Т1 Прозвучиваемость (противоположный торец оси)	П111-2,5 торец оси	СО-2 (СО-3Р) с торца Отверстие Ø6 мм на глубине 157 мм	-22		M_Y=255	2498…2548	ЗТМ
	П313 2.3	Т2 Радиальная прозвучиваемость	П111-5,0; цилиндрическая поверхность оси	Донная поверхность на чистом участке оси	0		M_Y=21	150…200	ЗТМ
	Выявление внутренних дефектов сплошных осей(А) – настройка чувствительности с использованием плоскодонных отражателей в мерах из оси								
	П321 2.14	А1 30…380 мм по длине оси	П111-2,5 торец оси	Отверстия Ø 3 мм в мерах из оси: Н 380 мм Н 100 мм Н 30 мм	0		M_Y=127	30…385	Эхо
	П322 2.15	А1 380…700 мм по длине оси	П111-2,5 торец оси	Отверстие Ø 6 мм в мере оси Н 380 мм (Для настройки ВРЧ. Отверстие Ø 3 мм в мере оси Н 380 мм)	0		M_Y=127	380…705	Эхо
	П324 2.16	А2 Отдельное сечение оси	П111-5,0 цилиндрическая поверхность оси	Отверстия Ø 5 мм (Ø 3 мм - фиксация) в мерах из оси: Н 189 мм, Н 97 мм, Н 30 мм	0		M_Y=23	5…200	Эхо
	П325 2.17	А3 Зоны галтельных переходов в осевом направлении	П121-2,5-50 цилиндрическая поверхность оси	Отверстия Ø 3 мм в: мере из оси Н 15, 98, 163 мм	0		M_Y=24	5…205	Эхо

Продолжение таблицы – Типовые варианты для различных контролируемых деталей или зон контроля

Черновые и чистовые оси по ГОСТ 34656-2020	Выявление внутренних дефектов сплошных осей(А) – настройка чувствительности с использованием встроенного в дефектоскоп расчета обобщенных АРД-диаграмм								
	П331 2.4	А1 30…380 мм по длине оси	П111-2,5 торец оси	Донная поверхность в настроечном образце или мере		7,1	M_Y=127	30…385	Эхо
	П332 2.5	А1 380…700 мм по длине оси	П111-2,5 торец оси	Донная поверхность в настроечном образце или мере		28,3	M_Y=127	380…705	Эхо
	П333 2.6	А1 700…L/2 мм по длине оси, где L – длина оси	П111-2,5 торец оси	Донная поверхность в настроечном образце или мере		63,6	M_Y=134	700…1250	Эхо
	П334 2.7	А2 Отдельное сечение чистовой оси	П111-5,0 цилиндрическая поверхность оси	НО или мера, донная поверхность		19,6	M_Y=24	5…200	Эхо
	П335 2.8	А3 Зоны галтельных переходов в осевом направлении	П121-2,5-50 цилиндрическая поверхность оси	НО или мера, наклонная поверхность		7,1	M_Y=24	5…205	Эхо
	Выявление внутренних дефектов чистовых полых осей(А) – настройка чувствительности с использованием плоскодонных отражателей в мерах из оси								
	П341 2.9	А2 и А2в Отдельное сечение чистовой полой оси (скорость менее 160 км/ч)	П111-5,0 снаружи/изнутри цилиндрической поверхности оси	Отверстия Ø 5 мм (Ø 3 мм - фиксация) в мерах из оси: Н 75 мм, Н 30 мм, Н 5 мм	0		M_Y=11	5…75	Эхо
	П342 2.10	А2 и А2в Отдельное сечение чистовой полой оси (скорость более 160 км/ч)	П111-5,0 снаружи/изнутри цилиндрической поверхности оси	Отверстия Ø 2 мм в мерах из оси: Н 75 мм, Н 30 мм, Н 5 мм	0		M_Y=11	5…75	Эхо
	П343 2.18	А3 Зоны галтельных переходов в осевом направлении	П121-2,5-50 цилиндрическая поверхность оси	Отверстия Ø 3 мм в мерах из оси: Н 15 мм, Н 90 мм	0		M_Y=14	5…90	Эхо

Продолжение таблицы – Типовые варианты для различных контролируемых деталей или зон контроля

Черновые и чистовые оси по ГОСТ 34656-2020	Выявление внутренних дефектов чистовых полых осей(A) – настройка чувствительности с использованием встроенного в дефектоскоп расчета обобщенных АРД-диаграмм								
	П351 2.11	A2 Отдельное сечение чистовой полой оси (скорость менее 160 км/ч)	П111-5,0 снаружи/изнутри цилиндрической поверхности оси	Донная поверхность в настроечном образце или мере		19,6	M_Y=11	5…75	Эхо
	П352 2.12	A2 Отдельное сечение чистовой полой оси (скорость более 160 км/ч)	П111-5,0 снаружи/изнутри цилиндрической поверхности оси	Донная поверхность в настроечном образце или мере		3,1	M_Y=11	5…75	Эхо
	П353 2.13	A3 Зоны галтельных переходов в осевом направлении	П121-2,5-50 цилиндрическая поверхность оси	НО или мера, наклонная поверхность		7,1	M_Y=14	5…90	Эхо
Колеса цельнокатаные по ГОСТ 34650-2020	Контроль обода колеса (D) – настройка чувствительности с использованием плоскодонных отражателей в мерах из обода								
	П411 2.32	D1 Колеса категории А основное сечение обода	П111-5,0 поверхность катания	Плоскодонные отражатели Ø 1 мм в мерах из обода	0		M_Y=21	10…135	Эхо
	П412 2.33	D1 Колеса категории В основное сечение обода	П111-5,0 поверхность катания	Плоскодонные отражатели Ø 2 мм в мерах из обода	0		M_Y=21	10…135	Эхо
	П413 2.34	D2A Колеса категории А основное сечение обода	П111-5,0 боковая поверхность	Плоскодонные отражатели Ø 1 мм в мерах из обода	0		M_Y=19	10…120	Эхо
	П414 2.35	D2A Колеса категории В основное сечение обода	П111-5,0 боковая поверхность	Плоскодонные отражатели Ø 2 мм в мерах из обода	0		M_Y=19	10…120	Эхо
	П415 2.25	D2B (дополнительный) прозвучиваемость обода	П111-5,0 боковая поверхность	Донная поверхность на бездефектном участке обода	-4		M_Y=19	110…150	ЗТМ
	Контроль обода колеса (D) – настройка чувствительности с использованием встроенного в дефектоскоп расчета обобщенных АРД-диаграмм								
	П421 2.19	D1 Колеса категории А основное сечение обода	П111-5,0 поверхность катания	Донная поверхность в настроечном образце или мере		0,8	M_Y=21	10…135	Эхо
	П422 2.20	D1 Колеса категории В основное сечение обода	П111-5,0 поверхность катания	Донная поверхность в настроечном образце или мере		3,2	M_Y=21	10…135	Эхо

Продолжение таблицы – Типовые варианты для различных контролируемых деталей или зон контроля

Колеса цельнокатаные по ГОСТ 34650-2020	П423 2.22	D2A Колеса категории А основное сечение обода	П111-5,0 боковая поверхность	Донная поверхность в настроечном образце или мере		0,8	M_Y=19	10…120	Эхо
	П424 2.23	D2A Колеса категории В основное сечение обода	П111-5,0 боковая поверхность	Донная поверхность в настроечном образце или мере		3,2	M_Y=19	10…120	Эхо
	Контроль ступицы колеса (H) – настройка чувствительности с использованием плоскодонных отражателей в мерах из ступицы или встроенного в дефектоскоп расчета обобщенных АРД-диаграмм								
	П431 2.41	Ha (основной) и Hc (дополнительный) Ступица	П111-2,5 (5,0) с внутренней и внешней стороны	Плоскодонные отражатели Ø 5 мм (Ø 3 мм - фиксация) в мерах из ступицы	0		M_Y=25	10…180	Эхо
	П432 2.42	Ha (основной) и Hc (дополнительный) Ступица	П111-2,5 (5,0) с внутренней и внешней стороны	Донная поверхность в настроечном образце или мере		19,6	M_Y=25	10…190	Эхо
	П433 2.43	Hb (дополнительный) прозвучиваемость ступицы	П111-2,5 с внутренней стороны колеса	Донная поверхность на бездефектном участке ступицы колеса	-6		M_Y=28	170…210	ЗТМ
	Контроль внутренних дефектов гребня (F) – настройка чувствительности с использованием плоскодонного отражателя в гребне меры из обода или встроенного в дефектоскоп расчета обобщенных АРД-диаграмм								
	П441 2.44	F Гребень	П121-2,5(5,0)-40 с внутренней боковой поверхности	Плоскодонный отражатель Ø 3 мм в гребне мере из обода	0		M_Y=9	15…65	Эхо
	П442 2.45	F Гребень	П121-2,5(5,0)-40 с внутренней боковой поверхности	СО-2 (СО-3Р) Отверстие Ø6 мм на глубине 44 мм		7,1	M_Y=9	15…65	Эхо
	Контроль внутренних дефектов диска (W) – настройка чувствительности с использованием плоскодонных отражателей в мере из диска или встроенного в дефектоскоп расчета обобщенных АРД-диаграмм								
	П451 2.38	Wa/Wc Диск	П111-2,5 (5,0) с внутренней и внешней поверхности диска	Плоскодонные отражатели Ø 5 мм (Ø 3 мм - фиксация) в мерах из диска	0		M_Y=5	5…20	Эхо
	П452 2.39	Wa/Wc Диск	П111-2,5 (5,0) с внутренней и внешней поверхности диска	Донная поверхность в настроечном образце или мере		19,6	M_Y=5	5…20	Эхо

Продолжение таблицы – Типовые варианты для различных контролируемых деталей или зон контроля

Черновые бандажи колесных пар по ГОСТ 34650-2020	Контроль бандажа колеса (D) – настройка чувствительности с использованием плоскодонных отражателей в мерах из бандажа								
	П511 2.46	D1 Основное сечение бандажа	П111-5,0 поверхность катания	Плоскодонные отражатели Ø 3 мм в мерах из бандажа	0		M_Y=11	10…88	Эхо
	П512 2.47	D2A Основное сечение бандажа	П111-5,0 боковая поверхность	Плоскодонные отражатели Ø 3 мм в мерах из бандажа	0		M_Y=19	10…133	Эхо
	Контроль бандажа колеса (D) – настройка чувствительности с использованием встроенного в дефектоскоп расчета обобщенных АРД-диаграмм								
	П521 2.48	D1 Основное сечение бандажа	П111-5,0 поверхность катания	Донная поверхность в настроечном образце или мере		7,1	M_Y=11	10…88	Эхо
	П522 2.49	D2A Основное сечение бандажа	П111-5,0 боковая поверхность	Донная поверхность в настроечном образце или мере		7,1	M_Y=19	10…133	Эхо
	Контроль внутренних дефектов гребня (F) – настройка чувствительности с использованием плоскодонного отражателя в гребне меры из бандажа или встроенного в дефектоскоп расчета обобщенных АРД-диаграмм								
	П531 2.44	F Гребень	П121-2,5(5,0)-40 с боковой поверхности	Плоскодонный отражатель Ø 3 мм в гребне мере из бандажа	0		M_Y=9	15…65	Эхо
	П532 2.45	F Гребень	П121-2,5(5,0)-40 с боковой поверхности	СО-2 (СО-3Р) Отверстие Ø6 мм на глубине 44 мм		7,1	M_Y=9	15…65	Эхо

Обозначения:

M_Y – масштаб по горизонтали А-развертки, соответствующий ***глубине*** контролируемой детали (в типовых вариантах, где используется ПЭП с углом ввода 90° – масштаб по горизонтали А-развертки, соответствующий ***расстоянию*** по контактной поверхности);

H – глубина отражателя, мм;

"Y" – показание глубиномера дефектоскопа, мм;

[1] – для данного типового варианта предусмотрен специальный режим работы дефектоскопа "НАСТРОЙКА ПО СО";

[2] – значение чувствительности задается в нормативной документации

2 ОСОБЕННОСТИ НАСТРОЙКИ ДЕФЕКТОСКОПА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ "ПРИЕМОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ОСЕЙ И КОЛЕС"

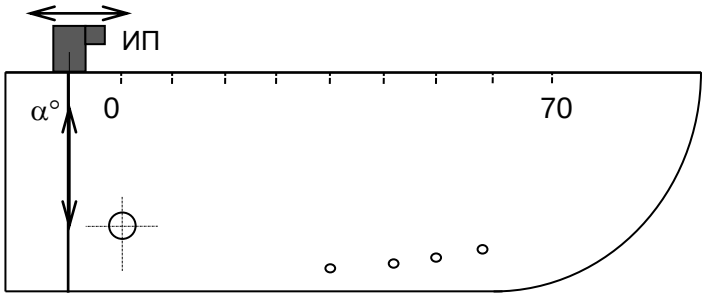
2.1 Вариант метода Т1 – контроль структуры оси (прозвучиваемость). Настройка по донному сигналу в образце СО-2 (СО-3Р)

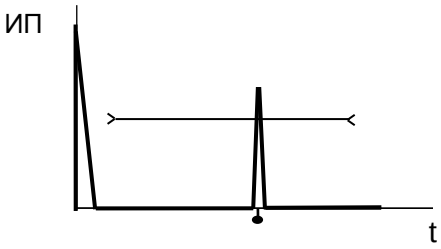
❶ подсоединить кабель с ПЭП П111-2,5 к разъему "⟷" дефектоскопа;

❷ вызвать типовой вариант П111(П311) в соответствии с п.1.2;

❸ установить ПЭП на поверхность образца СО-3Р (СО-2) со стороны шкалы "α°", предварительно смочив его поверхность контактирующей жидкостью. При этом в направлении излучения-приема УЗК не должно быть никаких отверстий. Получить первый донный сигнал.

☑ *1 Первый донный сигнал должен быть в зоне ВС1.*
2 Пп. ❹ и ❺ можно выполнять двумя способами;





❹ включить режим "Огибающая", нажав кнопки [Т] и [огиб];

❺ перемещая ПЭП в небольших пределах и используя кнопки [◁] и [▷] для изменения усиления, уточнить максимум амплитуды эхо-сигнала. При этом:

- сигнал огибающей не должен быть ниже одной клетки по высоте экрана и не должен выходить за пределы экрана дефектоскопа;
- автоматическая метка должна располагаться напротив вершины сигнала огибающей;

❹ перемещая ПЭП в небольших пределах и используя кнопки [◁] и [▷] для изменения усиления, уточнить максимум амплитуды эхо-сигнала. При этом:

- отраженный сигнал не должен быть ниже одной клетки по высоте экрана и не должен выходить за пределы экрана дефектоскопа;
- автоматическая метка должна располагаться против вершины отраженного сигнала;

❺ включить режим "Стоп-кадр", нажав кнопки [Т] и [стоп];

❻ войти в подменю "ЧУВСТВИТ-ТЬ И АРД" (меню "НАСТРОЙКА"), выделить пункт "Настроить" и нажать [↴]. Дефектоскоп автоматически настроится на требуемую (браковочную) чувствительность (минус 46 дБ) по заданному отражателю с точностью ±1 дБ. При этом режим "Огибающая" или "Стоп-кадр" ав-

томатически отключается.

☑ *Если условие для амплитуды сигнала не было выполнено или для настройки на требуемую чувствительность необходимо усиление более 80 дБ (что невозможно), то дефектоскоп выдаст сообщение об ошибке. После устранения причины ошибки (установки требуемого положения вершины первого донного сигнала, а при необходимости – замены ПЭП) повторить указанные выше операции;*

❼ отключить режим "Настройка по СО".

☑ *Если сигнал от противоположного торца оси после отключения режима "Настройка по СО" не попадает в зону ВС1, следует откорректировать положение начала и конца зоны ВС.*

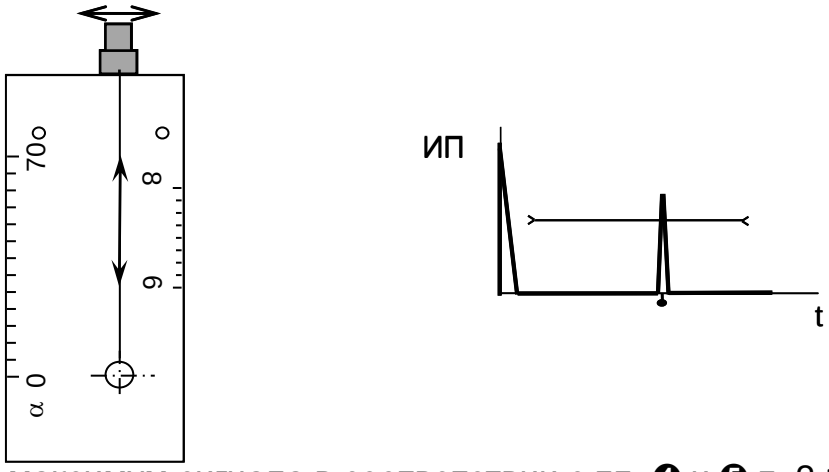
2.2 Вариант метода Т1 – контроль структуры оси (прозвучиваемость). Настройка по сигналу от отверстия диаметром 6 мм в образце СО-2 на глубине 157 мм

❶ подсоединить кабель с ПЭП П111-2,5 к разъему "⇔" дефектоскопа;

❷ вызвать типовой вариант П112(П312) в соответствии с п.1.2;

❸ установить ПЭП на торцевую поверхность образца СО-2, предварительно смочив его поверхность контактирующей жидкостью. Получить эхо-сигнал от отверстия диаметром 6 мм на глубине 157 мм.

☑ *Эхо-сигнал должен быть в зоне ВС1;*



❹ уточнить максимум сигнала в соответствии с пп. ❹ и ❺ п. 2.1;

❺ войти в подменю "ЧУВСТВИТ-ТЬ И АРД" (меню "НАСТРОЙКА"), выделить пункт "Настроить" и нажать ↓. Дефектоскоп автоматически настроится на требуемую (браковочную) чувствительность (минус 22 дБ) по заданному отражателю с точностью ±1 дБ. При этом режим "Огибающая" или "Стоп-кадр" автоматически отключается;

❻ отключить режим "Настройка по СО";

☑ *Если сигнал от противоположного торца оси после отключения режима "Настройка по СО" не попадает в зону ВС1, следует откорректировать положение начала и конца зоны ВС.*

2.3 Вариант метода Т2 – контроль структуры чистовой оси (радиальная прозвучиваемость). Настройка по донному сигналу на свободном участке чистовой оси или СОП №10[1)]

❶ подсоединить кабель с ПЭП П111-5,0 к разъему "⇔" дефектоскопа;

❷ вызвать типовой вариант П113(П313) в соответствии с п.1.2;

❸ установить ПЭП на цилиндрическую поверхность чистовой оси, предварительно смочив его поверхность контактирующей жидкостью. Получить эхосигнал от донной поверхности.

☑ *Донный сигнал должен быть в зоне ВС1;*

❹ уточнить максимум сигнала в соответствии с пп. ❹ и ❺ п. 2.1;

❺ войти в подменю "ЧУВСТВИТ-ТЬ И АРД" (меню "НАСТРОЙКА"), выделить пункт "Настроить" и нажать ↓. Дефектоскоп автоматически настроится на требуемую (браковочную) чувствительность 0 дБ по заданному отражателю с точностью ±1 дБ. При этом режим "Огибающая" или "Стоп-кадр" автоматически отключается.

2.4 Вариант метода А1 – контроль зоны от 30 до 380 мм по длине оси на внутренние дефекты (предельная чувствительность 7,1 мм^2). Настройка по АРД и донному сигналу в настроечном образце (мере)

❶ подсоединить кабель с ПЭП П111-2,5 к разъему "⇔" дефектоскопа;

❷ вызвать типовой вариант П131(П331) в соответствии с п.1.2;

❸ установить ПЭП на поверхность настроечного образца, меры или образца СО-3Р (СО-2) со стороны шкалы "$\alpha°$", предварительно смочив его поверхность контактирующей жидкостью. При этом в направлении излучения-приема УЗК не должно быть никаких отверстий. Получить первый донный сигнал.

☑ *Донный сигнал должен быть в зоне ВС1. Если донный сигнал не попадает в зону ВС1, то следует вручную изменить параметры зоны ВС1. Для этого перейти в подменю «Развертка зоны ВС, АРУ» и кнопками ← и → установить начало и конец зоны ВС1 так, чтобы донный сигнал попадал в зону ВС1.*

❹ уточнить максимум сигнала в соответствии с пп. ❹ и ❺ п. 2.1;

[1)] Эскизы СОП для контроля чистовых осей и расположение на них ПЭП приведены в СТО РЖД 1.11.001-2005

❺ войти в подменю "ЧУВСТВИТ-ТЬ И АРД" (меню "НАСТРОЙКА"), выделить пункт "Настроить" и нажать . Дефектоскоп автоматически настроится на требуемую (браковочную) чувствительность. При успешном выполнении автоматической настройки:

- в пунктах меню "Требуемая чувст-сть" установится автоматически рассчитанное значение требуемой чувствительности;
- отключится режим "Огибающая" или "Стоп-кадр".

☑ *В пункте "Требуемая чувст-сть" по умолчанию какое-либо значение отсутствует. Если в данном пункте меню индицируется некоторое значение (так происходит при повторной настройке чувствительности), то кнопку* *следует нажимать, не обращая на него внимания;*

❻ отключить режим "Настройка по СО";

❼ для выравнивания чувствительности в зоне контроля по глубине включить ВРЧ в подменю "ВЫРАВНИВАНИЕ ЧУВСТ-СТИ" (меню "НАСТРОЙКА").

2.5 Вариант метода А1 – контроль зоны от 380 до 700 мм по длине оси на внутренние дефекты (предельная чувствительность 28,3 мм^2). Настройка по АРД и донному сигналу в настроечном образце (мере)

➲ настройка проводится по порядку, указанному в п. 2.4 для типовых вариантов П132, П332.

2.6 Вариант метода А1 – контроль зоны от 700 мм до середины оси на внутренние дефекты (предельная чувствительность 63,6 мм^2). Настройка по АРД и донному сигналу в настроечном образце (мере)

➲ настройка проводится по порядку, указанному в п. 2.4 для типовых вариантов П133, П333.

2.7 Вариант метода А2 – контроль отдельных сечений оси на внутренние дефекты (предельная чувствительность 7,1 мм²). Настройка по АРД и донному сигналу в СОП №7 (мере[1)]).

❶ подсоединить кабель с ПЭП П111-5,0 к разъему "⇔" дефектоскопа;

❷ вызвать типовой вариант П134 (П334) в соответствии с п.1.2;

❸ установить ПЭП на цилиндрическую поверхность меры (СОП №7), предварительно смочив ее контактирующей жидкостью. Получить донный сигнал;

☑ *Донный сигнал должен быть в зоне ВС1. Если донный сигнал не попадает в зону ВС1, то следует вручную изменить параметры зоны ВС1. Для этого перейти в подменю «Развертка зоны ВС, АРУ» и кнопками ← и → установить начало и конец зоны ВС1 так, чтобы донный сигнал попадал в зону ВС1.*

❹ уточнить максимум сигнала в соответствии с пп. ❹ и ❺ п. 2.1;

❺ войти в подменю "ЧУВСТВИТ-ТЬ И АРД" (меню "НАСТРОЙКА"), выделить пункт "Настроить" и нажать ↓. Дефектоскоп автоматически настроится на требуемую (браковочную) чувствительность. При успешном выполнении автоматической настройки:

- в пунктах меню "Требуемая чувст-сть" установится автоматически рассчитанное значение требуемой чувствительности;
- отключится режим "Огибающая" или "Стоп-кадр";

❻ установить конец зоны ВС1 левее донного сигнала;

❼ для выравнивания чувствительности в зоне контроля по глубине включить ВРЧ в подменю "ВЫРАВНИВАНИЕ ЧУВСТ-СТИ" (меню "НАСТРОЙКА").

2.8 Вариант метода А3 – контроль зоны галтельных переходов на внутренние дефекты (предельная чувствительность 7,1 мм²). Настройка по АРД и сигналу от наклонной плоскости в СОП №8 (мере)

❶ подсоединить кабель с ПЭП П121-2,5-50 к разъему "⇔" дефектоскопа;

❷ вызвать типовой вариант П135 (П335) в соответствии с п.1.2;

❸ установить ПЭП на меру (СОП №8), предварительно смочив его поверхность контактирующей жидкостью. Получить сигнал от наклонной плоскости в мере (СОП №8);

[1)] Эскизы меры НК для контроля чистовых осей приведены в ГОСТ 34656-2020

❹ уточнить максимум сигнала в соответствии с пп. ❹ и ❺ п. 2.1;

☑ *Сигнал должен быть в зоне ВС1. Если сигнал не попадает в зону ВС1, то следует вручную изменить параметры зоны ВС1. Для этого перейти в подменю «Развертка зоны ВС, АРУ» и кнопками* *и* *установить начало и конец зоны ВС1 так, чтобы сигнал попадал в зону ВС1.*

❺ войти в подменю "ЧУВСТВИТ-ТЬ И АРД" (меню "НАСТРОЙКА"), выделить пункт "Настроить" и нажать . Дефектоскоп автоматически настроится на требуемую (браковочную) чувствительность. При успешном выполнении автоматической настройки:

- в пунктах меню "Требуемая чувст-сть" установится автоматически рассчитанное значение требуемой чувствительности;
- отключится режим "Огибающая" или "Стоп-кадр";

❻ отключить режим "Настройка по СО";

❼ для выравнивания чувствительности в зоне контроля по глубине включить ВРЧ в подменю "ВЫРАВНИВАНИЕ ЧУВСТ-СТИ" (меню "НАСТРОЙКА").

2.9 Вариант метода А2 и А2в – контроль отдельных сечений полых осей на внутренние дефекты (скорость менее 160 км/ч) Настройка по трем отражателям в мерах из полой оси.

❶ подсоединить кабель с ПЭП П111-5 к разъему " " дефектоскопа;

❷ вызвать типовой вариант П341 в соответствии с п.1.2;

❸ установить ПЭП на поверхность меры из полой оси, смочив ее контактирующей жидкостью. Получить эхо-сигнал от «дальнего» отражателя;

❹ перемещая ПЭП по поверхности меры из полой оси и изменяя усиление, добиться того, чтобы амплитуда сигнала от «дальнего» отражателя составляла ½ экрана (4 клетки);

❺ войти в подменю "ВЫРАВНИВАНИЕ ЧУВСТ-СТИ" (меню "НАСТРОЙКА"), и войти в подменю "ПАРАМЕТРЫ ВРЧ";

❻ установить ПЭП на поверхность меры из полой оси, смочив ее контактирующей жидкостью. Получить эхо-сигнал от «ближнего» отражателя;

❼ перемещая ПЭП по поверхности меры из обода и изменяя кнопками и значение в пункте "Амплитуда" (подменю "ПАРАМЕТРЫ ВРЧ") добиться того, чтобы амплитуда сигнала от «ближнего» отражателя составляла ½ экрана (4 клетки);

❽ установить ПЭП на поверхность меры из полой оси, смочив ее контак-

тирующей жидкостью. Получить эхо-сигнал от «среднего» отражателя;

❾ перемещая ПЭП по поверхности меры из полой оси и изменяя кнопками ← и → значение в пункте "Форма" (подменю "ПАРАМЕТРЫ ВРЧ"), добиться того, чтобы амплитуда сигнала от «среднего» отражателя составляла ½ экрана (4 клетки).

2.10 Вариант метода А2 и А2в – контроль отдельных сечений полых осей на внутренние дефекты (скорость более 160 км/ч) Настройка по трем отражателям в мерах из полой оси.

➲ настройка проводится по порядку, указанному в п. 2.9 для типового варианта П342.

2.11 Вариант метода А2 – контроль отдельных сечений полых осей на внутренние дефекты (скорость менее 160 км/ч) (предельная чувствительность 19,6 мм²). Настройка по АРД и донному сигналу в мере из полой оси.

❶ подсоединить кабель с ПЭП П111-5 к разъему "⟷" дефектоскопа;

❷ вызвать типовой вариант П351 в соответствии с п. 1.2;

❸ установить ПЭП на поверхность меры из полой оси, смочив ее контактирующей жидкостью. Получить донный сигнал.

☑ *Донный сигнал должен быть в зоне ВС1. Если донный сигнал не попадает в зону ВС1, то следует вручную изменить параметры зоны ВС1. Для этого перейти в подменю «Развертка зоны ВС, АРУ» и кнопками ← и → установить начало и конец зоны ВС1 так, чтобы донный сигнал попадал в зону ВС1.*

❹ уточнить максимум сигнала в соответствии с пп. ❹ и ❺ п. 2.1;

❺ войти в подменю "ЧУВСТВИТ-ТЬ И АРД" (меню "НАСТРОЙКА"), выделить пункт "Настроить" и нажать ↓. Дефектоскоп автоматически настроится на требуемую (браковочную) чувствительность. При успешном выполнении автоматической настройки:

- в пунктах меню "Требуемая чувст-сть" установится автоматически рассчитанное значение требуемой чувствительности;
- отключится режим "Огибающая" или "Стоп-кадр";

❻ отключить режим "Настройка по СО";

❼ для выравнивания чувствительности в зоне контроля по глубине включить ВРЧ в подменю "ВЫРАВНИВАНИЕ ЧУВСТ-СТИ" (меню "НАСТРОЙКА").

❽ установить конец зоны ВС1 левее донного сигнала.

2.12 Вариант метода А2 – контроль отдельных сечений полых осей на внутренние дефекты (скорость более 160 км/ч) (предельная чувствительность 3,1 мм²). Настройка по АРД и донному сигналу в мере из полой оси.

➲ настройка проводится по порядку, указанному в п. 2.11 для типового варианта П352.

2.13 Вариант метода А3 – контроль полых осей на внутренние дефекты в осевом направлении (предельная чувствительность 7,1 мм²). Настройка по АРД и сигналу от наклонной плоскости в мере из оси (СОП)

➲ настройка проводится по порядку, указанному в п. 2.11 для типового варианта П136, П353.

2.14 Вариант метода А1 – контроль зоны от 30 до 380 мм по длине оси на внутренние дефекты. Настройка по мерам из оси (СОП)

❶ подсоединить кабель с ПЭП П111-2,5 к разъему "⇿" дефектоскопа;

❷ вызвать типовой вариант П151 (П321) в соответствии с п.1.2;

❸ установить ПЭП на поверхность меры (СОП №1), смочив ее контактирующей жидкостью. Получить эхо-сигнал от отражателя диаметром 3 мм на глубине 380 мм;

❹ перемещая ПЭП по поверхности меры (СОП №1) и изменяя усиление, добиться того, чтобы амплитуда сигнала от отражателя диаметром 3 мм на глубине 380 мм составляла ½ экрана (4 клетки);

❺ войти в подменю "ВЫРАВНИВАНИЕ ЧУВСТ-СТИ" (меню "НАСТРОЙКА") и войти в подменю "ПАРАМЕТРЫ ВРЧ";

❻ установить ПЭП на поверхность меры (СОП №4), смочив ее контактирующей жидкостью. Получить эхо-сигнал от отражателя диаметром 3 мм на глубине 30 мм;

❼ перемещая ПЭП по поверхности СОП и изменяя кнопками и значение в пункте "Амплитуда" (подменю "ПАРАМЕТРЫ ВРЧ"), добиться того, чтобы амплитуда сигнала от отражателя диаметром 3 мм на глубине 30 мм составляла ½ экрана (4 клетки);

❽ установить ПЭП на поверхность меры (СОП №3), смочив ее контактирующей жидкостью. Получить эхо-сигнал от отражателя диаметром 3 мм на глубине 100 мм;

❾ перемещая ПЭП по поверхности СОП и изменяя кнопками и значение в пункте "Форма" (подменю "ПАРАМЕТРЫ ВРЧ"), добиться того, чтобы амплитуда сигнала от отражателя диаметром 3 мм на глубине 100 мм составляла ½ экрана (4 клетки).

2.15 Вариант метода А1 – контроль зоны от 380 мм по длине оси до ее середины на внутренние дефекты. Настройка по мерам из оси (СОП)

❶ подсоединить кабель с ПЭП П111-2,5 к разъему " " дефектоскопа;

❷ вызвать типовой вариант П152 (П322) в соответствии с п.1.2;

❸ установить ПЭП на поверхность меры (СОП №1), смочив ее контактирующей жидкостью. Получить эхо-сигнал от отражателя диаметром 3 мм на глубине 380 мм;

❹ перемещая ПЭП по поверхности меры (СОП №1) и изменяя усиление, добиться того, чтобы амплитуда сигнала от отражателя диаметром 3 мм на глубине 380 мм составляла ½ экрана (4 клетки);

❺ войти в подменю "ВЫРАВНИВАНИЕ ЧУВСТ-СТИ" (меню "НАСТРОЙКА") и войти в подменю "ПАРАМЕТРЫ ВРЧ";

❻ установить ПЭП на поверхность меры (СОП №1), смочив ее контактирующей жидкостью. Получить эхо-сигнал от отражателя диаметром 6 мм на глубине 380 мм;

❼ перемещая ПЭП по поверхности меры (СОП №1) и изменяя кнопками и значение в пункте "Амплитуда" (подменю "ПАРАМЕТРЫ ВРЧ"), добиться того, чтобы амплитуда сигнала от отражателя диаметром 6 мм на глубине 380 мм составляла ½ экрана (4 клетки).

2.16 Вариант метода А2 – контроль отдельных сечений оси на внутренние дефекты. Настройка по мерам из оси (СОП)

❶ подсоединить кабель с ПЭП П111-5,0 к разъему "⟷" дефектоскопа;

❷ вызвать типовой вариант П154 (П324) в соответствии с п.1.2;

❸ установить ПЭП на поверхность меры (СОП №10), смочив ее контактирующей жидкостью. Получить эхо-сигнал от отражателя диаметром 5 мм на глубине 189 мм;

❹ перемещая ПЭП по поверхности меры (СОП №10) и изменяя усиление, добиться того, чтобы амплитуда сигнала от отражателя диаметром 5 мм на глубине 189 мм составляла ½ экрана (4 клетки);

❺ войти в подменю "ВЫРАВНИВАНИЕ ЧУВСТ-СТИ" (меню "НАСТРОЙКА") и войти в подменю "ПАРАМЕТРЫ ВРЧ";

❻ установить ПЭП на поверхность меры (СОП №7), смочив ее контактирующей жидкостью. Получить эхо-сигнал от отражателя диаметром 5 мм на глубине 30 мм;

❼ перемещая ПЭП по поверхности меры (СОП №7) и изменяя кнопками ← и → значение в пункте "Амплитуда" (подменю "ПАРАМЕТРЫ ВРЧ"), добиться того, чтобы амплитуда сигнала от отражателя диаметром 5 мм на глубине 30 мм составляла ½ экрана (4 клетки);

❽ установить ПЭП на поверхность меры (СОП №6), смочив ее контактирующей жидкостью. Получить эхо-сигнал от отражателя диаметром 5 мм на глубине 97 мм;

❾ перемещая ПЭП по поверхности меры (СОП №6) и изменяя кнопками ← и → значение в пункте "Форма" (подменю "ПАРАМЕТРЫ ВРЧ"), добиться того, чтобы амплитуда сигнала от отражателя диаметром 5 мм на глубине 97 мм составляла ½ экрана (4 клетки);

❿ установить конец зоны ВС1 левее донного сигнала.

2.17 Вариант метода А3 – контроль зоны галтельных переходов на внутренние дефекты. Настройка по мерам из оси (СОП)

❶ подсоединить кабель с ПЭП П121-2,5-50 к разъему "⟷" дефектоскопа;

❷ вызвать типовой вариант П155 (П325) в соответствии с п.1.2;

❸ установить ПЭП на поверхность меры (СОП №8), смочив ее контактирующей жидкостью. Получить эхо-сигнал от отражателя диаметром 3 мм на глу-

бине 163 мм (150 мм);

❹ перемещая ПЭП по поверхности меры (СОП №8) и изменяя усиление, добиться того, чтобы амплитуда сигнала от отражателя диаметром 3 мм на глубине 163 мм (150 мм) составляла ½ экрана (4 клетки);

❺ войти в подменю "ВЫРАВНИВАНИЕ ЧУВСТ-СТИ" (меню "НАСТРОЙКА") и войти в подменю "ПАРАМЕТРЫ ВРЧ";

❻ установить ПЭП на поверхность меры (СОП №8), смочив ее контактирующей жидкостью. Получить эхо-сигнал от отражателя диаметром 3 мм на глубине 15 мм;

❼ перемещая ПЭП по поверхности СОП и изменяя кнопками и значение в пункте "Амплитуда" (подменю "ПАРАМЕТРЫ ВРЧ"), добиться того, чтобы амплитуда сигнала от отражателя диаметром 3 мм на глубине 15 мм составляла ½ экрана (4 клетки);

❽ установить ПЭП на поверхность меры (СОП №8), смочив ее контактирующей жидкостью. Получить эхо-сигнал от отражателя диаметром 3 мм на глубине 98 мм (90 мм);

❾ перемещая ПЭП по поверхности меры (СОП №8) и изменяя кнопками и значение в пункте "Форма" (подменю "ПАРАМЕТРЫ ВРЧ"), добиться того, чтобы амплитуда сигнала от отражателя диаметром 3 мм на глубине 98 мм (90 мм) составляла ½ экрана (4 клетки).

2.18 Вариант метода А3 – контроль полых осей на внутренние дефекты в осевом направлении. Настройка по мерам из полой оси (СОП)

❶ подсоединить кабель с ПЭП П121-2,5-50 к разъему " " дефектоскопа;

❷ вызвать типовой вариант П156 (П343) в соответствии с п.1.2;

❸ установить ПЭП на поверхность меры (СОП №8), смочив ее контактирующей жидкостью. Получить эхо-сигнал от отражателя диаметром 3 мм на глубине 90 мм;

❹ перемещая ПЭП по поверхности меры (СОП №8) и изменяя усиление, добиться того, чтобы амплитуда сигнала от отражателя диаметром 3 мм на глубине 90 мм составляла ½ экрана (4 клетки);

❺ войти в подменю "ВЫРАВНИВАНИЕ ЧУВСТ-СТИ" (меню "НАСТРОЙКА") и войти в подменю "ПАРАМЕТРЫ ВРЧ";

❻ установить ПЭП на поверхность меры (СОП №8), смочив ее контактирующей жидкостью. Получить эхо-сигнал от отражателя диаметром 3 мм на глубине 15 мм;

❼ перемещая ПЭП по поверхности меры (СОП №8) и изменяя кнопками

и значение в пункте "Амплитуда" (подменю "ПАРАМЕТРЫ ВРЧ"), добиться того, чтобы амплитуда сигнала от отражателя диаметром 3 мм на глубине 15 мм составляла ½ экрана (4 клетки).

2.19 Вариант метода D1 – контроль основного сечения обода или бандажа колеса категории А с поверхности катания (предельная чувствительность 0,8 мм²). Настройка по АРД и донному сигналу от боковой поверхности обода (бандажа)

❶ подсоединить кабель с ПЭП П111-2,5(5) к разъему " " дефектоскопа;

❷ вызвать типовой вариант П211 (П421) в соответствии с п. 1.2;

❸ установить ПЭП на боковую поверхность обода (бандажа) колеса, смочив ее контактирующей жидкостью. Получить донный сигнал от боковой поверхности обода (бандажа) колеса.

☑ *Донный сигнал должен быть в зоне ВС1. Если донный сигнал не попадает в зону ВС1, то следует вручную изменить параметры зоны ВС1. Для этого перейти в подменю «Развертка зоны ВС, АРУ» и кнопками* *и* *установить начало и конец зоны ВС1 так, чтобы донный сигнал попадал в зону ВС1.*

❹ уточнить максимум сигнала в соответствии с пп. ❹ и ❺ п. 2.1;

❺ войти в подменю "ЧУВСТВИТ-ТЬ И АРД" (меню "НАСТРОЙКА"), выделить пункт "Настроить" и нажать . Дефектоскоп автоматически настроится на требуемую (браковочную) чувствительность. При успешном выполнении автоматической настройки:

- в пунктах меню "Требуемая чувст-сть" установится автоматически рассчитанное значение требуемой чувствительности;
- отключится режим "Огибающая" или "Стоп-кадр";

❻ отключить режим "Настройка по СО";

❼ для выравнивания чувствительности в зоне контроля по глубине включить ВРЧ в подменю "ВЫРАВНИВАНИЕ ЧУВСТ-СТИ" (меню "НАСТРОЙКА").

2.20 Вариант метода D1 – контроль основного сечения обода или бандажа колеса категории В с поверхности катания (предельная чувствительность 3,2 мм^2). Настройка по АРД и донному сигналу от боковой поверхности обода (бандажа)

➲ настройка проводится по порядку, указанному в п. 2.19 для типового варианта П212, П422.

2.21 Вариант метода D1 – контроль основного сечения обода или бандажа колеса категории С (кроме зоны под гребнем) с поверхности катания (предельная чувствительность 7,1 мм^2). Настройка по АРД и донному сигналу от боковой поверхности обода (бандажа)

➲ настройка проводится по порядку, указанному в п. 2.19 для типового варианта П213.

2.22 Вариант метода D2A – контроль основного сечения обода или бандажа колеса категории А с боковой поверхности (предельная чувствительность 0,8 мм^2). Настройка по АРД и донному сигналу от боковой поверхности обода (бандажа)

❶ подсоединить кабель с ПЭП П111-2,5(5) к разъему " " дефектоскопа;

❷ вызвать типовой вариант П214 (П423) в соответствии с п.1.2;

❸ установить ПЭП на боковую поверхность обода (бандажа) колеса, смочив ее контактирующей жидкостью. Получить донный сигнал от боковой поверхности обода (бандажа) колеса.

☑ *Донный сигнал должен быть в зоне ВС1. Если донный сигнал не попадает в зону ВС1, то следует вручную изменить параметры зоны ВС1. Для этого перейти в подменю «Развертка зоны ВС, АРУ» и кнопками* *и* *установить начало и конец зоны ВС1 так, чтобы донный сигнал попадал в зону ВС1.*

❹ уточнить максимум сигнала в соответствии с пп. ❹ и ❺ п. 2.1;

❺ войти в подменю "ЧУВСТВИТ-ТЬ И АРД" (меню "НАСТРОЙКА"), выделить пункт "Настроить" и нажать . Дефектоскоп автоматически настроится на

требуемую (браковочную) чувствительность. При успешном выполнении автоматической настройки:

- в пунктах меню "Требуемая чувст-сть" установится автоматически рассчитанное значение требуемой чувствительности;
- отключится режим "Огибающая" или "Стоп-кадр";

❻ отключить режим "Настройка по СО";

❼ установить конец зоны ВС1 левее донного сигнала;

❽ для выравнивания чувствительности в зоне контроля по глубине включить ВРЧ в подменю "ВЫРАВНИВАНИЕ ЧУВСТ-СТИ" (меню "НАСТРОЙКА").

2.23 Вариант метода D2A – контроль основного сечения обода или бандажа колеса категории В с боковой поверхности (предельная чувствительность 3,2 мм^2). Настройка по АРД донному сигналу от боковой поверхности обода (бандажа)

➲ настройка проводится по порядку, указанному в п. 2.22 для типового варианта П215, П424.

2.24 Вариант метода D2A – контроль основного сечения обода или бандажа колеса категории С с боковой поверхности (предельная чувствительность 7,1 мм^2). Настройка по донному сигналу от боковой поверхности обода (бандажа)

➲ настройка проводится по порядку, указанному в п. 2.22 для типового варианта П216.

2.25 Вариант метода D2B – контроль структуры обода (бандажа) чистового колеса (прозвучиваемость с боковой поверхности обода или бандажа). Настройка по донному сигналу на чистом участке обода (бандажа)

❶ подсоединить кабель с ПЭП П111-2,5(5) к разъему "⟷" дефектоскопа;

❷ вызвать типовой вариант П217 (П415) в соответствии с п.1.2;

❸ установить ПЭП на боковую поверхность обода (бандажа) колеса, смочив ее контактирующей жидкостью. Получить донный сигнал от боковой поверхности обода (бандажа) колеса.

☑ *Донный сигнал должен быть в зоне ВС1. Если донный сигнал не попадает в зону ВС1, то следует вручную изменить параметры зоны ВС1. Для этого перейти в подменю «Развертка зоны ВС, АРУ» и кнопками* *и* *установить начало и конец зоны ВС1 так, чтобы донный сигнал попадал в зону ВС1.*

❹ уточнить максимум сигнала в соответствии с пп. ❹ и ❺ п. 2.1;

❺ войти в подменю "ЧУВСТВИТ-ТЬ И АРД" (меню "НАСТРОЙКА") и в пункте "Требуемая чувст-сть" значение, указанное в нормативной документации на контроль;

❻ выделить пункт "Настроить" и нажать . Дефектоскоп автоматически настроится на требуемую (браковочную) чувствительность по заданному отражателю с точностью ±1 дБ. При этом режим "Огибающая" или "Стоп-кадр" автоматически отключается.

2.26 Вариант метода D1 – контроль основного сечения обода или бандажа колеса категории А (кроме зоны под гребнем) с поверхности катания (предельная чувствительность 0,8 мм²). Настройка по АРД и донному сигналу в образце СО-2 (СО-3Р)

❶ подсоединить кабель с ПЭП П111-2,5 к разъему " " дефектоскопа;

❷ вызвать типовой вариант П221 в соответствии с п.1.2;

❸ установить ПЭП на поверхность образца СО-3Р (СО-2) со стороны шкалы "α°", предварительно смочив его поверхность контактирующей жидкостью (см. рисунок в п. 2.1). При этом в направлении излучения-приема УЗК не должно быть никаких отверстий. Получить первый донный сигнал.

☑ *Донный сигнал должен быть в зоне ВС1;*

❹ уточнить максимум сигнала в соответствии с пп. ❹ и ❺ п. 2.1.

☑ *После включения режима "Огибающая" или "Стоп-кадр" пункт меню "Настроить" разблокируется;*

❺ войти в подменю "ЧУВСТВИТ-ТЬ И АРД" (меню "НАСТРОЙКА"), выделить пункт "Настроить" и нажать . Дефектоскоп автоматически настроится на требуемую (браковочную) чувствительность по заданному отражателю с точностью ±1 дБ. При успешном выполнении автоматической настройки:

- в пунктах меню "Требуемая чувст-сть" установится автоматически рассчитанное значение требуемой чувствительности;
- отключится режим "Огибающая" или "Стоп-кадр";

❻ отключить режим "Настройка по СО";

❼ для выравнивания чувствительности в зоне контроля по глубине включить ВРЧ в подменю "ВЫРАВНИВАНИЕ ЧУВСТ-СТИ" (меню "НАСТРОЙКА").

2.27 Вариант метода D1 – контроль основного сечения обода или бандажа колеса категории В (кроме зоны под гребнем) с поверхности катания (предельная чувствительность 3,2 мм^2). Настройка по АРД и донному сигналу в образце СО-2 (СО-3Р)

➲ настройка проводится по порядку, указанному в п. 2.26 для типового варианта П222.

2.28 Вариант метода D1 – контроль основного сечения обода или бандажа колеса категории С (кроме зоны под гребнем) с поверхности катания (предельная чувствительность 7,1 мм^2). Настройка по АРД и донному сигналу в образце СО-2 (СО-3Р)

➲ настройка проводится по порядку, указанному в п. 2.26 для типового варианта П223.

2.29 Вариант метода D2A – контроль основного сечения обода или бандажа колеса категории А с боковой поверхности (предельная чувствительность 0,8 мм^2). Настройка по АРД и донному сигналу в образце СО-2 (СО-3Р)

❶ подсоединить кабель с ПЭП П111-2,5 к разъему "⟷" дефектоскопа;

❷ вызвать типовой вариант П224 в соответствии с п.1.2;

❸ установить ПЭП на поверхность образца СО-3Р (СО-2) со стороны шкалы "$\alpha°$", предварительно смочив его поверхность контактирующей жидкостью (см. рисунок в п. 2.1). При этом в направлении излучения-приема УЗК не должно быть никаких отверстий. Получить первый донный сигнал.

☑ *Донный сигнал должен быть в зоне ВС1;*

❹ уточнить максимум сигнала в соответствии с пп. ❹ и ❺ п. 2.1.

☑ *После включения режима "Огибающая" или "Стоп-кадр" пункт меню "Настроить" разблокируется;*

❺ войти в подменю "ЧУВСТВИТ-ТЬ И АРД" (меню "НАСТРОЙКА"), выделить пункт "Настроить" и нажать . Дефектоскоп автоматически настроится на требуемую (браковочную) чувствительность по заданному отражателю с точностью ±1 дБ. При успешном выполнении автоматической настройки:

- в пунктах меню "Требуемая чувст-сть" установится автоматически рассчитанное значение требуемой чувствительности;
- отключится режим "Огибающая" или "Стоп-кадр";

❻ отключить режим "Настройка по СО";

❼ установить конец зоны ВС1 был установлен левее донного сигнала;

❽ для выравнивания чувствительности в зоне контроля по глубине включить ВРЧ в подменю "ВЫРАВНИВАНИЕ ЧУВСТ-СТИ" (меню "НАСТРОЙКА").

2.30 Вариант метода D2A – контроль основного сечения обода или бандажа колеса категории В с боковой поверхности (предельная чувствительность 3,2 мм^2). Настройка по АРД и донному сигналу в образце СО-2 (СО-3Р)

➲ настройка проводится по порядку, указанному в п. 2.29 для типового варианта П225.

2.31 Вариант метода D2A – контроль основного сечения обода или бандажа колеса категории С с боковой поверхности (предельная чувствительность 7,1 мм^2). Настройка по АРД и донному сигналу в образце СО-2 (СО-3Р)

➲ настройка проводится по порядку, указанному в п. 2.29 для типового варианта П226.

2.32 Вариант метода D1 – контроль основного сечения обода колеса категории А с поверхности катания Настройка по трем плоскодонным отражателям диаметром 1 мм в мерах[1)] из обода.

❶ подсоединить кабель с ПЭП П111-5 к разъему "⟷" дефектоскопа;

❷ вызвать типовой вариант П411 в соответствии с п.1.2;

❸ установить ПЭП на поверхность меры из обода, смочив ее контактирующей жидкостью. Получить эхо-сигнал от «дальнего» отражателя;

❹ перемещая ПЭП по поверхности меры из обода и изменяя усиление, добиться того, чтобы амплитуда сигнала от «дальнего» отражателя составляла ½ экрана (4 клетки);

❺ войти в подменю "ВЫРАВНИВАНИЕ ЧУВСТ-СТИ" (меню "НАСТРОЙКА") и войти в подменю "ПАРАМЕТРЫ ВРЧ";

❻ установить ПЭП на поверхность меры из обода, смочив ее контактирующей жидкостью. Получить эхо-сигнал от «ближнего» отражателя;

❼ перемещая ПЭП по поверхности меры из обода и изменяя кнопками ← и → значение в пункте "Амплитуда" (подменю "ПАРАМЕТРЫ ВРЧ"), добиться того, чтобы амплитуда сигнала от «ближнего» отражателя составляла ½ экрана (4 клетки);

❽ установить ПЭП на поверхность меры из обода, смочив ее контактирующей жидкостью. Получить эхо-сигнал от «среднего» отражателя;

❾ перемещая ПЭП по поверхности меры из обода и изменяя кнопками ← и → значение в пункте "Форма" (подменю "ПАРАМЕТРЫ ВРЧ"), добиться того, чтобы амплитуда сигнала от «среднего» отражателя составляла ½ экрана (4 клетки).

2.33 Вариант метода D1 – контроль основного сечения обода колеса категории В с поверхности катания Настройка по трем плоскодонным отражателям диаметром 2 мм в мерах из обода.

➲ настройка проводится по порядку, указанному в п. 2.32 для типового варианта П412.

[1)] Эскизы меры НК для контроля цельнокатаных колес приведены в ГОСТ 34650-2020

2.34 Вариант метода D2A – контроль основного сечения обода колеса категории А с боковой поверхности Настройка по трем плоскодонным отражателям диаметром 1 мм в мерах из обода.

➲ настройка проводится по порядку, указанному в п. 2.32 для типового варианта П413 при установке ПЭП на боковую поверхность меры из обода.

2.35 Вариант метода D2A – контроль основного сечения обода колеса категории В с боковой поверхности Настройка по трем плоскодонным отражателям диаметром 2 мм в мерах из обода.

➲ настройка проводится по порядку, указанному в п. 2.32 для типового варианта П414 при установке ПЭП на боковую поверхность меры из обода.

2.36 Вариант метода D3 – контроль основного сечения обода или бандажа колеса с боковой поверхности (предельная чувствительность 7,1 мм^2). Настройка по АРД и сигналу от отверстия диаметром 6 мм в образце СО-2 (СО-3Р) на глубине 44 мм

❶ подсоединить кабель с ПЭП П121-2,5-40 к разъему "⇔" дефектоскопа;

❷ вызвать типовой вариант П228 в соответствии с п.1.2;

❸ установить ПЭП на поверхность образца СО-3Р (СО-2) со стороны шкалы "$\alpha°$", предварительно смочив его поверхность контактирующей жидкостью. Получить сигнал от отверстия диаметром 6 мм на глубине 44 мм.

☑ *Донный сигнал должен быть в зоне ВС1;*

❹ уточнить максимум сигнала в соответствии с пп. ❹ и ❺ п. 2.1;

❺ войти в подменю "ЧУВСТВИТ-ТЬ И АРД" (меню "НАСТРОЙКА"), выделить пункт "Настроить" и нажать ↴. Дефектоскоп автоматически настроится на требуемую (браковочную) чувствительность по заданному отражателю с точностью ±1 дБ. При успешном выполнении автоматической настройки:

- в пунктах меню "Требуемая чувст-сть" установится автоматически рассчитанное значение требуемой чувствительности;
- отключится режим "Огибающая" или "Стоп-кадр";

❻ отключить режим "Настройка по СО";

❼ для выравнивания чувствительности в зоне контроля по глубине включить ВРЧ в подменю "ВЫРАВНИВАНИЕ ЧУВСТ-СТИ" (меню "НАСТРОЙКА").

2.37 Вариант метода W – контроль диска колеса (кроме зоны под галтельными переходами, предельная чувствительность 19,6 мм^2). Настройка по донному сигналу в образце СО-2 (СО-3Р)

➲ настройка проводится по порядку, указанному в п. 2.29 для типового варианта П241.

2.38 Вариант метода W – контроль диска колеса (с внутренней (Wa)/внешней (Wc) поверхности диска). Настройка по трем плоскодонным отражателям в мерах из диска.

➲ настройка проводится по порядку, указанному в п. 2.32 для типового варианта П451 при установке ПЭП на поверхность меры из диска.

2.39 Вариант метода W – контроль диска колеса (с внутренней (Wa)/внешней (Wc) поверхности диска). (предельная чувствительность 19,6 мм^2). Настройка по АРД и донному сигналу в мерах или НО.

➲ настройка проводится по порядку, указанному в п. 2.19 для типового варианта П452 при установке ПЭП на меру или НО.

2.40 Вариант метода H – контроль ступицы колеса (кроме зоны под галтельными переходами, предельная чувствительность 19,6 мм^2). Настройка по АРД и донному сигналу в образце СО-2 (СО-3Р)

➲ настройка проводится по порядку, указанному в п. 2.29 для типового варианта П271.

2.41 Вариант метода H – контроль ступицы колеса (с внутренней (Ha)/внешней (Hc) стороны ступицы). Настройка по трем плоскодонным отражателям в мерах из ступицы.

➲ настройка проводится по порядку, указанному в п. 2.32 для типового варианта П431 при установке ПЭП на меры из ступицы.

2.42 Вариант метода H – контроль ступицы колеса (с внутренней (Ha)/внешней (Hc) стороны ступицы). (предельная чувствительность 19,6 мм^2). Настройка по АРД и донному сигналу в мерах или НО.

➲ настройка проводится по порядку, указанному в п. 2.19 для типового варианта П432 при установке ПЭП на меру или НО ступицы.

2.43 Вариант метода Hb – контроль структуры ступицы колеса (прозвучиваемость с внутренней стороны колеса). Настройка по донному сигналу на чистом участке ступицы колеса.

➲ настройка проводится по порядку, указанному в п. 2.25 для типового варианта П433 при установке ПЭП на внутреннюю поверхность ступицы колеса.

2.44 Вариант метода F – контроль гребня колеса. Настройка по плоскодонному отражателю диаметром 3 мм в гребне меры из обода (бандажа).

❶ подсоединить кабель с ПЭП П121-2,5(5)-40 к разъему "⟷" дефектоскопа;

❷ вызвать типовой вариант П441 (П531) в соответствии с п.1.2;

❸ установить ПЭП на поверхность меры из обода (бандажа), смочив ее контактирующей жидкостью. Получить эхо-сигнал от отражателя диаметром 3 мм;

☑ *Донный сигнал должен быть в зоне ВС1. Если донный сигнал не попадает в зону ВС1, то следует вручную изменить параметры зоны ВС1. Для этого перейти в подменю «Развертка зоны ВС, АРУ» и кнопками ← и → установить начало и конец зоны ВС1 так, чтобы донный сигнал попадал в зону ВС1;*

❹ перемещая ПЭП по поверхности меры из обода (бандажа) и изменяя

кнопками и значение в пункте "Амплитуда", добиться того, чтобы амплитуда сигнала от отражателя диаметром 3 мм составляла ½ экрана (4 клетки).

2.45 Вариант метода F – контроль гребня колеса (предельная чувствительность 7,1 мм2). Настройка по АРД и сигналу от отверстия диаметром 6 мм в образце СО-2 (СО-3Р) на глубине 44 мм

➲ настройка проводится по порядку, указанному в п. 2.36 для типового варианта П442, П532.

2.46 Вариант метода D1 – контроль основного сечения бандажа колеса с поверхности катания Настройка по трем плоскодонным отражателям в мерах из бандажа.

➲ настройка проводится по порядку, указанному в п. 2.32 для типового варианта П511 при установке ПЭП на поверхность катания мер из бандажа.

2.47 Вариант метода D1 – контроль основного сечения бандажа колеса с боковой поверхности Настройка по трем плоскодонным отражателям в мерах из бандажа.

➲ настройка проводится по порядку, указанному в п. 2.32 для типового варианта П512 при установке ПЭП на боковые поверхности мер из бандажей.

2.48 Вариант метода D1 – контроль основного сечения бандажа колеса с поверхности катания (предельная чувствительность 7,1 мм^2). Настройка по АРД и донному сигналу от боковой поверхности бандажа

➲ настройка проводится по порядку, указанному в п. 2.19 для типового варианта П521 при установке ПЭП на боковую поверхность бандажа.

2.49 Вариант метода D1 – контроль основного сечения бандажа колеса с боковой поверхности (предельная чувствительность 7,1 мм^2). Настройка по АРД и донному сигналу от боковой поверхности бандажа

➲ настройка проводится по порядку, указанному в п. 2.22 для типового варианта П522 при установке ПЭП на боковую из бандажа.

2.50 Общие замечания

1) Контроль по методам D (обод или бандаж чистового колеса), W (диск чистового колеса) и H (ступица чистового колеса), F (гребень) может проводиться с использованием ПЭП частотой 5,0 МГц вместо 2,5 МГц. Для того, чтобы изменить рабочую частоту в дефектоскопе необходимо установить в пункте "Частота" (подменю "ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ") значение 5,0 МГц;

2) После создания настройки ее необходимо сохранить в памяти дефектоскопа;

3) Для проведения контроля созданную настройку необходимо вызвать из памяти дефектоскопа;

4) После автоматической настройки чувствительности при любых изменениях усиления будет изменяться значение фактической чувствительности (параметр $N_Ф$ в измерительной строке). Для восстановления исходной чувствительности необходимо кнопками изменения усиления добиться совпадения текущей (параметр $N_Т$ в измерительной строке) и фактической чувствительностей.