



**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

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 характеристики.

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 – временная 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 каналы¹. 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	$\pm 0,04$	105	5,5	3300	100	48
1,25	$\pm 0,125$		2,1	1800	100	40
1,80	$\pm 0,18$		1,7	1800	100	40
2,50	$\pm 0,25$		1,3	1800	100	40
5,00	$\pm 0,50$		0,9	1800	100	45

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

3 Частота следования зондирующих импульсов, Гцот 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 менее18
- 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, ммсм. 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 менее6

* 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-ЗР 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-разверткиот 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 $\varnothing 3,2$ мм	15/180	–	16	–
П112-1,25	КМД4-У	От отверстия $\varnothing 1,6$ мм	2/30	–	30	–
П111-1,8	КМД4-У	От отверстия $\varnothing 3,2$ мм	15/180	–	18	–
П112-1,8	КМД4-У	От отверстия $\varnothing 1,6$ мм	2/30	–	30	–
П111-2,5	КМД4-У	От отверстия $\varnothing 3,2$ мм	15/180	–	28	–
П112-2,5	КМД4-У	От отверстия $\varnothing 1,6$ мм	2/30	–	30	–
П111-5,0	КМД4-У	От отверстия $\varnothing 1,2$ мм	10/70	–	26	–
П112-5,0	КМД4-У	От отверстия $\varnothing 1,6$ 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 $\varnothing 1,6$ 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 Ø1,6 мм	20/50	–
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)		–	$L_{со} - L_{лэл}$, где $L_{со}$ – длина кон- тактной по- верхности стандарт- ного образ- ца (для СО-3Р 200 мм, для СО-2 210 мм) $L_{лэл}$ – дли- на 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, кГцот 10 до 100 (с шагом 1)
 - допускаемое отклонение частоты, %..... 10
 - амплитуда сигнала задающего генератора, В, не менее4
 - 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 временной регулировки чувствительности ультразвукового канала

- 1 Пределы изменения зоны временной регулировки чувствительности (ВРЧ)в пределах максимальной длительности развертки
- 2 Глубина (амплитуда) ВРЧ, дБне 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, мм15
- 3 Размеры рабочей части экрана, мм111×84
- 4 Количество элементов отображения на экране640×480

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:
 - минимальная1,3
 - максимальная10917
- 3 Типы разверток в режиме:
 - ультразвукового контроляА-развертка
W-развертка
В-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,
мс, 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 $\pm 1,5$
 $\pm 2,0$
- 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 погреш-
ности* измерения координат X и Y выявленного
дефекта, мм, не более для ПЭП с номинальным значе-
нием частоты 2,5 и 5 МГц и углом ввода:
 0° (при расположении величины Y в диапазоне от
5 до 180 мм) $\pm(0,5+0,01Y)$
от 40° до 50° (при расположении величины Y в
диапазоне от 5 до 50 мм) $\pm(1+0,03X)$ и
 $\pm(1+0,03Y)$
- 7 Дискретность измерения отношения N амплитуд сигнала
от дефектов, дБ 0,1
- 8 Предел допускаемой абсолютной погрешности измере-
ния 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 $\pm(0,1+0,3H)$

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, Гцот 10 до 55
 - амплитуда смещения, мм0,15
- 2 Прочность БЭ дефектоскопа к одиночным механическим ударам со следующими параметрами:
 - значение пикового ускорения, м/с²50
 - предел длительности ударного импульса, мсот 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, кГцот 0,03 до 50
 - предельное значение напряженности поля, дБот 130 до 70
- 2 Сохранение работоспособности БЭ дефектоскопа при воздействии на него гармонических помех внешнего электрического поля со следующими параметрами:
 - полоса частот, МГцот 0,15 до 10
 - эффективное значение напряженности поля, дБ120



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

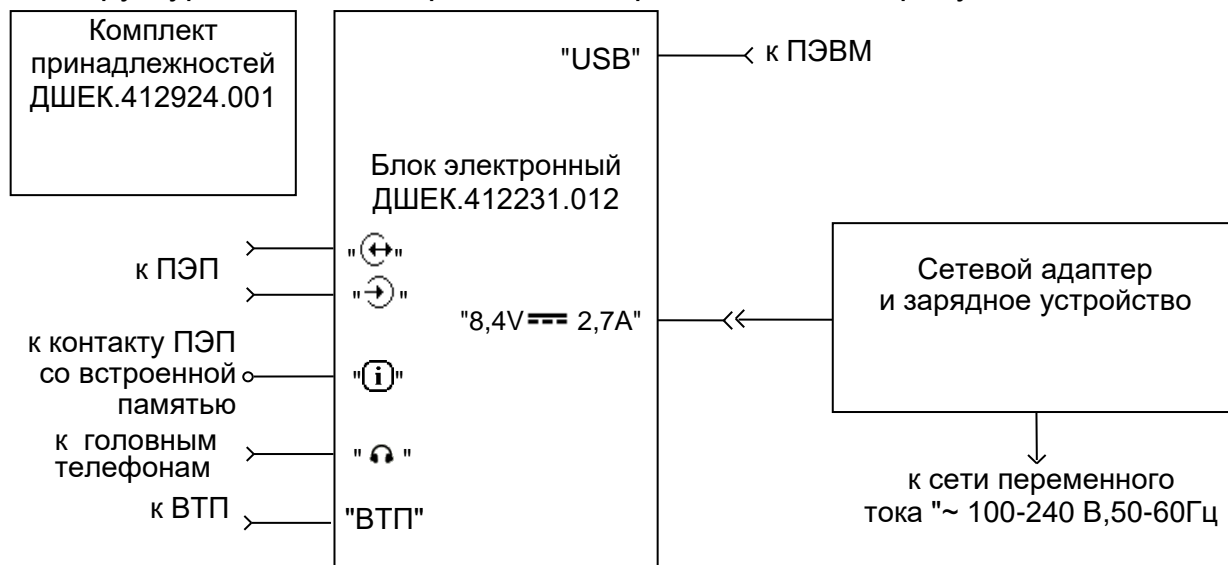
1.3 Состав дефектоскопа

<i>Наименование</i>	<i>Обозначение</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Примечание</i>
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
<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Полный перечень комплекта поставки (предварительно согласованного с Заказчиком) приведен в разделе 4 Формуляра.</i>		

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 "i" на корпусе БЭ.

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

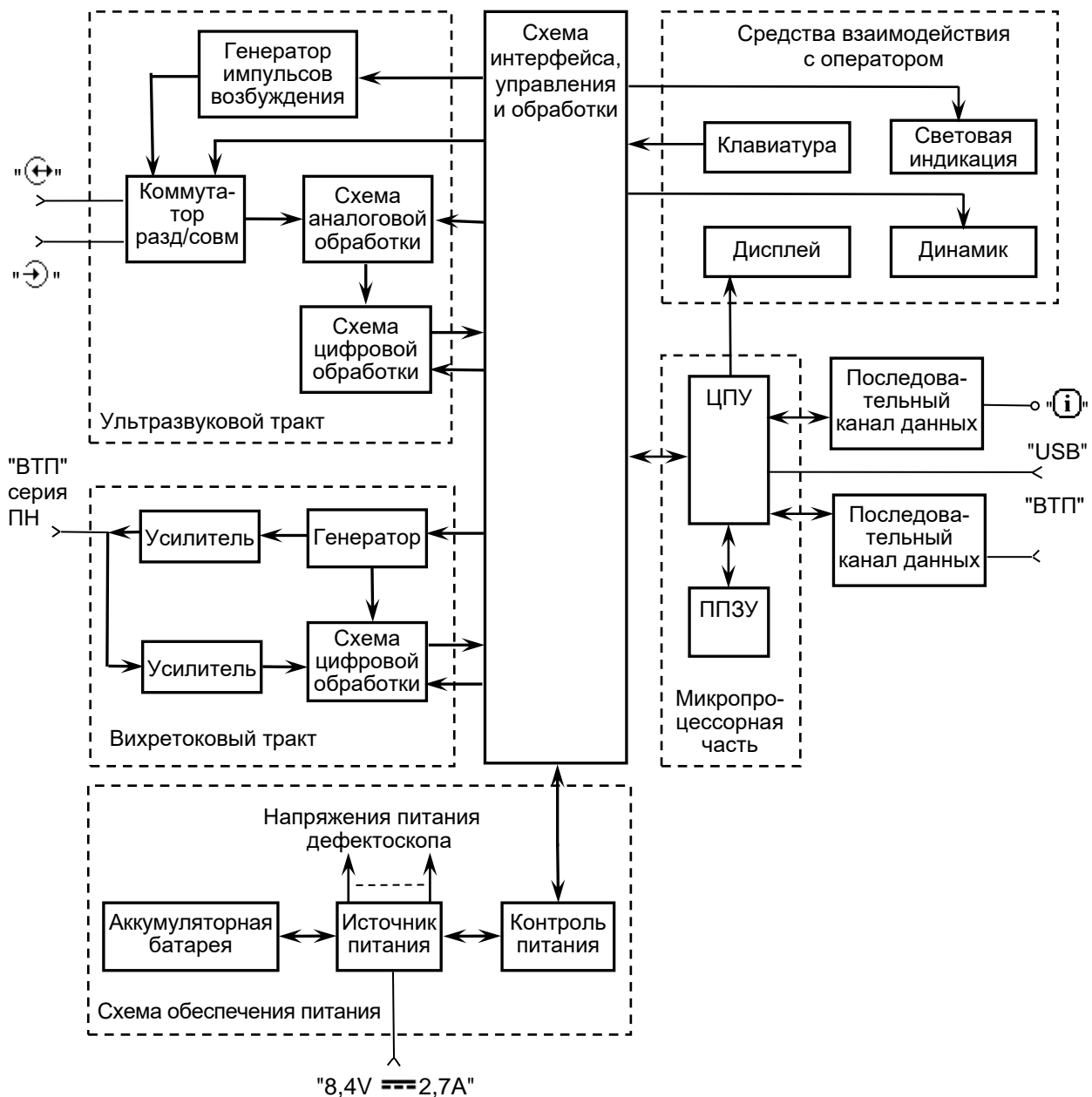
МВТП серии ССВК подключаются к разъему «USB»

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 "i" 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 "i" – для обмена данными между БЭ и ПЭП со встроенной памятью;
- разъем "📞" – для подключения головных телефонов;
- двухцветный световой индикатор наличия признака дефекта.

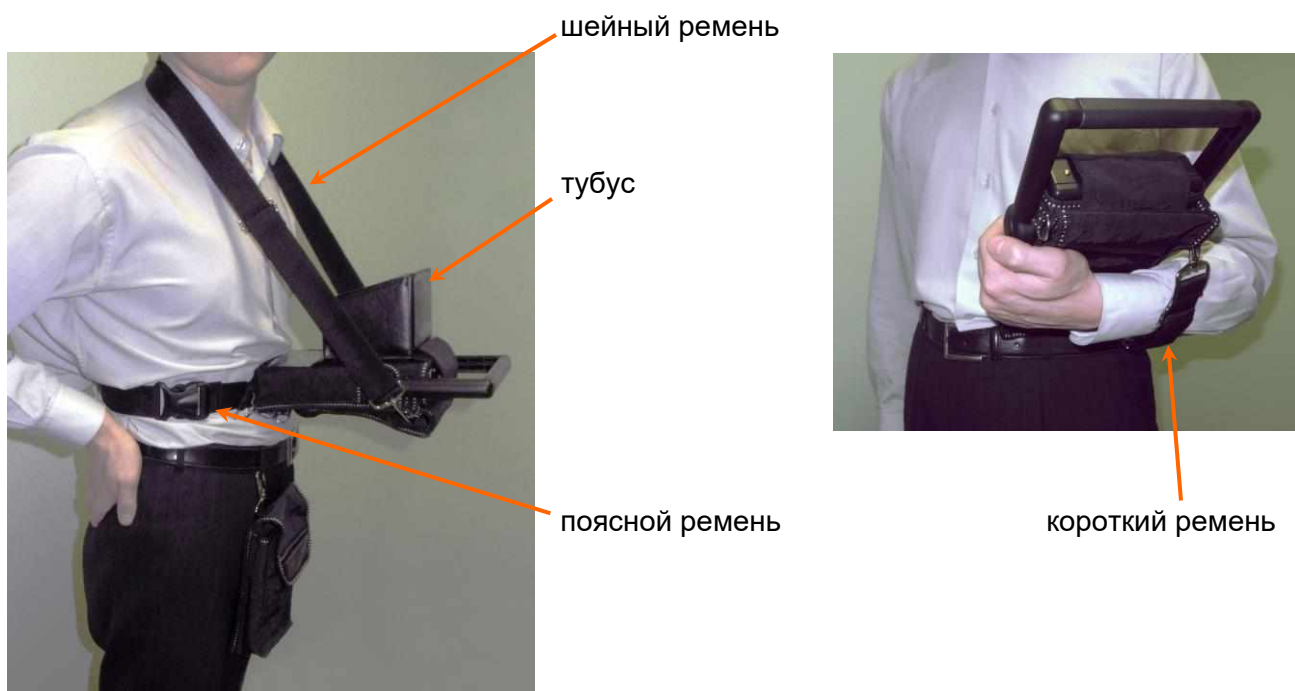
1.7.3 На корпусе закреплена ручка, предназначенная для переноски дефектоскопа и установки его на плоскости. Ручка фиксируется в нескольких положениях и служит дополнительной опорой в настольном варианте работы.

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 используется 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";
 - десятичный 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 питания 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 ДЕФЕКТΟΣКОПА****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.

<i>Вид обслуживания</i>	<i>Норма эксплуатации</i>	<i>Простой при обслуживании</i>
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 Ежедневное техническое обслуживание

2.3.1.1 Ежедневное 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 ежедневным 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

<i>Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки</i>	<i>Вероятная причина</i>	<i>Метод устранения</i>	<i>Примечания</i>
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. <i>Питание дефектоскопа осуществляется от сети переменного тока</i>	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. <i>Питание дефектоскопа осуществляется от аккумуляторной батареи</i>	"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
<p>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.</p> <p><i>При этом установлены:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 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). <p><i>При заряженной аккумуляторной батарее или работе от сети</i></p>	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

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 вихретоковыми 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

<i>Наименование</i>	<i>Обозначение</i>	<i>Кол.</i>	<i>Примечание</i>
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
<p><i>Примечания</i></p> <p><i>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.</i></p> <p><i>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</i></p>			

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
<p>Диапазон зоны контроля по глубине залегания для ПЭП, мм:</p> <p>для модификации УД2-102ВД/1</p> П111-1,25; П111-1,8; П111-2,5 П112-1,25; П112-1,8; П112-2,5; П112-5,0 П111-5,0 П121-1,25-40 П122-1,25-40; П121-5,0-50 П121-1,25-50; П121-1,8-40; П121-1,8-50 П121-1,25-65; П121-1,8-65; П121-2,5-45; П121-2,5-50; П121-5,0-40 П122-1,8-40 П121-2,5-18; П121-2,5-40 П121-2,5-60; П121-2,5-65 П121-2,5-70; П121-5,0-65 П122-5,0-70; П121-5,0-70 П121-5,0-75	от 15 до 180 от 2 до 30 от 10 до 70 от 40 до 50 от 5 до 50 от 15 до 50 от 10 до 50 от 1 до 50 от 20 до 50 от 5 до 45 от 5 до 40 от 2 до 35 от 2 до 25
<p>для модификации УД2-102ВД/2</p> П111-1,25; П111-1,8; П111-2,5 П112-1,25; П112-1,8; П112-2,5; П112-5,0 П111-5,0 П121-1,25-40 П122-1,25-40; П121-5,0-45, П121-5,0-50 П121-1,25-50; П121-1,8-40; П121-1,8-50; П121-2,5-55 П121-1,25-65; П121-1,8-65; П121-2,5-45; П121-2,5-50; П121-5,0-40 П122-1,8-40 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 П121-2,5-60; П121-2,5-65 П121-2,5-70; П121-5,0-65 П122-5,0-70; П121-5,0-70 П121-5,0-75	от 15 до 180 от 2 до 30 от 10 до 70 от 30 до 50 от 5 до 50 от 15 до 50 от 10 до 50 от 1 до 50 от 20 до 50 от 5 до 45 от 5 до 40 от 2 до 35 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	$\pm(0,5+0,01 \cdot Y)$ $\pm(1+0,03 \cdot Y)$ $\pm(1+0,03 \cdot X)$, 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 П121-2,5-40 П111-0,4; П121-1,25-40 П111-1,25 П112-1,25; П112-1,8; П112-2,5; П112-5,0; П121-1,8-40; П121-2,5-45; П121-2,5-50 П111-1,8 П111-5,0; П121-1,25-50 П121-0,4-40; П121-0,4-50; П121-1,25-90 П121-2,5-90 П122-1,25-40; П121-2,5-60 П121-1,25-65 П122-1,8-40 П121-1,8-50; П121-2,5-65; П121-2,5-70 П121-1,8-65 П121-2,5-18 П121-5,0-40 П121-5,0-50 П121-5,0-65; П122-5,0-70; П121-5,0-70; П121-5,0-75 П121-0,4-90 П121-5-90	20±10 28±10 24±16 16±16 30±16 18±16 26±16 14±16 10±16 36±16 39±16 44±16 40±16 46±16 17±16 42±16 48±16 58±16 28±16 45±16
для модификации УД2-102ВД/2 П111-2,5; П121-2,5-40 П121-1,25-40 П111-0,4; П121-2,5-43 П111-1,25	28±16 32±16 24±16 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	6
для прямых ПЭП	10
для наклонных ПЭП 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	$\pm(0,1+0,3 \cdot H)$, где H – глубина дефекта, мм

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Чувствительность (глубина поверхностных искусственных дефектов, используемых для установки порога чувствительности при шероховатости $Rz \leq 160$ 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 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	0,5±0,1
серия ПН на частоте 70 кГц и ПНА	3,0±0,3
	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
<i>Поверка ультразвукового канала</i>			
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
<i>Поверка вихретокового канала</i>			
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 $Rz \leq 160$ 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
<p>п. 10.1.1 Определение амплитуды, длительности и частоты заполнения зондирующих импульсов</p> <p>п. 10.2.1 Определение амплитуды и частоты сигнала задающего генератора вихретокового канала</p>	<p>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: $\pm 4\%$ для K_0 меньше 5 мВ/дел; $\pm 3\%$ для K_0 больше 10 мВ/дел.</p> <p>Средства измерений с диапазоном измерений коэффициента развертки от 5 нс/дел до 50 с/дел. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения временных интервалов: $\pm(0.004K_p + 10^{-4} \cdot T + 0,6 \text{ нс})$, где K_p – установленный коэффициент развертки, T – значение временного интервала, с</p>	<p>Осциллограф цифровой TBS2102 (далее осциллограф), рег. № 66636-17</p>
<p>п. 10.1.2 Определение абсолютной погрешности измерений отношения амплитуд сигналов на входе приёмника</p> <p>п. 10.1.3 Определение абсолютной погрешности измерений амплитуды входных сигналов (относительно порога автоматической сигнализации дефектов)</p>	<p>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.</p>	<p>Генератор сигналов произвольной формы 33521В (далее генератор), рег. № 72915-18</p>
<p>п. 10.1.2 Определение абсолютной погрешности измерений отношения амплитуд сигналов на входе приёмника</p> <p>п. 10.1.3 Определение абсолютной погрешности измерений амплитуды входных сигналов (относительно порога автоматической сигнализации дефектов)</p>	<p>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.</p>	<p>Прибор для поверки аттенюаторов Д1-13А (далее аттенюатор), рег. №9257-83</p>

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 $55 \pm 0,1$ мм, номинальным значением толщины меры $30_{-0,2}$ мм, пределами допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения толщины и высоты меры $\pm 0,05$ мм, с пределами допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения смещения нулевой риски и положения рисков относительно нулевой риски $\pm 0,05$ 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 $\pm 0,05$ 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 $44 \pm 0,25$ и $8 \pm 0,18$ мм, с номинальным значением расстояния до центра искусственного дефекта от рабочей поверхности 2 меры $3 \pm 0,15$ мм с пределами допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения диаметров искусственных дефектов, расстояний до центров искусственных дефектов, смещения базовых рисков и положения рисков шкал относительно базовых рисков $\pm 0,05$ 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
<p>п. 10.1.7.1 Определение диапазона зоны контроля по глубине залегания и допускаемой абсолютной погрешности измерения координат залегания дефектов для прямых ПЭП</p> <p>п. 10.1.8.1 Определение условной чувствительности, запаса чувствительности для ПЭП с номинальным значением угла ввода ниже 90° с частотой свыше 1 МГц</p> <p>п. 10.1.8.2 Определение условной чувствительности для прямых ПЭП с частотой от 0,4 до 1,0 включ. МГц</p>	<p>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 $\pm 0,10$ мм до $\pm 0,40$ мм</p>	<p>Комплект мер для дефектоскопии АЗ-НК. Мера КМД4-У (далее мера КМД4-У), рег. №79145-20</p>
<p>п. 10.1.7.2 Определение диапазона зоны контроля по глубине залегания дефектов и основной абсолютной погрешности измерения координат залегания дефектов для наклонных ПЭП</p> <p>п. 10.1.8.1 Определение условной чувствительности, запаса чувствительности для ПЭП с номинальным значением угла ввода ниже 90° с частотой свыше 1 МГц</p>	<p>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 $\pm 0,1$ мм</p>	<p>Комплект мер для дефектоскопии АЗ-НК. Мера МД 2-0-1 (далее мера МД 2-0-1), рег. №79145-20</p>

Продолжение таблицы 5

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
<p>п. 10.1.6 Определение угла ввода наклонных ПЭП с частотой ниже 1 МГц и его отклонения</p> <p>п. 10.1.7.2 Определение диапазона зоны контроля по глубине залегания дефектов и основной абсолютной погрешности измерения координат залегания дефектов для наклонных ПЭП</p>	<p>Средства измерений расстояния в диапазоне от 0 до 500 мм с отклонением от номинального значения длины шкалы $\pm 0,15$ мм, отклонением от номинальных значений длин сантиметровых делений шкалы $\pm 0,10$ мм, отклонением от номинальных значений длин миллиметровых делений шкалы $\pm 0,05$ мм</p>	<p>Линейки измерительные металлические Micron (далее линейки Micron), рег.№ 43432-09</p>
<p>п. 8.8 Опробование вихретокового канала</p> <p>п.10.2.2 Определение чувствительности (глубины поверхностных искусственных дефектов, используемых для установки порога чувствительности при шероховатости $Rz \leq 160$ мкм) при проведении вихретокового контроля</p> <p>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</p>	<p>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 $\pm 0,01$ мм в диапазоне глубин от 0,1 до 0,3 мм; $\pm 0,025$ мм в диапазоне глубин от 0,4 до 0,9 мм; $\pm 0,05$ мм в диапазоне глубин от 1,0 до 2,9 мм; $\pm 0,15$ мм в диапазоне глубин от 3,0 до 4,9 мм</p>	<p>Комплект мер искусственных дефектов КМИД-ВТ, рег. №59638-15</p>

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»;
 - десятичный 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 напряжением 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 напряжением питания аккумулятора.



8.4.3 Отсоединить САЗУ от сети переменного тока.

8.5 Для определения максимума амплитуды эхо-сигнала при проверке 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			
	Универсальная версия	Рельсовая версия	Локомотивная версия	Версия для путевых машин
Идентификационное наименование ПО				
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3.62	1.50	4.42	4.80
Цифровой идентификатор ПО	-	-	-	-

Продолжение таблицы 6

Идентификационные данные (признаки)	Значение				
	Моторвагонная версия	Нефтегазовая версия	Вагонная версия	Приемочная версия для осей и коле	Версия для метрополитена
Идентификационное наименование ПО					
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
<p><i>Обозначения:</i> τ_0 – длительность зондирующих импульсов</p>					

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). Измерения 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).

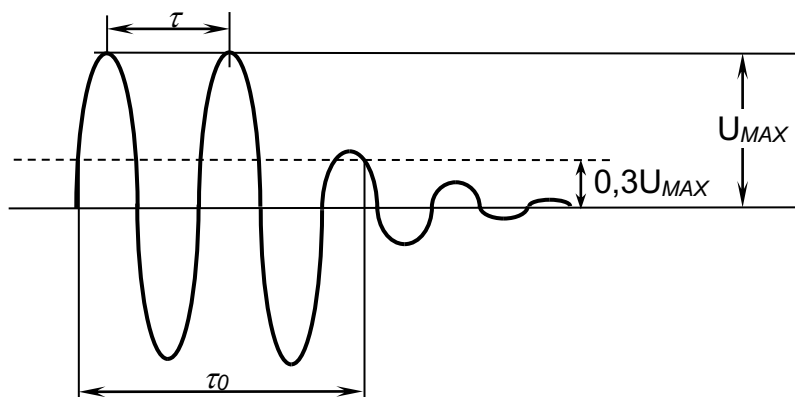


Рисунок 10.1

10.1.1.9 Вычислить частоту f_{ϕ} , МГц, заполнения зондирующих импульсов по формуле 1:

$$f_{\phi} = 1/\tau, \quad (1)$$

где τ – измеренное значение временного интервала, мкс.

10.1.1.10 Вычислить отклонение Δf , МГц, фактического значения частоты f_{ϕ} , МГц, заполнения зондирующих импульсов от номинального значения f_H , МГц, по формуле 2:

$$\Delta f = f_{\phi} - f_H. \quad (2)$$

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, выполненное 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 $N_{атт0}$ 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 $N_{аттп}$.

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:

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

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;

$N_{аттп}$ – 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 $N_{амп1}$ 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 $N_{амп2}$ 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:

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




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) $\Delta N_{ИИД}$ находится в пределах ± 1 дБ.

10.1.4 Определение точки выхода луча наклонных ПЭП и ее отклонения¹.

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 $\varnothing 3,2$ мм	15/180	–	16	–
П112-1,25	090	0	отверстие $\varnothing 1,6$ мм	2/30	–	30	–
П111-1,8	111	0	отверстие $\varnothing 3,2$ мм	15/180	–	18	–
П112-1,8	110	0	отверстие $\varnothing 1,6$ мм	2/30	–	30	–
П111-2,5	131	0	отверстие $\varnothing 3,2$ мм	15/180	–	28 (20) ²	–
П112-2,5	130	0	отверстие $\varnothing 1,6$ мм	2/30	–	30	–
П111-5,0	161	0	отверстие $\varnothing 1,2$ мм	10/70	–	26	–
П112-5,0	160	0	отверстие $\varnothing 1,6$ мм	2/30	–	30	–
П121-0,4-40	052	40	нижний двугранный	–	59	–	14
П121-0,4-50	054	50	угол	–	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	отверстие $\varnothing 1,6$ мм	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		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 и 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

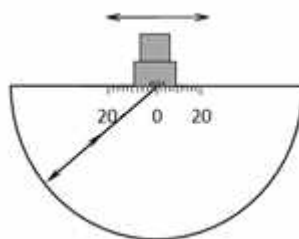


Рисунок 10.2

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 отклонения³.

10.1.5.1 Включить дефектоскоп.

10.1.5.2 Подключить ПЭП к разъему « \leftrightarrow » (для совмещенных ПЭП) или к разъемам « \leftrightarrow » и « \rightarrow » (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_n , 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 \triangleleft и \triangleright , 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 \mathbf{T} , а затем кнопку $\mathbf{ОГИБ}$ (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 α_f , град, ввода по шкале меры №2.

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

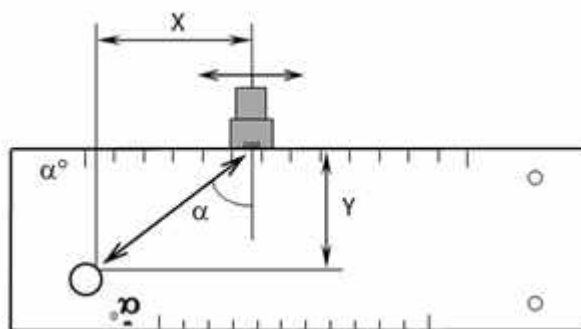


Рисунок 10.3

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

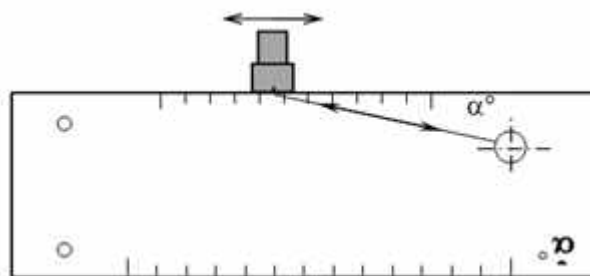


Рисунок 10.4

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

$$\Delta\alpha = \alpha_f - \alpha_H. \quad (5)$$



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 $\pm 1,5^\circ$ для ПЭП с номинальным значением угла α_H ввода от 1 до 59° включ. и в пределах $\pm 2,0^\circ$ для ПЭП с номинальным значением угла α_H 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.

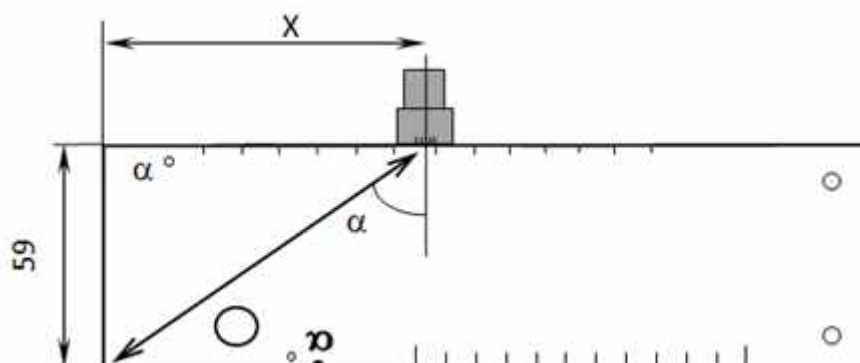


Рисунок 10.5

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:

$$\alpha_{\phi} = \arctg (X/59). \quad (6)$$

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 $\pm 1,5^\circ$ для ПЭП с номинальным значением угла α_N ввода от 1 до 59° включ. и в пределах $\pm 2,0^\circ$ для ПЭП с номинальным значением угла α_N 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 ПЭП⁴.

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 допустимой абсолютной погрешности измерения координат залегания дефектов не производится

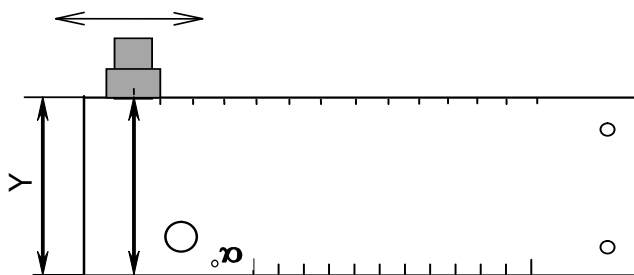










Рисунок 10.6



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:


$$\Delta Y = Y - Y_{И}, \quad (7)$$



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 «У» 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 до 180 от 2 до 30 от 10 до 70
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений координат залегания дефектов для прямых ПЭП, мм:	$\pm(0,5+0,01 \cdot Y)$; 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 α_{ϕ} ввода (определенное в п. 10.1.5).

10.1.7.2.8 С помощью линейки Micron измерить расстояние X_k , 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 $X_{\text{поз}}$, мм, от левой боковой плоскости меры до точки выхода луча и фактического угла α_{ϕ} 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:

$$X_{\text{поз}} = X_k + \frac{d}{2} + Y \cdot \tan \alpha_{\phi}, \quad (8)$$

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 $X_{\text{поз}}$ 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).

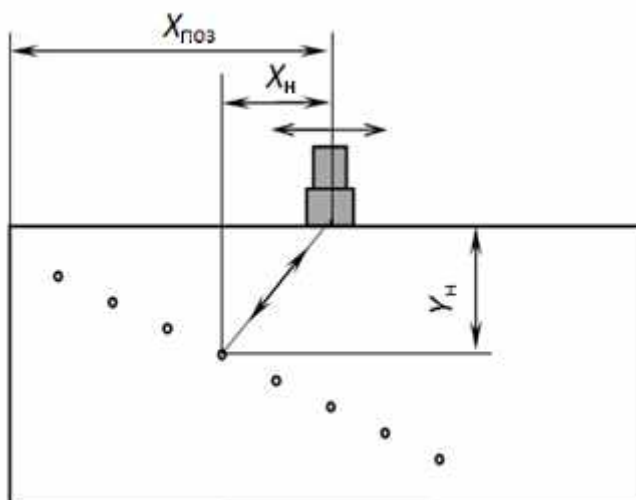


Рисунок 10.7

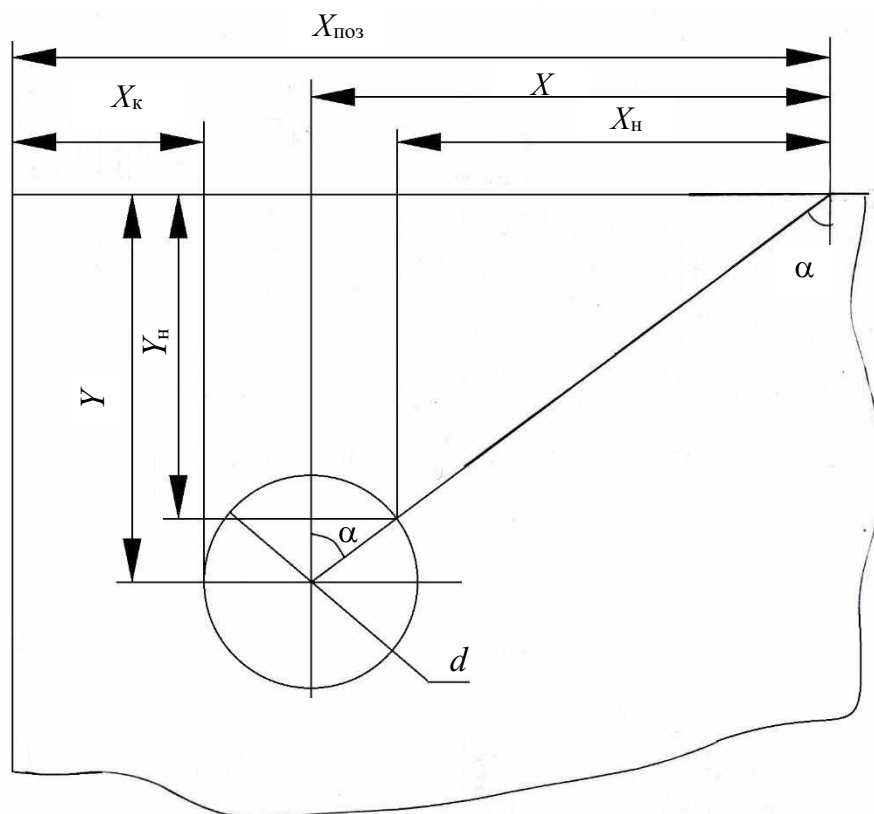









Рисунок 10.8




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 «BC1 начало» и откорректировать (сместить влево по экрану) начало зоны BC1 кнопкой  (.

10.1.7.2.13 Включить режим «СТОП-КАДР», для чего нажать кнопку , а затем кнопку , выделить пункт меню «Истинная дальность» и с помощью кнопки  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 α_{ϕ} ввода по формуле 9:

$$Y_H = Y - \frac{d}{2} \cdot \cos \alpha_{\phi} . \quad (9)$$



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

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

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 $X_{\text{поз}}$, 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 α_{ϕ} 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 $X_{\text{поз}}$ 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_n и Y_n , мм, дефекта, соответствующего середине диапазона зоны контроля по глубине залегания для подключенного ПЭП по формулам 9 и 10.

$$X_n = Y \cdot \tan \alpha_{\phi} - \frac{d}{2} \cdot \sin \alpha_{\phi}. \quad (10)$$

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

$$\Delta X = X - X_n, \quad (11)$$

$$\Delta Y = Y - Y_n. \quad (12)$$

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 П122-1,25-40; П121-5,0-45 ⁵ ; П121-5,0-50 П121-1,25-50; П121-1,8-40; П121-1,8-50, П121-2,5-55 ⁵ П121-1,25-65; П121-1,8-65; П121-2,5-45; П121-2,5-50; П121-5,0-40 П122-1,8-40 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 П121-2,5-60; П121-2,5-65 П121-2,5-70; П121-5,0-65 П122-5,0-70; П121-5,0-70 П121-5,0-75	от 40 (30) ⁵ до 50 от 5 до 50 от 15 до 50 от 10 до 50 от 1 до 50 от 20 до 50 от 5 до 45 от 5 до 40 от 2 до 35 от 2 до 25
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений координат залегания дефектов для наклонных ПЭП, мм:	$\pm(1+0,03 \cdot Y)$ $\pm(1+0,03 \cdot X)$; 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 ПЭП⁶.

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 $X_{\text{поз}}$, 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 плоскостного 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 $M_{\text{РАБ}}$, 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 $M_{\text{РАБ}}$ равным 0 дБ.

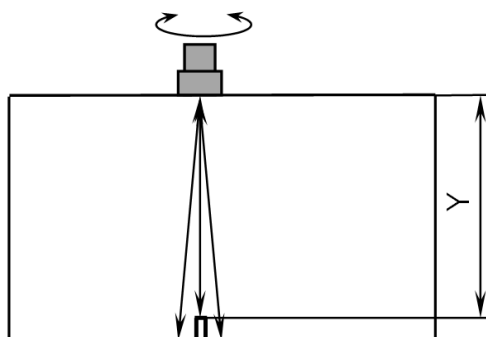




Рисунок 10.9

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 « \triangleright » 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:

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

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.

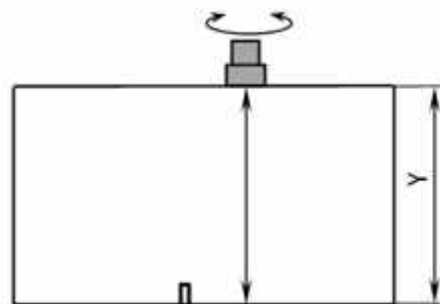


Рисунок 10.10

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 меры №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.

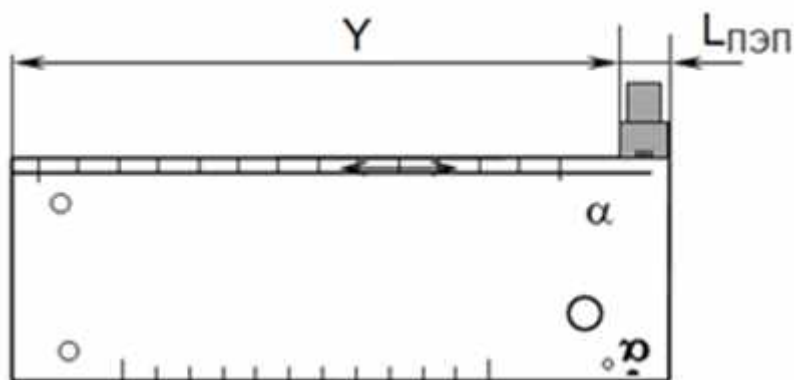


Рисунок 10.11

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_{Φ} , кГц, сигнала задающего генератора вихретокового канала по формуле 14:

$$f_{\Phi} = 1/\tau_{cp}, \quad (14)$$

где τ_{cp} - значение временного интервала, мкс.

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

$$\Delta f = \frac{f_{\Phi} - f_{H}}{f_{H}} \cdot 100, \quad (15)$$

где f_{H} – 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 $\pm 10\%$.


10.2.2 Определение чувствительности (глубины поверхностных искусственных дефектов, используемых для установки порога чувствительности при шероховатости $Rz \leq 160$ 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 отобразиться 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».

Поле МВТП с их номерами (активный МВТП №01)

Указатель активного поля

Поле выбора зон активного МВТП

Датчик поперечных и наклонных дефектов

Датчик продольных дефектов

Номер активного МВТП (МЦУ)

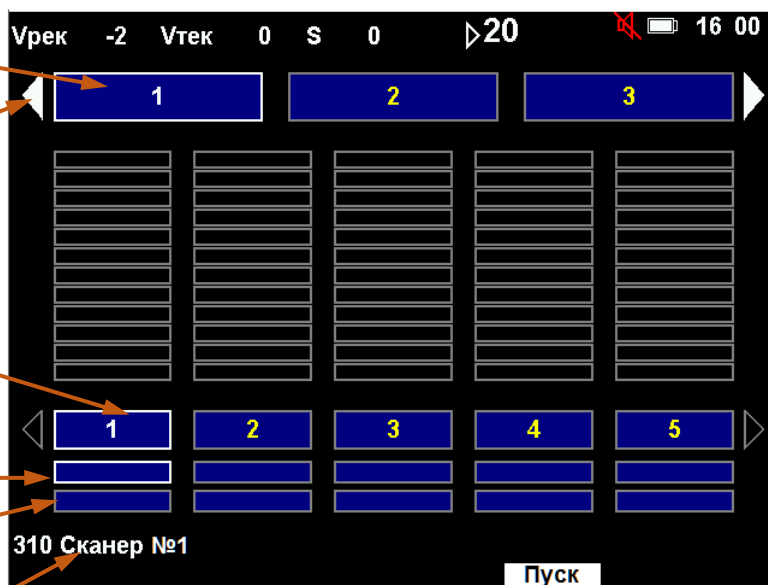



Рисунок 10.12

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»).

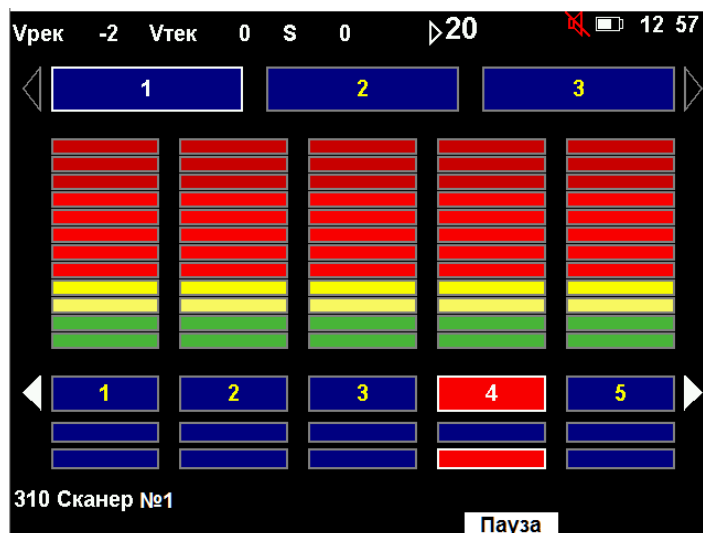











Рисунок 10.13

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  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.

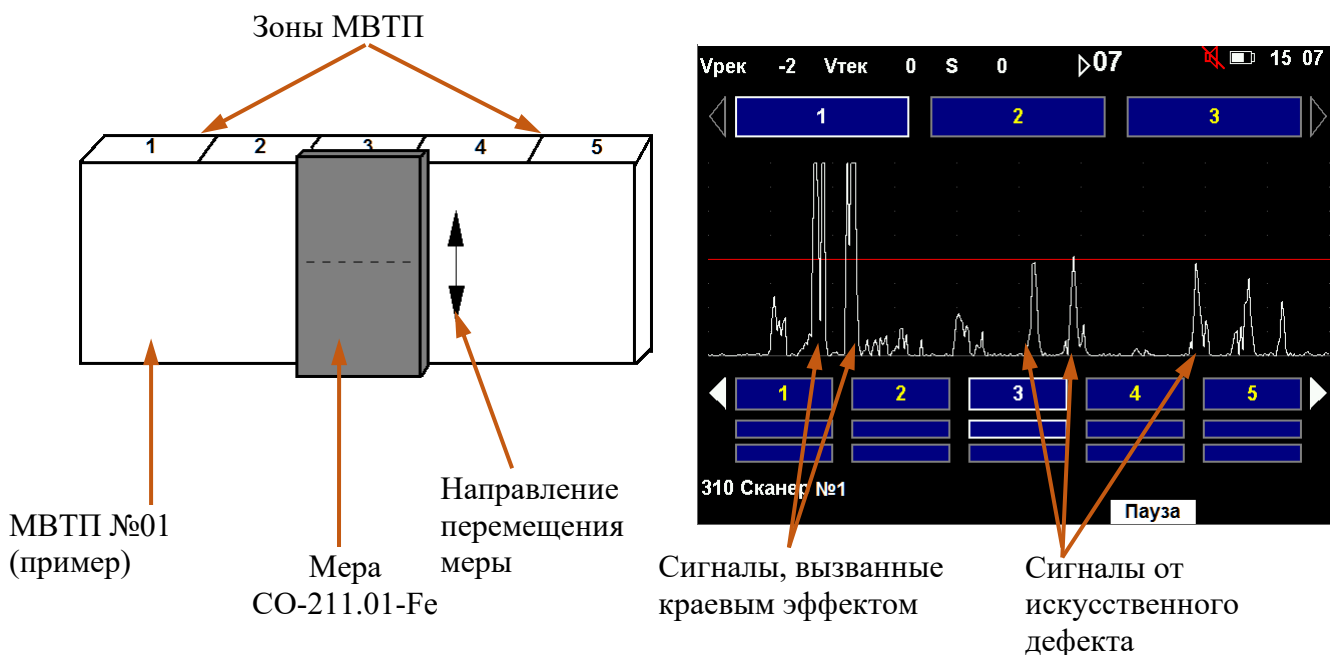





Рисунок 10.14

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 « Δ ».

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 в 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 ΔH , мм, по формуле 16:

$$\Delta H = H - H_{и}, \quad (16)$$

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

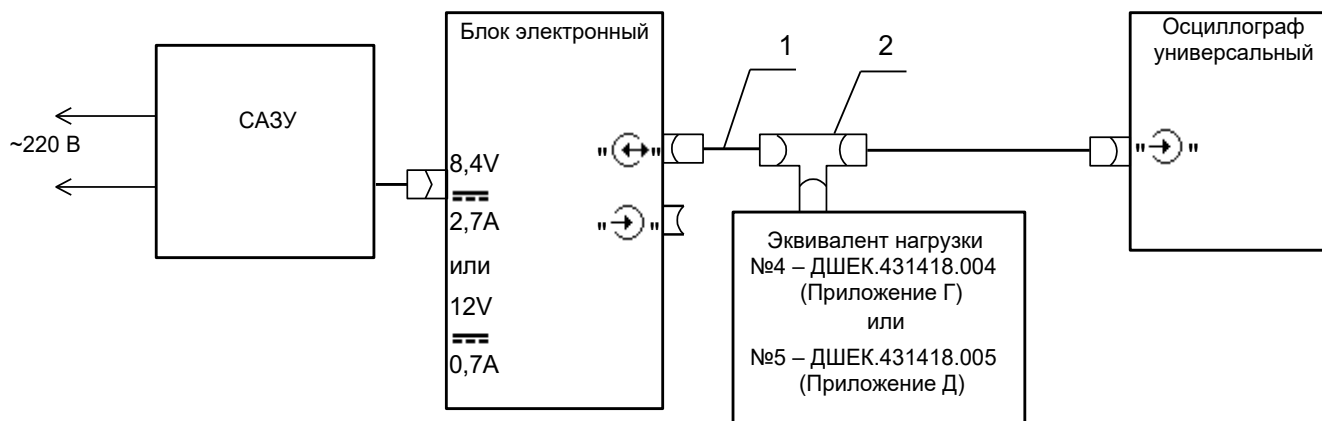
Инженер 1 категории 103 отдела ФГУП «ВНИИФТРИ»

А.С. Неумолотов

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

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

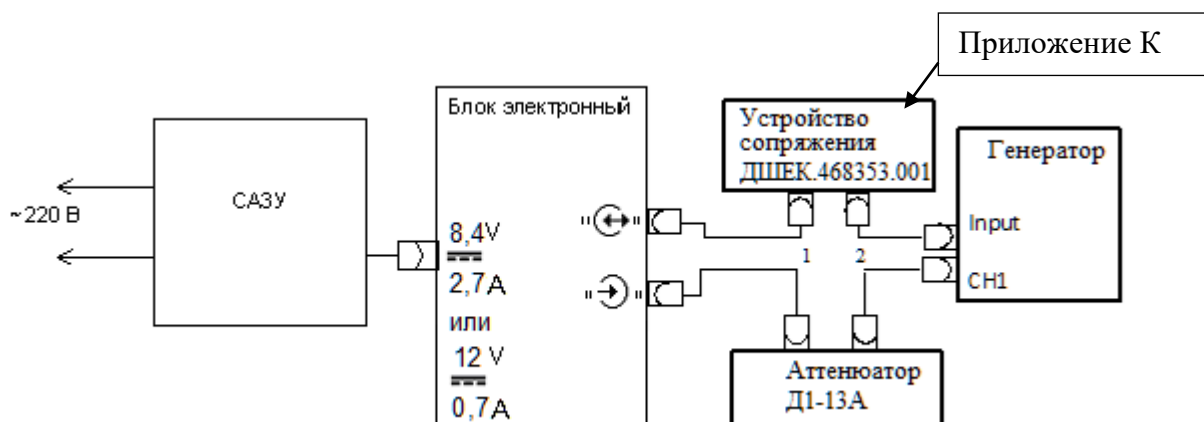


- 1 – кабель №3 ДШЕК.685611.003
2 – тройник CP50–95 ФВ 0.364.013 ТУ

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. Sэкв", 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 *	разд				0	8,00	5900			10	40									15	20											
091	совм	0			3,60	100%	**			30	195									-	**	**	**	**	**	**	**	**	**	ручн. ВРЧ	80	150
092		40			11,25					19	57																				30	40
094		50			15,80					20	55																				30	40
096		65			12,00					15	50																				30	40
099		90	30,00	100	250			150	200																							
102	РС	40	18,00	3260	20			55	30	40																						
110 *	разд	0	10,00	5900	10			40	15	20																						
111	совм	0	3,30		30			195	80	150																						
112		40	11,00	20	55			30	40																							
114		50	11,00	15	50			25	40																							
116		65	11,00	15	50	25	40																									
119		90	30,00	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 *	2,5	совм	выс	2	0	6,90	5900	100%	**	10	40	-	**	**	**	**	**	**	ручн. ВРЧ	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	15			50	25									40															
136 *					65	10,00	10			50	20									35															
137					70	10,00	10			50	20									30															
138					43	7,65	15			54	25									40															
139					90	30,00	100			250	150									200															
140					55	8,45	15			56	25									40															
142					18	4,50	30			60	40									50															
143					20	5,20	14			54	40									50															
144					27	3,50	21			65	40									50															
145					30	5,25	17			63	40									50															
146	13	4,75	18,5	57	40	50																													
160 *	5,0	совм	выс	2	0	6,40	5900	100%	**	10	40	-	**	**	**	**	**	**	ручн. ВРЧ	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	10			50	20									40															
166 *					65	5,10	10			50	20									30															
167 *					70	10,00	10			50	15									25															
168					75	10,00	10			50	10									15															
169					90	20,00	100			250	150									200															
170					6	3,45	22			58	25									40															
172					70	9,00	10			50	15									25															
175 *					PC	низк	1			0	4,60									5900	ручн	12	250	300	1-й донн. изд	2,0	180	12					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								

Методика поверки

Обозначения

** – настройка, 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 Коef"
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	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			

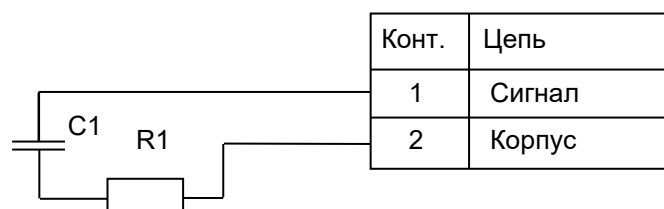
ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(справочное)

СХЕМА ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЭКВИВАЛЕНТА НАГРУЗКИ №4

ДШЕК.431418.004

X1



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	

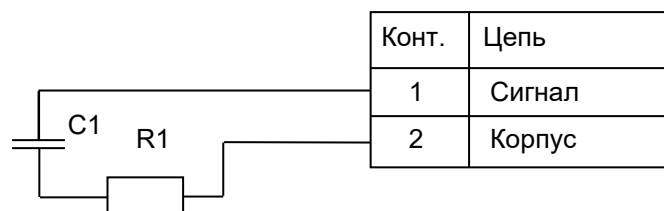
ПРИЛОЖЕНИЕ Д

(справочное)

СХЕМА ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЭКВИВАЛЕНТА НАГРУЗКИ №5

ДШЕК.431418.005

X1

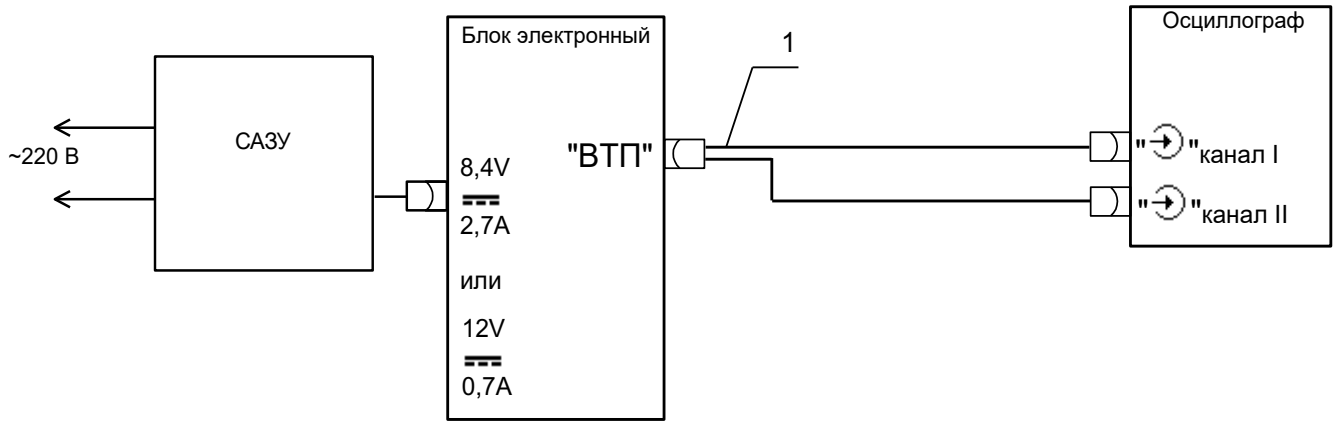


Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
C1	Конденсатор К73-39-250В-1800пФ±10%		
	РАЯЦ.673633.00 ТУ	1	
R1	Резистор С2-33Н-0,25-100 Ом±10%		
	ОЖО.467.093 ТУ	1	
X1	Розетка СР-50-73ФВ ВРО.364.008 ТУ	1	

ПРИЛОЖЕНИЕ E

(справочное)

СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ АМПЛИТУДЫ И ЧАСТОТЫ ВИХРЕТОКОВОГО КАНАЛА

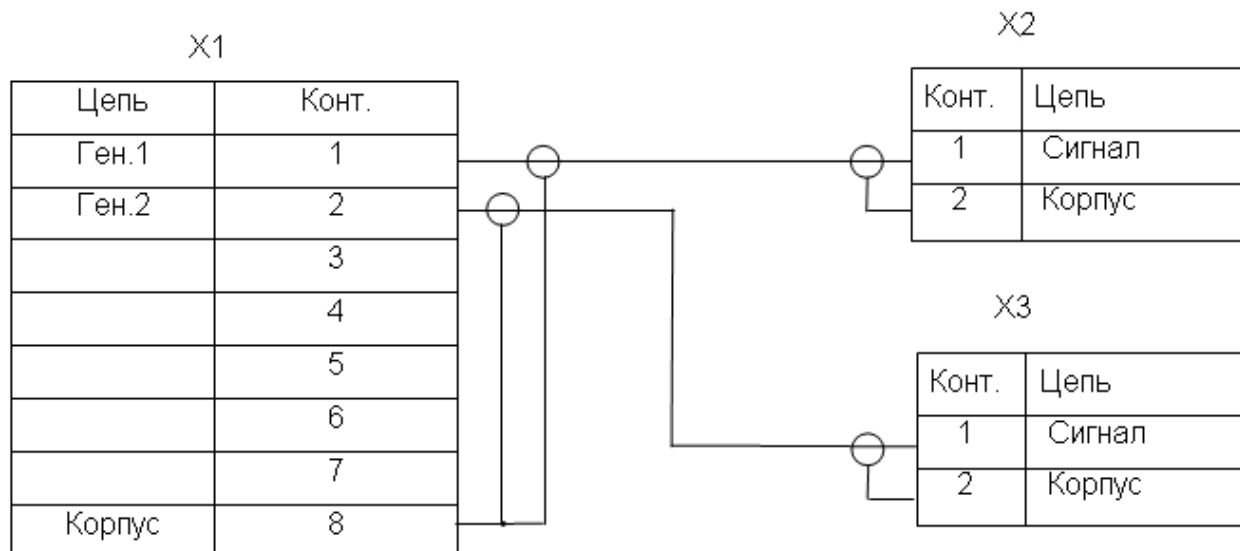


1 – кабель №17 ДШЕК.685611.017 (Приложение Ж)

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 CP-50-73ФВ РО.364.008 ТУ	2	





ПРИЛОЖЕНИЕ И

(справочное)




**СОЗДАНИЕ, КОРРЕКТИРОВКА И УДАЛЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ПОВЕРОЧНЫХ НАСТРОЕК****И.1 Создание 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.2 Удаление 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»).

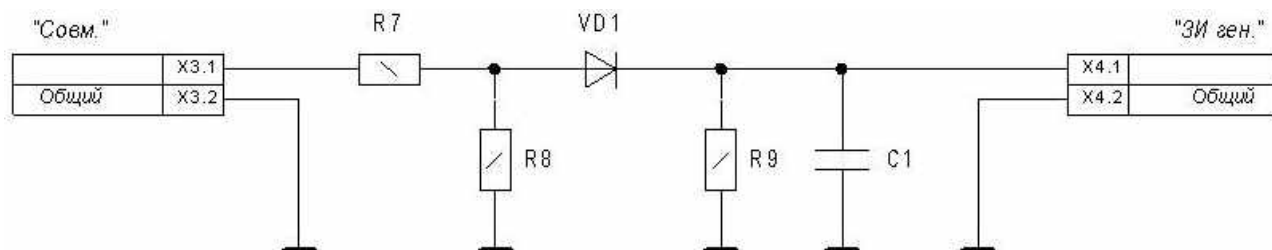
ПРИЛОЖЕНИЕ К

(справочное)

СХЕМА ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ УСТРОЙСТВА СОПРЯЖЕНИЯ

ДШЕК.468353.001

(в части сопряжения с генератором)

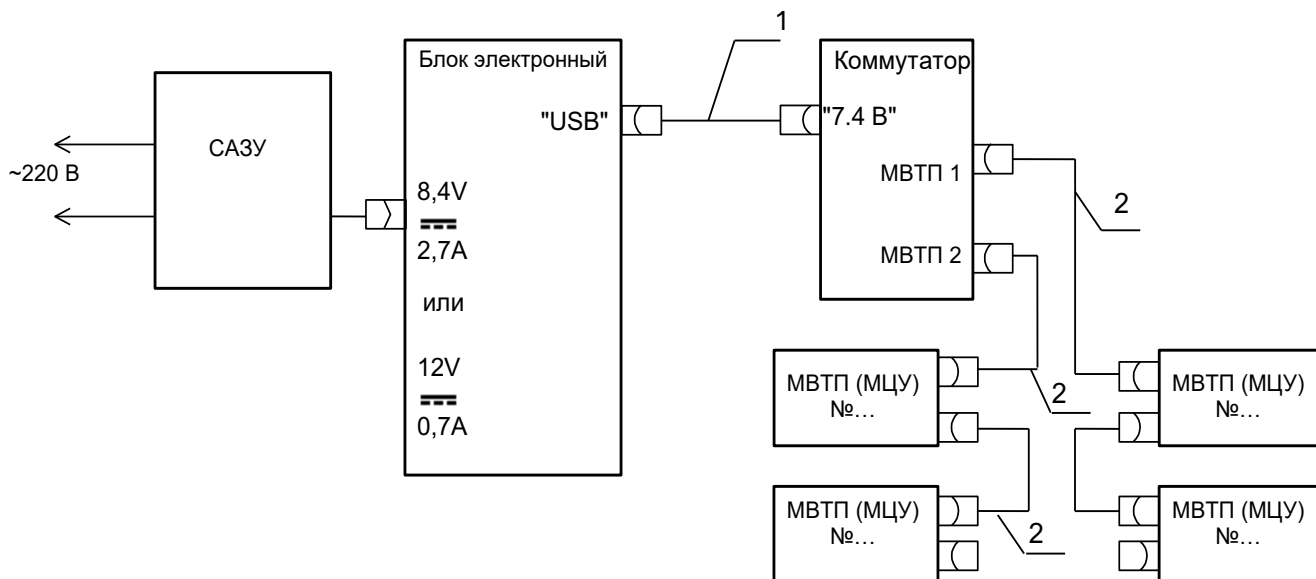


Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
C1	Конденсатор К10-176-М1500-510пФ±10% ОЖО.460.172 ТУ	1	
R7	Резистор С2-33Н-0,25-2,7 кОм±10% ОЖО.467.093 ТУ	1	
R8	Резистор С2-33Н-0,25-110 Ом±10% ОЖО.467.093 ТУ	1	
R9	Резистор С2-33Н-0,25-1 кОм±10% ОЖО.467.093 ТУ	1	
VD1	Диод КД 522В	1	
X3	Розетка ERA.00250.CTL	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)

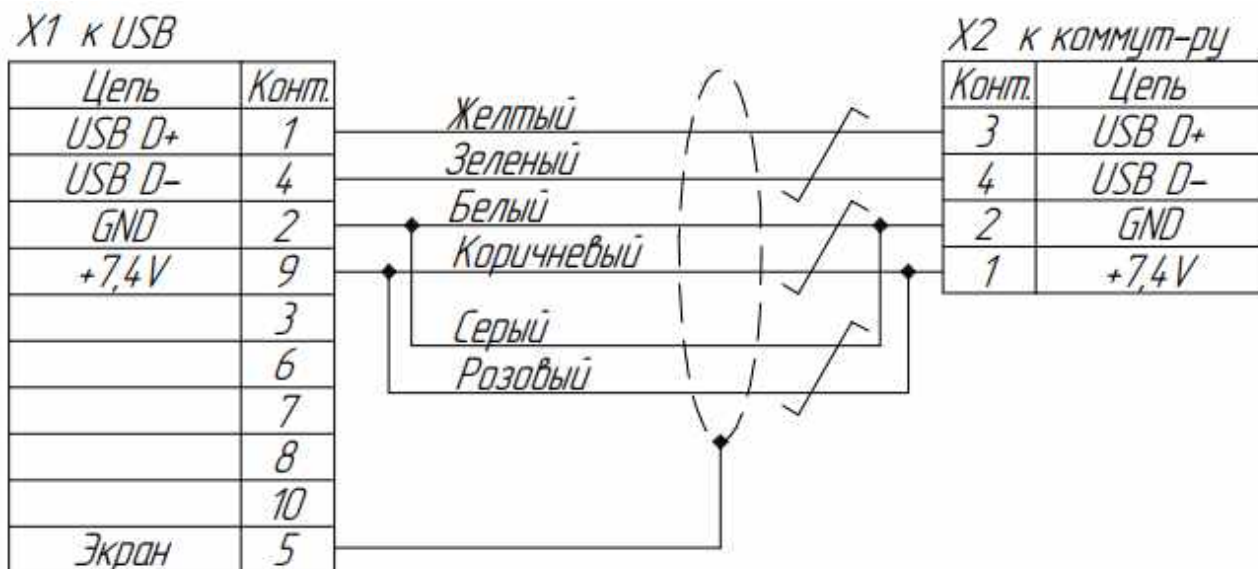
2 – кабель ДШЕК.685661.037 (Приложение Н)

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)

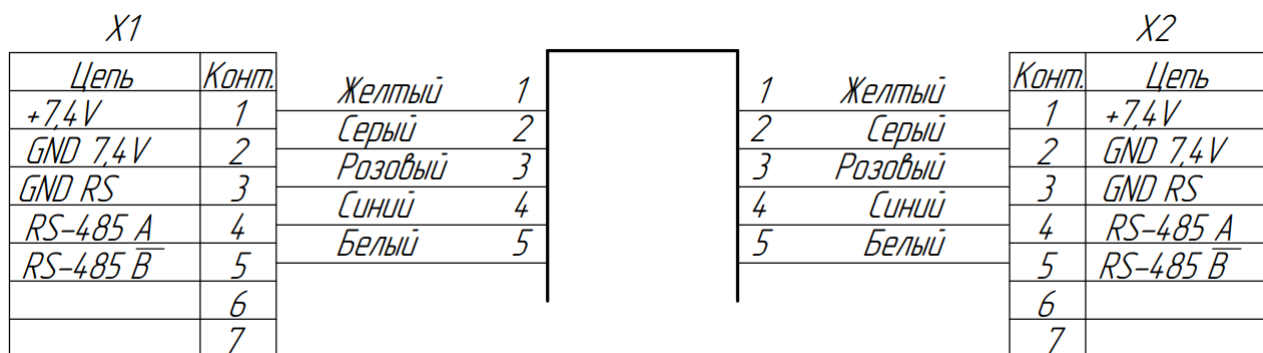
X2 – Вилка кабельная D01PB406MRT(фирма SmithsInterconnet)

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

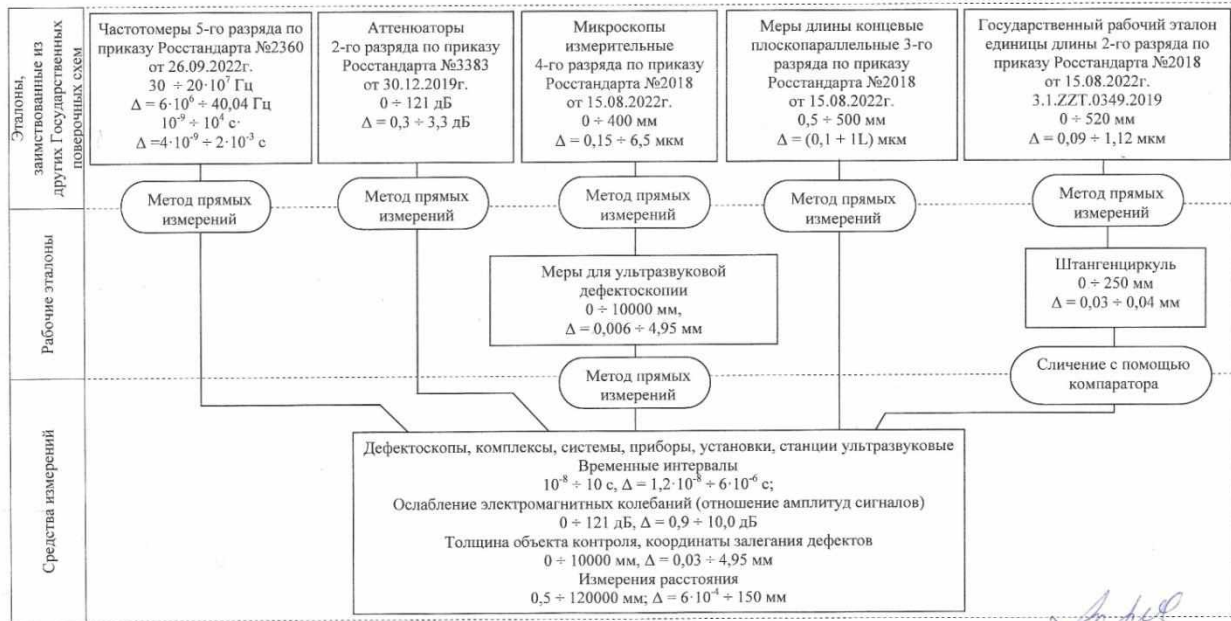
(рекомендуемое)

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

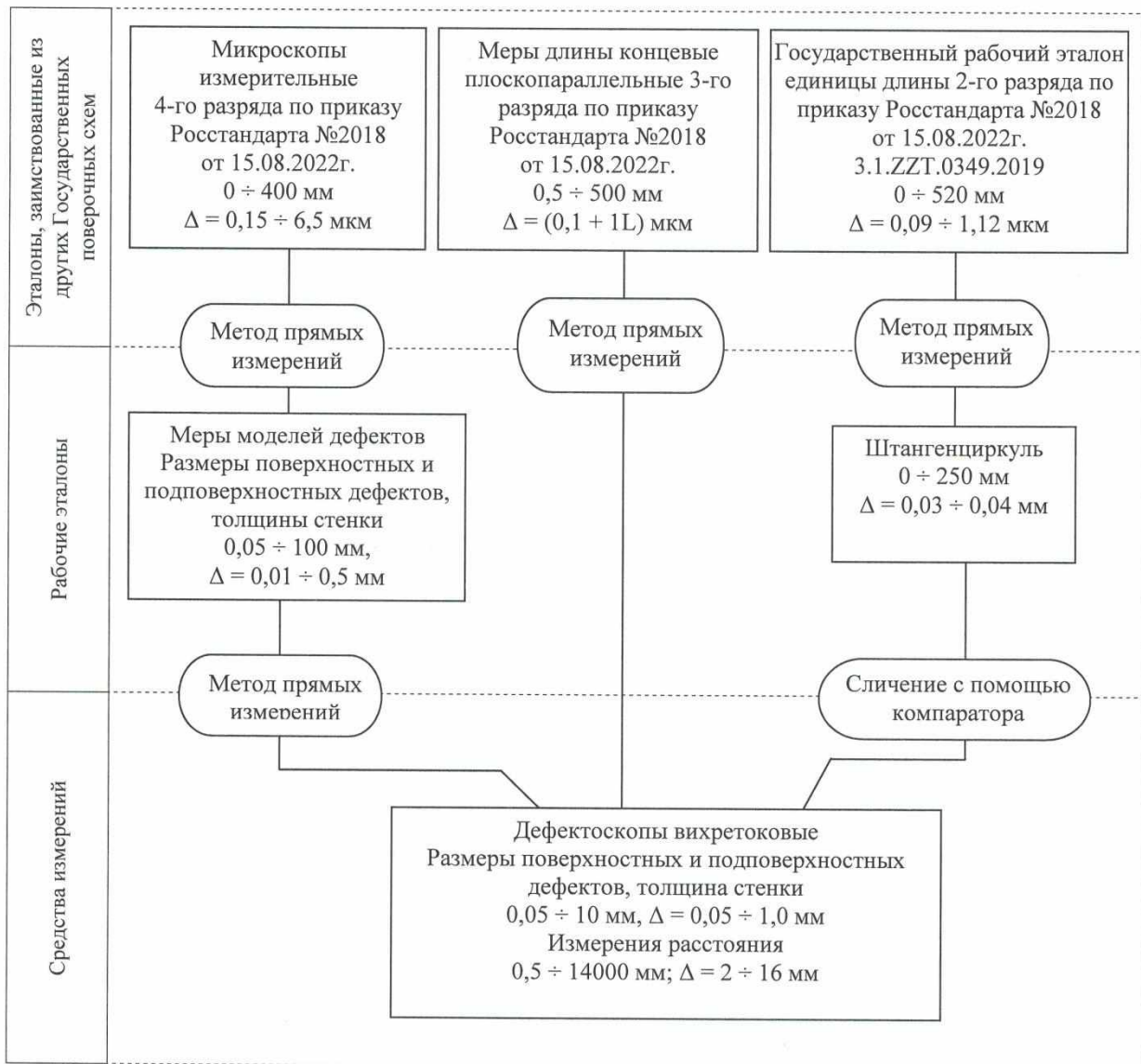
(рекомендуемое)

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



ДЕФЕКТОСКОП

**"PELENG" ("ПЕЛЕНГ")
УД2-102ВД**

Руководство по эксплуатации

**ДШЕК.412239.001 РЭ2
(для путевого хозяйства)**

Часть II

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

ВНИМАНИЕ!

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

Подг. к печ. июль 2019




СОДЕРЖАНИЕ

1	ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ, САЗУ И СИСТЕМА МЕНЮ ДЕФЕКТΟΣКОПА	7
1.1	Органы управления электронного блока	7
1.2	САЗУ. Элементы индикации и коммутации. Заряд аккумуляторной батареи	13
1.3	Система меню дефектоскопа	14
1.4	Режим ввода текста	16
1.5	Типы сохраняемых в дефектоскопе записей. Расшифровка записей	17
2	ПОДГОТОВКА ДЕФЕКТΟΣКОПА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ. ВКЛЮЧЕНИЕ И ВЫПОЛНЕНИЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЙ	18
2.1	Внешний осмотр	18
2.2	Включение и отключение дефектоскопа. Начало работы	18
2.2.1	<i>Включение и отключение дефектоскопа</i>	18
2.2.2	<i>Система идентификации оператора</i>	18
2.3	Подключение ПЭП	21
2.4	Меню "ИНДИКАТОРЫ". Установка общих параметров и дополнительных режимов дефектоскопа	22
2.4.1	<i>Установка общих параметров</i>	22
2.4.2	<i>Режимы "Поверка", "Тестирование" и "О приборе"</i>	22
2.4.3	<i>Режим "Администратор"</i>	23
2.5	Меню "РЕЖИМ РАБОТЫ". Выбор режима работы дефектоскопа	24
3	СОЗДАНИЕ НАСТРОЙКИ. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	26
3.1	Общие сведения по созданию настроек	26
3.2	Вызов типового варианта	27
3.3	A-развертка	27
3.4	Часто используемые операции при настройке дефектоскопа	29
3.4.1	<i>Режим "Стоп-кадр"</i>	29
3.4.2	<i>Режим "Огибающая"</i>	29
3.4.3	<i>Режим "Настройка по СО"</i>	30
3.4.4	<i>Проведение измерений с помощью ручной метки</i>	30
4	МЕНЮ "НАСТРОЙКА" И ЕГО СОДЕРЖИМОЕ	31
4.1	Подменю "ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ". Настройка генератора, глубиномера, дополнительного усиления, уровня отсечки	32
4.1.1	<i>Параметры генераторно-приемного тракта</i>	32
4.1.2	<i>Параметры глубиномера. Настройка глубиномера</i>	32
4.1.3	<i>Установка величины дополнительного усиления</i>	36
4.1.4	<i>Установка уровня отсечки</i>	36

4.2	Подменю "РАЗВЕРТКА, ЗОНЫ ВС"	37
4.2.1	<i>Параметры развертки</i>	37
4.2.2	<i>Параметры зон ВС1 и ВС2</i>	37
4.2.3	<i>Пункт "ВС1: УЗВД/АМД". Воспроизведение развертки и зон ВС скоростных средств контроля.</i>	38
4.2.4	<i>Настройка параметров зоны автоматического регулирования усиления</i>	38
4.3	Подменю "ВЫРАВНИВАНИЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ":настройка браковочной чувствительности дефектоскопа с помощью ВРЧ.....	39
4.3.1	<i>Подменю "ПАРАМЕТРЫ ВРЧ". Настройка браковочной чувствительности с помощью "ручной" ВРЧ и образца с тремя отражателями</i>	40
4.3.2	<i>Подавление шумов с помощью "ручной" ВРЧ</i>	41
4.3.3	<i>Подменю "СЧИТАТЬ СИГНАЛЫ". Настройка браковочной чувствительности с помощью ВРЧ "по точкам", построенной путем считывания сигналов</i>	42
4.4	Пункт "Требуемая чувст-ть". Настройка браковочной чувствительности полуавтоматическим способом	43
4.5	Пункт "1-ый донный". Корректировка зоны ВС относительно донного сигнала	45
4.6	Пункт "УЗК".Контроль от поверхности и по слоям	46
4.7	Запись настройки в память дефектоскопа	46
5	ВЫЗОВ НАСТРОЙКИ ИЗ ПАМЯТИ	47
6	РАБОТА С БЛОКОМ ЭТАПОВ.	
	СОЗДАНИЕ И ВЫЗОВ БЛОКА ЭТАПОВ	48
6.1	Создание блока этапов	48
6.2	Вызов блока этапов и работа с ним	49
7	МЕНЮ "ПОИСК"	
	ДОКУМЕНТИРОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЯ, W-РАЗВЕРТКА, B-РАЗВЕРТКА, ЛУПА	50
7.1	Создание и запись протокола контроля в память дефектоскопа	50
7.2	Запись отчета о контроле	51
7.3	Подменю "B-РАЗВЕРТКА"	52
7.3.1	<i>Включение и выключение B-развертки. Управление B-разверткой</i>	53
7.3.2	<i>Сохранение протокола B-развертки</i>	55
7.4	Подменю "W-РАЗВЕРТКА"	55
7.5	Подменю "ЛУПА"	56
7.6	Дополнительное усиление	57
7.7	Зона ручной метки	57

8 ПРОСМОТР И УДАЛЕНИЕ ЗАПИСЕЙ: НАСТРОЕК, БЛОКОВ ЭТАПОВ, ПРОТОКОЛОВ И ОТЧЕТОВ	58
9 НАЗНАЧЕНИЕ, РАБОТА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИХРЕТОКОВОГО КАНАЛА ДЕФЕКТΟΣКОПА	60
9.1 Назначение вихретокового канала	60
9.2 Подключение ВТП к дефектоскопу	60
9.3 Меню "ВИХРЕТОК". Создание вихретоковой настройки	61
9.4 Бегущая развертка. Настройка вихретокового канала	63
9.4.1 <i>Настройка автоматической остановки бегущей развертки (калибровка на воздух)</i>	63
9.4.2 <i>Установка нуля при работе в статическом режиме (калибровка на материал)</i>	63
9.4.3 <i>Настройка чувствительности вихретокового канала</i>	64
9.4.4 <i>Настройка режима оценки глубины выявленной трещины</i> ..	64
9.5 Вызов настройки и проведение контроля	65
9.6 Создание и запись протоколов и отчетов вихретокового контроля ...	65
10 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДЕФЕКТΟΣКОПА К КОМПЬЮТЕРУ	66
11 ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ КОНТРОЛЯ ОТДЕЛЬНЫХ СЕЧЕНИЙ РЕЛЬСОВ И СТРЕЛОЧНЫХ ПЕРЕВОДОВ	67
11.1 Проведение контроля электроконтактных сварных стыков	67
11.1.1 <i>Основной контроль ПЭП с углом ввода 50°</i>	67
11.1.2 <i>Дополнительный контроль ПЭП с углом ввода 65°</i>	70
11.1.3 <i>Оценка результатов контроля</i>	70
11.2 Проведение контроля алюминотермитных сварных стыков рельсов	71
11.3 Проведение контроля концевых участков перед сваркой	74
11.4 Проведение вторичного контроля основного металла рельса по показаниям скоростных средств	75
11.5 Проведение контроля рельса в зоне болтового стыка	80
11.6 Проведение контроля сварных стыков крестовин стрелочных переводов	83

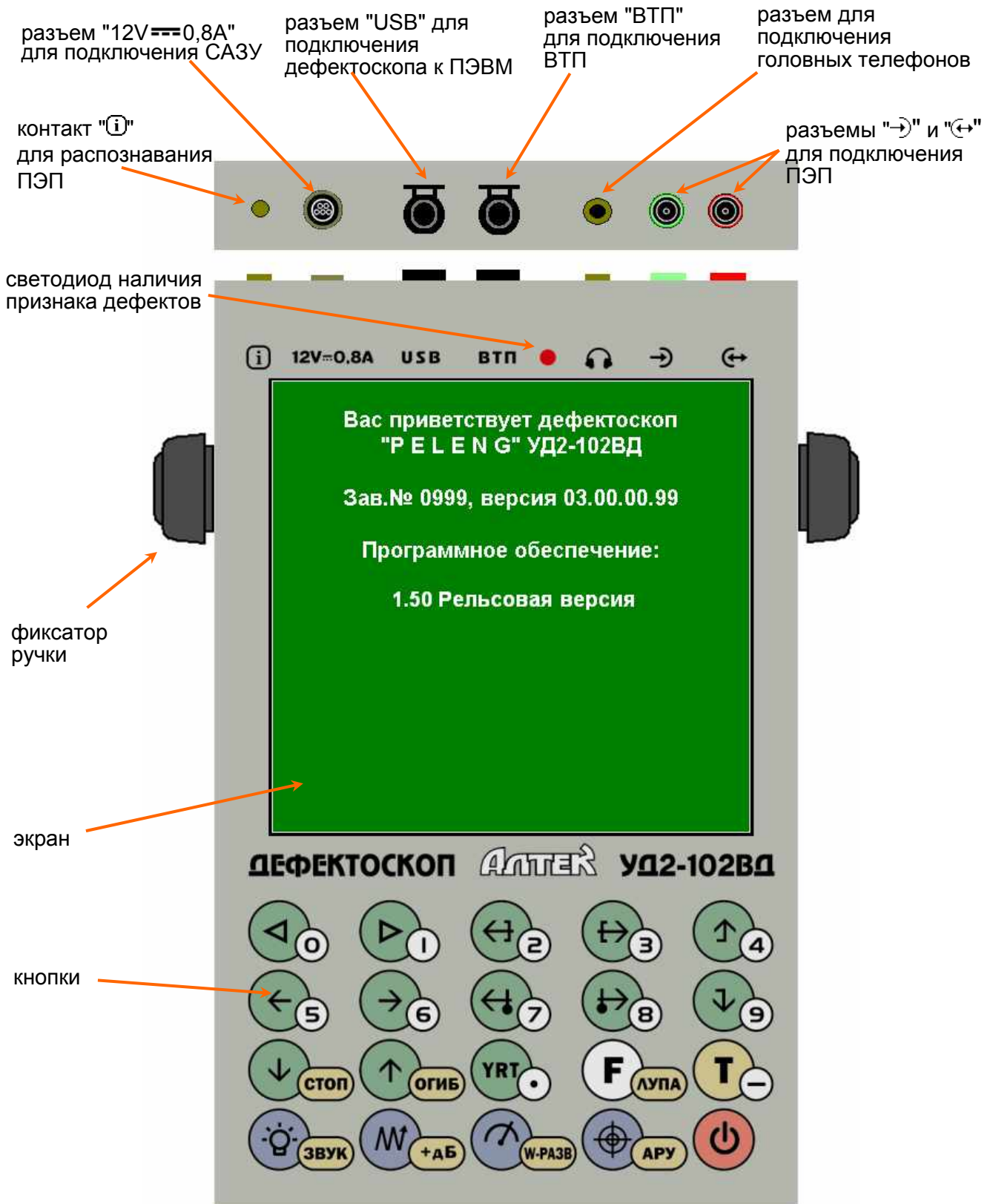
Во второй части руководства по эксплуатации (РЭ) приняты следующие сокращения и условные обозначения:

- АРУ – автоматическая регулировка усиления;
- АСД – автоматическая сигнализация дефектов;
- БЭ – блок электронный;
- ВРЧ – временная 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, каждая кнопка имеет несколько назначений.

1.1.2 В режиме кнопок "ОСНОВНОЙ" используются символные 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.


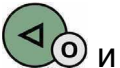




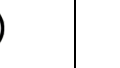




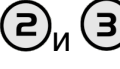
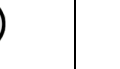



1.1.4 Режим кнопок "F" позволяет вводить числовые значения, используя цифровые обозначения кнопок , , , а также в некоторых случаях  (точка) и  (минус, тире). Реализация данного режима возможна тогда, когда на экране индицируется меню, в выделенном пункте которого допускается изменение параметра с помощью 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 "T".

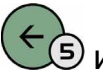


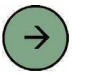
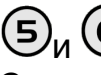





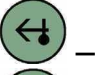
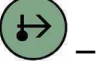
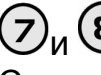




После успешного выполнения требуемой операции в информационной строке загорается пиктограмма, соответствующая включенной сервисной функции.

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

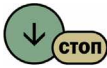
















Обозначение	Назначение кнопки в режимах		
	"ОСНОВНОЙ"/"ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ" ¹	"F"	"T"
1	2	3	4
	Включение/отключение дефектоскопа		
 и 	 и  "ОСНОВНОЙ": уменьшение и увеличение усиления дефектоскопа. <i>Изменение усиления осуществляется "по кругу" от "00" до "80" дБ в одну и другую сторону.</i> <i>В режиме "ОГИБАЮЩАЯ" вместе с изменением усиления осуществляется перезапуск режима "ОГИБАЮЩАЯ".</i> <i>Кнопки действуют:</i> <ul style="list-style-type: none"> • при индикации А-развертки кроме случаев, когда установлены режимы: "СТОП-КАДР" и "АРУ"; • при установленном состоянии "СБРОС" В-развертки. <i>Кнопки не действуют при вызове протокола с кадром А- или В-развертки</i> "ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ": функции кнопок описаны в нижней части экрана	 и  Соответственно ввод цифры "0" и "1"	—
 и 	 и  1) Переход соответственно к предыдущему и следующему этапу контроля (вызов предыдущей и очередной настройки из блока этапов). <i>Переключение этапов контроля осуществляется "по кругу".</i> 2) Переключение между режимами "от поверхности" и "по слоям" при контроле электроконтактных сварных стыков с помощью типового варианта Ш112	 и  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
 и 	 и  Соответственно уменьшение и увеличение параметра либо включение/отключение режима, либо переключение состояний в выделенном пункте меню. <i>Изменение параметра осуществляется "по кругу".</i>	 и  Соответственно ввод цифры "5" и "6"	—
 и 	 и  Для ультразвукового канала: 1) При индикации А-развертки: перемещение строка ручной метки соответственно влево и вправо по развертке; 2) При индикации В-развертки: перемещение ручной метки (линии) соответственно вверх и вниз. <i>Перемещение метки осуществляется "по кругу", переходя от одного края экрана к другому</i> Для вихретокового канала:  – калибровка на воздух;  – калибровка на материал в статическом режиме работы	 и  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	—	 Включение/отключение режима "СТОП-КАДР"
	 1) Перемещение вверх по пунктам текущего меню; 2) Включение/отключение режима "ОГИБАЮЩАЯ" в полноэкранном режиме А-развертки	—	 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 и отчетах – вызов виртуальной клавиатуры.	 Отмена режима "F". Переход в режим кнопок "ОСНОВНОЙ"	 Включение/отключение режима "ЛУПА". Вид лупы устанавливается в пункте "ЛУПА" меню "ПОИСК"
	 1) Переход в режим "Т" – быстрое включение/отключение режимов, выведенных на кнопки с текстовым обозначением. <i>При выполнении требуемой функции режим "Т" автоматически отключается;</i>	 Ввод символа "-"	 Отмена режима "Т". Переход в режим кнопок "ОСНОВНОЙ"

Продолжение таблицы

1	2	3	4
	 Вызов/удаление с экрана меню "ИНДИКАТОРЫ"	—	ЗВУК Включение/отключение режима звуковой сигнализации
	 Вызов/удаление с экрана меню "ПОИСК" и соответствующих подменю	—	+ДБ Включение/отключение дополнительного усиления (поисковой чувствительности)
	 Вызов/удаление с экрана меню "ИЗМЕРЕНИЕ"	—	W-PA3B Включение/отключение режима "W-РАЗВЕРТКА"
	 Для ультразвукового канала: Вызов/удаление с экрана меню "НАСТРОЙКА" и соответствующих подменю	—	APY Включение/отключение режима автоматической регулировки усиления (APY)
	 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 (мигание).

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.



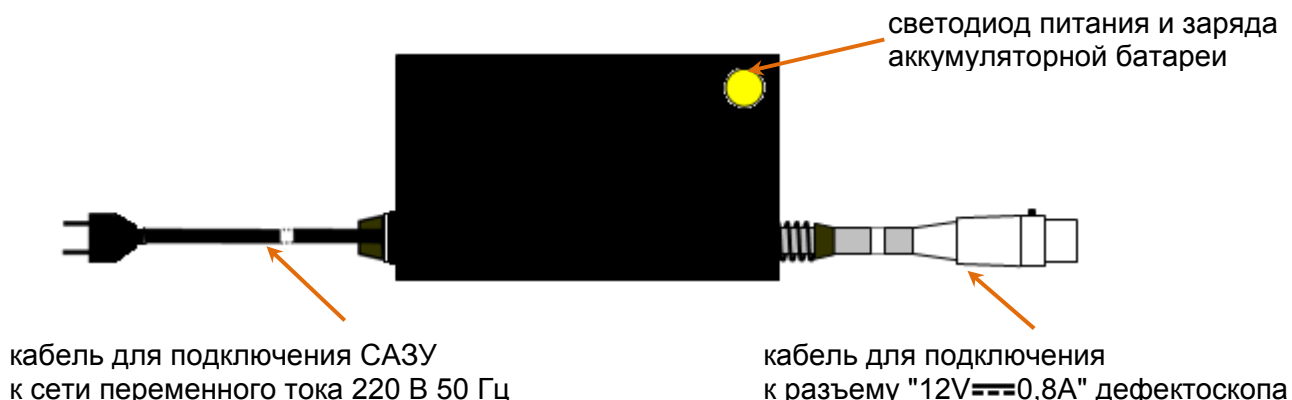
Подключать и отключать САЗУ разрешается только к выключенному дефектоскопу!


На корпусе САЗУ имеется светодиод. При подключении САЗУ к сети переменного тока 220 В и к разъему "12V===0,8A" дефектоскопа, на корпусе САЗУ загорается светодиод красным, желтым или зеленым цветом. Цвет свечения светодиода зависит от степени заряда аккумуляторной батареи 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.

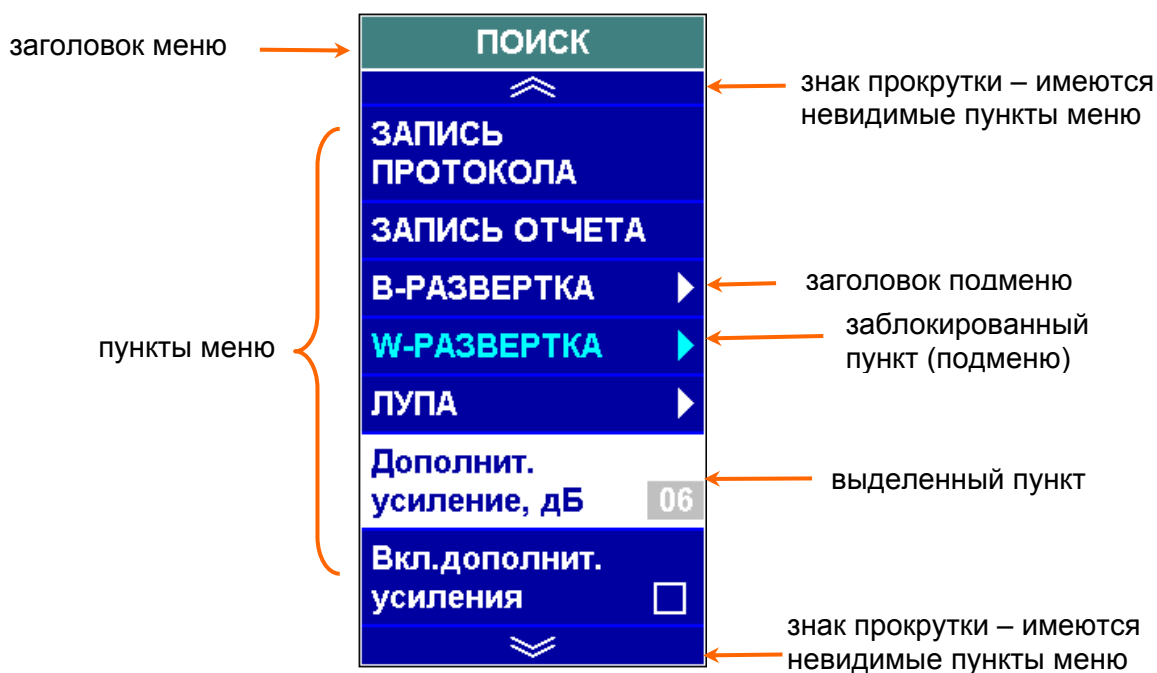
1.3 Система меню дефектоскопа

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 основных параметров контроля. В процессе контроля рекомендуется убирать меню с экрана и работать в полноэкранный режиме.

Меню	Способ (условия) вызова меню на экран	Способ удаления меню с экрана
"РЕЖИМ РАБОТЫ"	<ul style="list-style-type: none"> При включении дефектоскопа, после его загрузки; Кнопкой  до появления меню на экране 	Кнопкой 
"НАСТРОЙКА" "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 продвижения по меню с помощью кнопок  и .

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




Для входа в выбранное подменю используется кнопка , для выхода из подменю и обратный возврат 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":

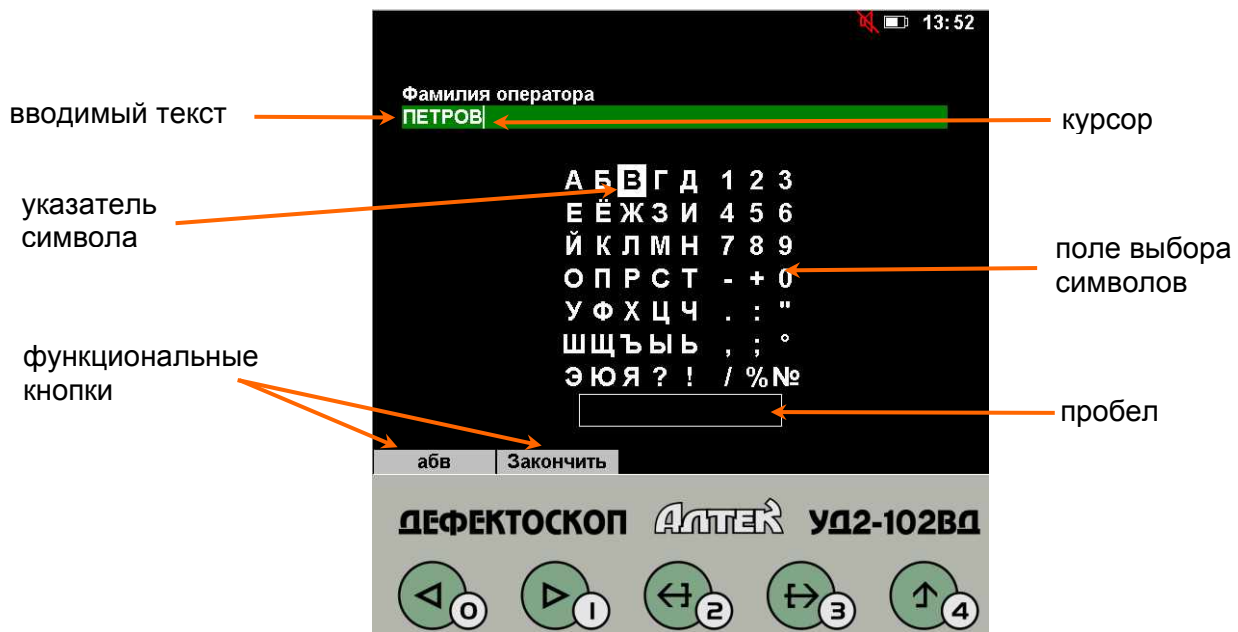
- "Y" – значение параметра указано в миллиметрах по глубине контроля изделия. Исключение составляют случаи применения пьезоэлектрических преобразователей (ПЭП) с углом ввода 90°, когда временные параметры (характеристики) определяются расстоянием (в миллиметрах) от передней грани ПЭП по поверхности изделия;
- "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 или для ввода собственных комментариев к созданным настройкам, протоколам и отчетам.

Режим ввода текста включается при нажатии на функциональную кнопку "Новая" (для ввода фамилии операторов) 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  используется для удаления ошибочно введенного символа.

Для переключения регистров используется функциональная кнопка "АБВ/абв" –  (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" – .

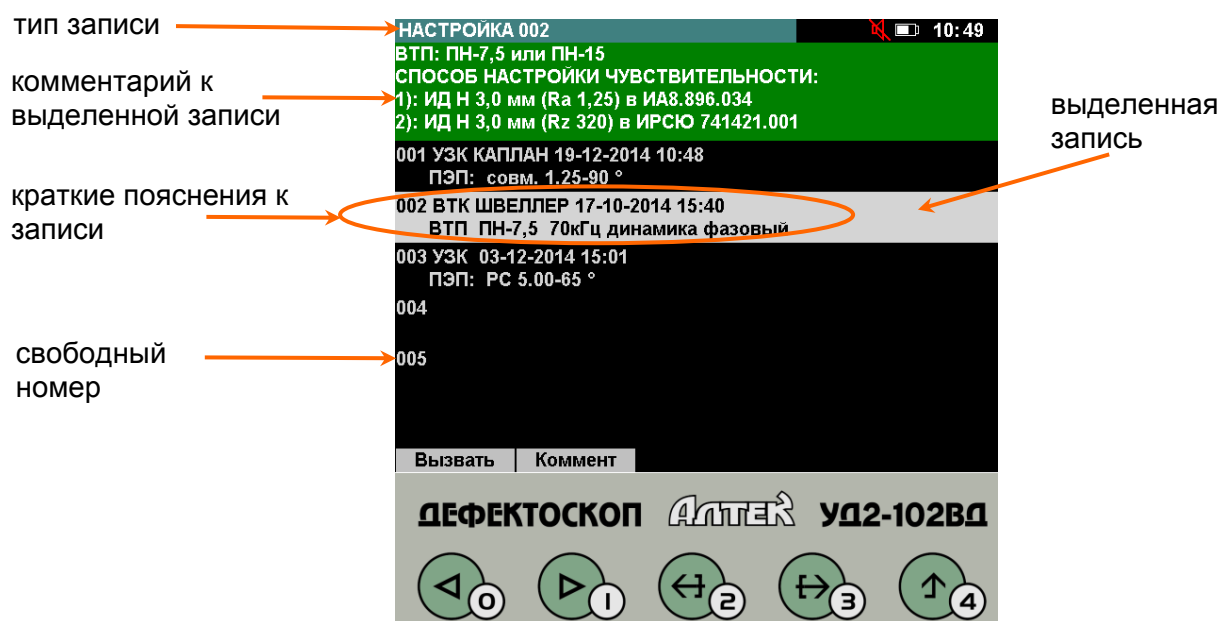
Для возврата к прежнему тексту необходимо нажать кнопку .

1.5 Типы сохраняемых в дефектоскопе записей. Расшифровка записей

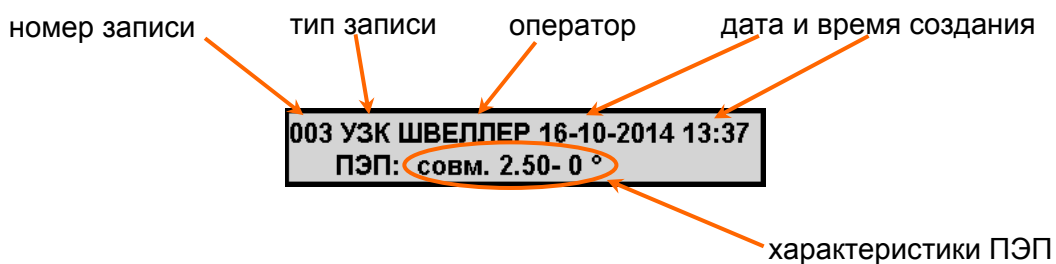
В дефектоскопе оператор может создавать и сохранять следующие типы записей:

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

Каждая запись имеет номер, краткие пояснения и более полный комментарий, который можно редактировать или вводить свой.



Расшифровка кратких пояснений:



Обозначение **настроек** (тип записи):

- УЗК – настройка ультразвукового контроля;
- ВТК – настройка вихретокового контроля.

Обозначение **протоколов** (тип записи):

- А – протокол ультразвукового контроля (А-развертка);
- В – протокол ультразвукового контроля (В-развертка);
- ВТК – протокол вихретокового контроля.

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;
- устройств сканирования типа УСКР.

При необходимости устранить замеченные недостатки.

2.2 Включение и отключение дефектоскопа. Начало работы

2.2.1 Включение и отключение дефектоскопа

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

- 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 прохождения идентификации оператора (см. раздел 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" фамилии операторов, проводивших контроль;
- защиты настроек и других записей от несанкционированного удаления или изменения.




Систему идентификации оператора можно включить/отключить с помощью пункта "Идентификация" меню "АДМИНИСТРАТОР" (см. раздел 2.4.3).



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 появившейся список операторов, необходимо нажать на функциональную кнопку "Новая" – , после чего ввести фамилию в режиме ввода текста (см. раздел 1.4).

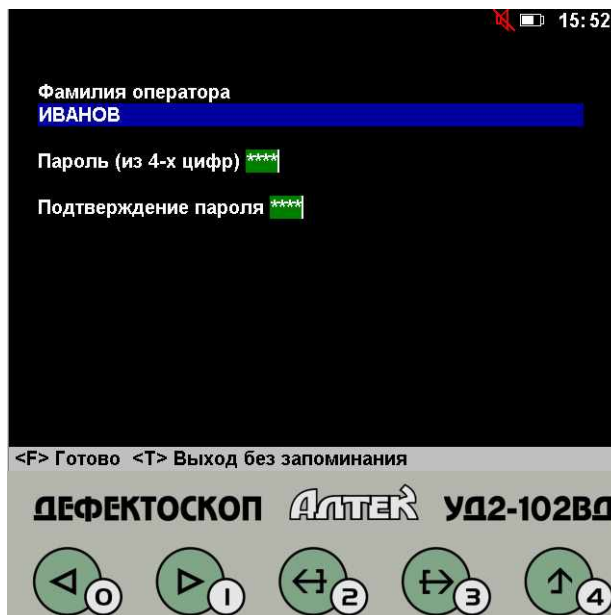
Система идентификации оператора не различает ПРОПИСНЫЕ и строчные буквы.

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

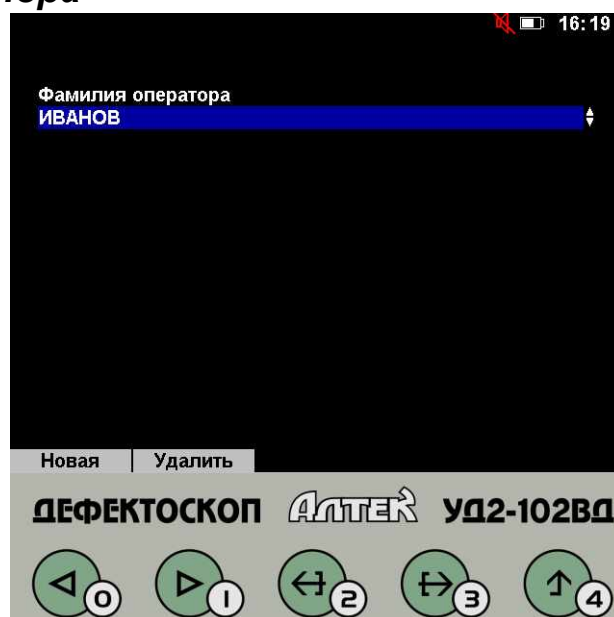
Выбор фамилии выполняется, если оператор уже работал с дефектоскопом и его фамилия внесена в список.

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 кнопку , 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. раздел 2.4.3).

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
<p>Кабель №11 ДШЕК.685611.011 LEMO 00 LEMO 00 (вилка, угловой) ≈1,5 м (вилка)</p>	Подключение ПЭП с разъемом LEMO 00 (розетка)
<p>Кабель №2 ДШЕК.685611.002 LEMO 00 LEMO 00 (вилка) ≈1,5 м (вилка)</p>	Сдвоенный кабель для подключения РС-ПЭП с разъемами LEMO 00 (розетка)
<p>Кабель №6 ДШЕК.685611.006 LEMO 00 LEMO 00 (розетка) ≈1,5 м (вилка)</p>	Подключение ПЭП с разъемом LEMO 00 (вилка). Удлинитель
<p>Кабель №3 ДШЕК.685611.003 CP-50 LEMO 00 (вилка) ≈1,5 м (вилка)</p>	Подключение ПЭП с разъемом CP-50 (розетка)
<p>Кабель №4 ДШЕК.685611.004 CP-50 LEMO 00 (розетка) ≈0,15 м (вилка)</p>	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".

2.4 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 звукового сопровождения. Кроме общих параметров в меню "ИНДИКАТОРЫ" имеются дополнительные режимы.

2.4.1 Установка общих параметров

К общим параметрам дефектоскопа относятся:

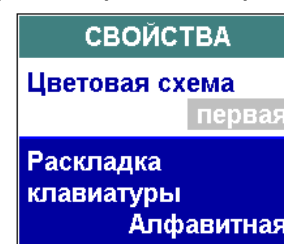
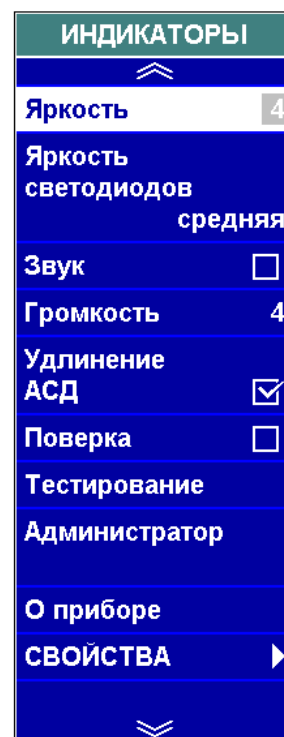
- **Яркость** экрана (от 0 до 7);
- **Яркость светодиодов** (регулировка яркости светодиодов при срабатывании АСД):
 - высокая;
 - средняя;
 - низкая;
- **Звук** (состояние звуковой сигнализации):
 - – выключен;
 - – включен;
- **Громкость** звуковой сигнализации (от 0 до 7);
- **Удлинение АСД:**
 -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



Удлинение АСД – режим, в котором АСД продолжает работать еще в течении 1 с. после исчезновения признака обнаружения дефекта. Он предназначен для повышения достоверности контроля при быстром сканировании.

В подменю "СВОЙСТВА" можно выбирать:

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



2.4.2 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, номера версии программного обеспечения.

2.4.3 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");
- изменение текущей даты и времени дефектоскопа (подменю "ВРЕМЯ");
- включения/отключения системы идентификации оператора.



АДМИНИСТРАТОР	
ИНДИКАТОРЫ	▶
ЗАПИСИ	▶
ВРЕМЯ	▶
Идентификация	<input checked="" type="checkbox"/>



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

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" – .

ЗАПИСИ	
Настройки	
Блоки этапов	
Протоколы	
Отчеты о контроле	
Фамилии операторов	



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 Меню "РЕЖИМ РАБОТЫ". Выбор режима работы дефектоскопа.

Меню "РЕЖИМ РАБОТЫ" появляется после загрузки дефектоскопа и выбора фамилии оператора, если включена система идентификация оператора. Перемещение по пунктам данного меню осуществляется кнопками  и .

Для продолжения работы с выбранным пунктом меню "РЕЖИМ РАБОТЫ", необходимо 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. раздел 5)	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. разделы 3.1, 3.2, 4.7 и 9.3)	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. раздел 6.2)	
"СОЗДАНИЕ БЛОКА ЭТАПОВ"	Создание блока этапов для проведения многоэтапного контроля изделия (см. раздел 6.1)	

Продолжение таблицы

1	2	3
"ПРОСМОТР НАСТРОЕК"	Просмотр значений параметров ранее созданных и сохраненных настроек (для выбранной настройки – быстрый просмотр значений параметров) (см. раздел 8)	<ul style="list-style-type: none"> • Вызов просматриваемой настройки • Удаление просматриваемой настройки (см. раздел 8)
"ПРОСМОТР БЛОКА ЭТАПОВ"	Просмотр параметров ранее созданных блоков этапов (см. раздел 8)	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) (см. раздел 8)	Удаление просматриваемого протокола (см. раздел 8)
"ПРОСМОТР ОТЧЕТА"	Просмотр отчетов (для выбранного отчета – просмотр строк, сохраненных в памяти дефектоскопа, со значениями введенных параметров) (см. раздел 8)	Удаление просматриваемого отчета (см. раздел 8)

3

СОЗДАНИЕ НАСТРОЙКИ. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.**3.1 Общие сведения по созданию настроек**

Создание требуемых ультразвуковых (вихретоковых) настроек, как правило, осуществляется с использованием имеющихся в дефектоскопе типовых вариантов и в основном сводится к настройке (корректировке) глубиномера (угла ввода и времени ПЭП) и настройке браковочной чувствительности.

Каждый типовой вариант создан для конкретного объекта контроля (детали, элемента конструкции и т.д.) и представляет собой заготовку будущей настройки, в которой, согласно требованиям нормативно-технической документации, уже заложены основные параметры контроля.





<i>Параметры УЗК:</i>	<i>Параметры ВТК:</i>
<ul style="list-style-type: none"> • частота ультразвуковых колебаний (УЗК); • схема включения ПЭП; • угол ввода в контролируемое изделие; • скорость УЗК; • время распространения ультразвука в ПЭП; • длительность развертки; • количество зон временной селекции (ВС); • начало и конец зон ВС; • начало и конец зоны АРУ; • метод ультразвукового контроля (для каждой зоны ВС); • амплитуда зондирующего импульса; • требуемая (заданная) чувствительность; • дополнительное усиление; • параметры ВРЧ и отсечки. 	<ul style="list-style-type: none"> • режим контроля (динамика, статика); • вид ВТП (активный, пассивный); • тип ВТП; • частота генератора; • амплитуда генератора; • инверсия; • уровень порога.

При входе в типовой вариант перед сохранением настройки в памяти дефектоскопа, пользователь может корректировать основные параметры контроля по своему усмотрению в меню "НАСТРОЙКА" ("ВИХРЕТОК").

Новые настройки можно создавать, используя имеющиеся в памяти дефектоскопа некогда созданные настройки. В этом случае необходимо вызвать из памяти дефектоскопа настройку, откорректировать основные параметры контроля и сохранить настройку под любым свободным номером.

3.2 Вызов типового варианта

Для вызова типового варианта и создания новой настройки необходимо воспользоваться командой "СОЗДАНИЕ НАСТРОЙКИ" в меню "РЕЖИМ РАБОТЫ".

Далее вызов нужного типового варианта осуществляется в четыре-пять этапов с помощью кнопок , ,  и .

На первом этапе выбирается версия программного обеспечения:

- В – вагонная;
- Д – путевые машины;
- М – метрополитен;
- Н – нефтегазовая;
- П – приемочный контроль железнодорожных осей и колес;
- Ш – рельсовая;
- Т – локомотивная.

Далее выбирается объект контроля или нормативно-техническая документация, контролируемая зона и при необходимости уточняется толщина выбранного элемента.

Завершающим этапом вызова типового варианта является появление А-развертки (развертки вихретокового контроля) совместно с меню "НАСТРОЙКА" ("ВИХРЕТОК")

3.3 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 только 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_Φ – фактическая чувствительность, дБ;
- \triangleright – текущее усиление дефектоскопа, дБ.



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

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

Группы параметров, отображаемых в измерительной строке, переключаются нажатием кнопки



YRT.

В **статусной строке** отображаются номер вызванной из памяти настройки, частота 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.

3.4 Часто используемые операции при настройке дефектоскопа

3.4.1 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 
А-развертка совместно с любым меню	Последовательное нажатие кнопок  и 
Выделен курсором пункт "Стоп-кадр" в меню "НАСТРОЙКА"	Кнопка  или 

3.4.2 Режим "Огибающая"

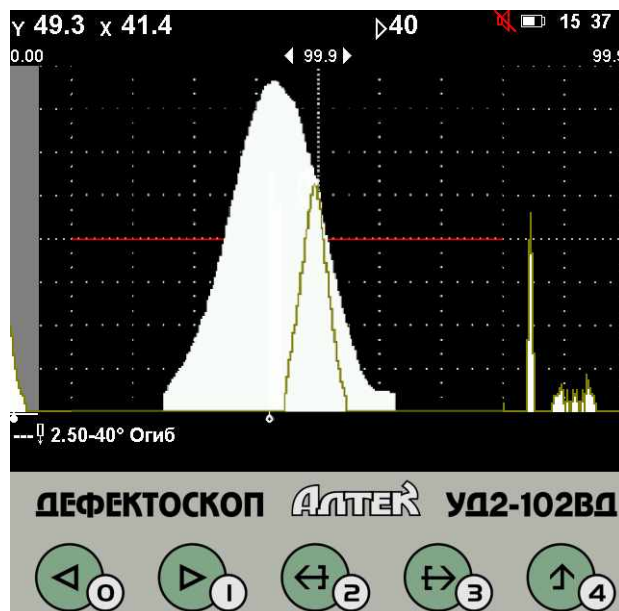
Режим "Огибающая" – отображение на А-развертке всех поступивших сигналов в процессе перемещения ПЭП. При этом текущий сигнал отрисовывается тонкой линией поверх выделенной фоном огибающей.

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

3.4.3 Режим "Настройка по СО"

Режим "Настройка по СО" предназначен для временного изменения параметров зоны ВС1 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.

Включение и отключение данного режима осуществляется кнопкой , или , когда курсором выделен п. "Настройка по СО". Пункт "Настройка по СО" присутствует, как правило, в тех меню и подменю, в которых происходит настройка глубиномера и чувствительности контроля.

В некоторых типовых вариантах режим "Настройка по СО" уже включен по умолчанию, а параметры зоны ВС1 и длительность развертки подобраны таким образом, чтобы опорный сигнал попадал в пределы зоны ВС1. Эти параметры, при необходимости, оператор может откорректировать.



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.

3.4.4 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. 7.7).*

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

4

МЕНЮ "НАСТРОЙКА" И ЕГО СОДЕРЖИМОЕ

Меню "НАСТРОЙКА" (кнопка ) , состоящее из нескольких пунктов и подменю, применяется для установки и корректировки основных параметров контроля. Если при создании настройки используется типовой вариант №Ш0 ("Другие детали"), то оператору необходимо, помимо настройки глубиномера и чувствительности контроля, самостоятельно установить основные параметры контроля исходя из требований нормативно-технической документации и геометрических размеров объекта контроля. В этом случае, во избежание ошибки, рекомендуется последовательно сверху вниз заходить во все подменю и пункты меню "НАСТРОЙКА" и производить в них установку основных параметров.

НАСТРОЙКА	
⌵	
ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ	▶
РАЗВЕРТКА, ЗОНЫ ВС	▶
ВЫРАВНИВАНИЕ ЧУВСТ-СТИ	▶
1-ый донный	
УЗК: от поверхности	
Настройка по СО	<input type="checkbox"/>
Стоп-кадр	<input type="checkbox"/>
Требуемая чувст-ть, дБ	0
Настроить	
Фактическая чувст-ть, дБ	0
№ ПЭП	
Запись Настройки	
⌵	

4.1 Подменю "ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ". Настройка генератора, глубиномера, дополнительного усиления, уровня отсечки

4.1.1 Параметры генераторно-приемного тракта

- **Частота, МГц**, излучения ультразвука:
 - установка фиксированных (0,4; 1,25; 2,5; 5,0 МГц) значений частоты;
- **Схема включения ПЭП**:
 - совмещенная;
 - раздельная;
 - раздельно-совмещенная;
- **Амплитуда зондирующего импульса**:
 - высокая;
 - низкая;
- **Заданная частота синхронизации** (от 20 до 5000 Гц);
- **Фактическая частота синхронизации, Гц** (данный пункт является информационным и поэтому всегда заблокирован).



Значение заданной частоты синхронизации устанавливается в дефектоскопе по умолчанию (150 или 300 Гц) и в большинстве случаев не требует 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 крупногабаритных изделий с низким уровнем затухания, чтобы сигнал от дефекта отличить от фантомного импульса, который представляет собой многократно отраженный донный сигнал из предыдущего такта приема-передачи, не успевший затухнуть в изделии до наступления нового такта приема-передачи.

ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ	
⌵	
Частота, МГц	2.5
Схема включения ПЭП	совм.
Амплитуда	высокая
Угол ввода, °	50
Настройка по СО	<input type="checkbox"/>
ВС1 начало	12.6У
ВС1 конец	78.6У
Время ПЭП, мкс	6.00
Истинная дальность, мм	42.1У
Найти время ПЭП	
Скорость, м/с	3260
Толщина, мм	0.0
Дополнит. усиление, дБ	06
Отсечка, %	05
Фактическая частота синхронизации, Гц	300
Заданная частота синхронизации, Гц	300
⌶	

4.1.2 Параметры глубиномера. Настройка глубиномера

Работа глубиномера дефектоскопа основывается на измерении времени с момента излучения ультразвуковых колебаний в объект контроля до возвращения сигнала от отражателя обратно в ПЭП 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 ($2T_{п}$, от 0 до 80 мкс);
- **Скорость, м/с** – скорость распространения ультразвуковых волн соответствующего типа в объекте контроля (для углеродистой стали значение скорости устанавливается автоматически);
- **Толщина, мм** – толщина объекта контроля.



Вводить значение толщины объекта контроля имеет смысл в том случае, если контроль происходит наклонным ПЭП с многократным переотражением ультразвуковой волны между плоскопараллельными поверхностями объекта контроля. В этом случае, введенное значение толщины позволит:

- *учитывать возможные переотражения УЗК от донной и контактной поверхностей и индцировать истинную (то есть отсчитываемую от контактной поверхности) глубину "Y" залегания дефектов;*
- *наглядно получить ход лучей в виде W-развертки (см. раздел 7.4).*

Чем точнее будут установлены параметры глубиномера, тем точнее будет происходить расчет координат выявленных отражателей.

Угол ввода и время ПЭП могут определяться с помощью стандартных образцов или считываться непосредственно из ПЭП, если таковой оснащен встроенной памятью.



4.1.2.1 Настройки глубиномера для наклонных ПЭП



(с использованием стандартных образцов)

с проверкой положения точки выхода

Для наклонных ПЭП настройка глубиномера начинается с определения точки выхода луча и времени ПЭП, заканчивается – определением угла ввода.

Определение точки выхода луча и времени ПЭП проводится с помощью стандартных образцов СО-3, СО-3Р, V(K)-1, V(K)-2 (с фокусирующей поверхностью).

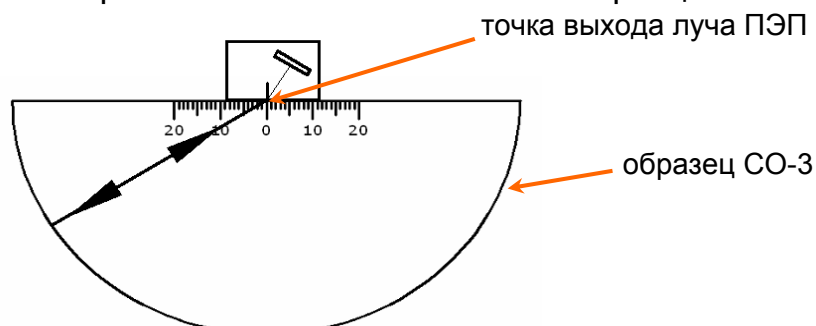
Установив ПЭП на поверхность образца, получить сигнал от фокусирующей поверхности, кнопками  и  добиться того, чтобы вершина отраженного сигнала была не меньше одного деления сетки экрана и не выходила за верхнюю границу экрана.

Установив ПЭП на поверхность образца, получить сигнал от фокусирующей поверхности, кнопками  и  добиться того, чтобы вершина отраженного сигнала была не меньше одного деления сетки экрана и не выходила за верхнюю границу экрана.



Отраженный сигнал должен находиться в пределах зоны ВС. Если это условие не соблюдается, рекомендуется включить режим "Настройка по СО" (см. раздел 3.4.3).

Перемещая ПЭП по поверхности образца найти такое положение, которое соответствует максимальному сигналу от фокусирующей поверхности и включить режим "Стоп-кадр" или "Огибающая". Точка выхода луча ПЭП при этом будет находиться напротив значения "0" на шкале образца.






Если ранее нанесенное на боковую грань ПЭП положение точки выхода луча не совпадает с только что определенным, необходимо нанести новое положение на боковую грань ПЭП взамен старого.


Произвести определение времени ПЭП, для чего в п. "Истинная дальность" ввести радиус фокусирующей поверхности.

Стандартный образец	Радиус цилиндрической (фокусирующей) поверхности $R_{ИСТ}$, мм
СО-3Р	59
СО-3 ("новый")	55
СО-3 ("старый")	60
V-1 (К-1)	100
V-2 (К-2)	25 и 50



Перед вводом радиуса в п. "Истинная дальность"

кнопкой  добиться того, чтобы справа от численного значения индицировался индекс "R".



В п. "Найти время ПЭП" нажать кнопку , после чего дефектоскоп автоматически рассчитает время ПЭП и установит это значение в одноименном пункте меню.

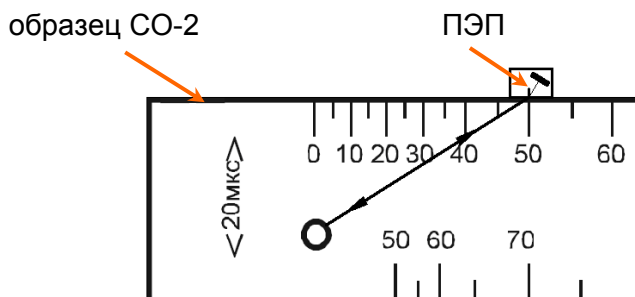
ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ	
Время ПЭП, мкс	8.00
Истинная дальность, мм	55.0R
Найти время ПЭП	
Скорость, м/с	3260
Толщина, мм	0.0



Если п. "Найти время ПЭП" заблокирован, значит сигнал от фокусирующей поверхности находится за пределами зоны ВС, его вершина выходит за пределы верхней границы экрана или не включен режим "Стоп-кадр" или "Огибающая".

Далее определяется угол ввода ПЭП с помощью стандартных образцов СО-2, СО-3Р, V(K)-1, V(K)-2 (со шкалой углов ввода). Для этого, перемещая ПЭП по поверхности образца, найти положение, которое соответствует максимальному сигналу от бокового цилиндрического отверстия.

Кнопками  и  добиться того, чтобы вершина отраженного сигнала была не меньше одного деления сетки экрана и не выходила за верхнюю границу экрана. Значение угла ввода считывается со шкалы образца напротив точки выхода луча ПЭП и вводится оператором в пункте "Угол ввода".



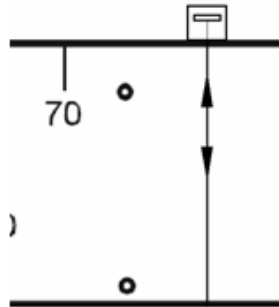
При контроле изделий не из углеродистой стали, а из других материалов, необходимо использовать образцы, изготовленные из этих материалов (СО-2А и т.п.).


4.1.2.2 Настройка глубиномера для прямых ПЭП

(с использованием стандартного образца)

Для прямых ПЭП необходимо в п. "Угол ввода" установить 0^0 , после чего определить время ПЭП.

Определение времени ПЭП проводится по образцам с плоскими параллельными гранями (СО-2, СО-3Р, V(K)-1 и др.) или участку контролируемого изделия с плоскими параллельными гранями.




Установив ПЭП по поверхность образца, получить сигнал от противоположной поверхности, кнопками  и  добиться того, чтобы вершина отраженного сигнала была не меньше одного деления сетки экрана и не выходила за верхнюю границу экрана.



Отраженный сигнал должен находиться в пределах зоны ВС. Если это условие не соблюдается, рекомендуется включить режим "Настройка по СО" (см. раздел 3.4.3).

Включить режим "Стоп-кадр" или "Огибающая", а в режиме "Огибающая" также уточнить максимум сигнала

Произвести определение времени ПЭП, для чего в п. "Истинная дальность" ввести толщину образца и в п. "Найти время ПЭП" нажать кнопку . Дефектоскоп автоматически рассчитает время ПЭП и установит это значение в одноименном пункте меню.



Если п. "Найти время ПЭП" заблокирован, значит сигнал от противоположной поверхности образца находится за пределами зоны ВС, его вершина выходит за пределы верхней границы экрана или не включен режим "Стоп-кадр" или "Огибающая".


4.1.2.3 Считывание параметров непосредственно из ПЭП

В комплект поставки дефектоскопа могут входить ПЭП со встроенной памятью. В эту память на заводе-изготовителе заносится:

- 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 аналогичному 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.

4.1.3 Установка величины дополнительного усиления

(для быстрого перехода от браковочной чувствительности к чувствительности оценки или поиска)

Установка и изменение ранее установленного значения дополнительного изменения осуществляется в диапазоне от 0 до 12 дБ.



1 Установка величины дополнительного усиления может осуществляться также из меню "ПОИСК" (см. раздел 7.6).

2 Способы включения/отключения дополнительного усиления описаны в разделе 7.6.

4.1.4 Установка уровня отсечки

В дефектоскопе используется компенсированная отсечка, то есть отсечка, при которой подавляются шумы, а полезные сигналы (превышающие уровень отсечки) сохраняют свою амплитуду. Уровень отсечки регулируется в процентах высоты А-развертки от ее нижней горизонтали.

Диапазон регулировки уровня отсечки – от 0 (отсечка отключена) до 80 %. По умолчанию в п. "ОТСЕЧКА" устанавливается значение параметра 5 % ("слабая" отсечка).



Следует иметь в виду, что при больших значениях параметра в п. "Отсечка" могут возникать следующие нежелательные последствия:

- отсутствие изменения шумов в нижней части А-развертки при перемещении ПЭП (флуктуация шумов при отключенной или "слабой" от-

сечке в некоторой степени свидетельствует о наличии акустического контакта);

- отсутствие плавного изменения амплитуды отраженного сигнала при сканировании ПЭП в зоне дефекта (сигнал "резко" появляется и "резко" исчезает, а, следовательно, индицируется более короткое время).

4.2 Подменю "РАЗВЕРТКА, ЗОНЫ ВС":

В подменю "РАЗВЕРТКА, ЗОНЫ ВС" производится настройка и при необходимости корректировка развертки, зон временной селекции и зоны автоматической регулировки усиления.

4.2.1 Параметры развертки

• Тип развертки:

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

– ручная (длительность развертки устанавливаются оператором в пункте "Длительность");

• **Длительность** развертки – данный пункт разблокирован, если 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).

РАЗВЕРТКА, ЗОНЫ ВС	
⌵	
Тип развертки	ручная
Длительность	2061Y
ВС1 метод	эхо
ВС1 начало	1000Y
ВС1 конец	1949Y
ВС1 УЗВД/АМД	<input type="checkbox"/>
ВС2 метод	эхо
ВС2 начало	1999Y
ВС2 конец	2400Y
АРУ начало	0.00Y
АРУ конец	0.00Y
Вкл.	<input type="checkbox"/>
⌴	

4.2.2 Параметры зон ВС1 и ВС2

• Метод контроля:

– эхо-метод – признаком дефекта является превышение отраженным от дефекта сигналом порога зоны ВС $\rangle \text{---} \langle$;

– 2эхо – признаком дефекта является одновременное превышение 2х рядом стоящих сигналов порога зоны ВС $\rangle \text{---} \langle$. Рядом стоящими считаются сигналы, время между которыми составляет от 4 до 18 мкс;

– 3ТМ – признаком дефекта является отсутствие отраженного сигнала, превышающего порог зоны ВС $\langle \text{---} \rangle$;

– теневой метод (только для зоны ВС1) – признаком дефекта является отсутствие прошедшего сигнала, превышающего порог зоны ВС $\langle \text{---} \rangle$;

– нет (только для зоны ВС2) – зона ВС2 не используется.

• Начало и Конец зоны ВС.



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.

4.2.3 Пункт "BC1 УЗВД/АМД". Воспроизведение развертки и зон BC скоростных средств контроля.

Для удобного сопоставления результатов контроля дефектоскопом с результатами, полученными вагонами-дефектоскопами и автомотрисами, в приборе имеется возможность воспроизводить параметры развертки и зоны BC самоходных средств контроля.

• BC1 УЗВД/АМД:

- – параметры зоны BC и развертки установлены по умолчанию;
- – зона BC и развертка дефектоскопа соответствуют скоростным средствам контроля.



Сопоставление развертки и зон BC возможно только при контроле основного металла и болтовых отверстий в типовых вариантах Ш310, Ш311, Ш313, Ш314, Ш341, Ш345, Ш354, Ш530, Ш532.

4.2.4 Настройка параметров зоны автоматической регулировки усиления

В дефектоскоп введена возможность проведения контроля с использованием АРУ (автоматической регулировки усиления), поддерживающей 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.





Для выделения опорного сигнала используется зона АРУ . Зона АРУ может быть установлена в любом месте экрана и не зависит от положения зон



BC1 и BC2.

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  и .



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

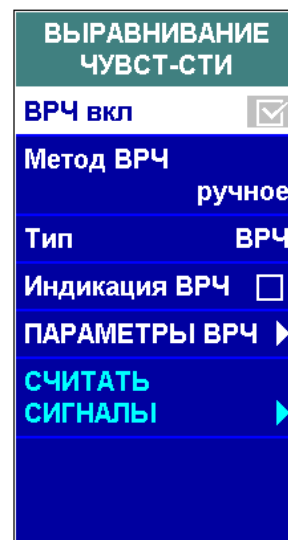
4.3 Подменю "ВЫРАВНИВАНИЕ ЧУВСТ-СТИ": настройка браковочной чувствительности дефектоскопа с помощью ВРЧ, подавление шумов

Выравнивание чувствительности используется для:

- установки одинаковой чувствительности во всем диапазоне контроля;
- подавления шумов в начале развертки;
- установки разной чувствительности в разных зонах контроля.

Управление параметрами ВРЧ:

- **ВРЧ вкл** – включение/выключение ВРЧ;
- **Метод ВРЧ** – способ задания закона ВРЧ:
 - ручное – ручное построение закона ВРЧ;
 - по точкам (не более 64 точек) – построение закона ВРЧ путем считывания сигналов;
- **Тип выравнивания чувствительности:**
 - временная регулировка чувствительности – ВРЧ.



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 – кривая АСД.



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.

- **Индикация ВРЧ** – включение/отключение визуального представления закона ВРЧ на экране.

4.3.1 Подменю "ПАРАМЕТРЫ ВРЧ". Настройка браковочной чувствительности с помощью "ручной" ВРЧ и образца с тремя отражателями

Для входа в подменю "ПАРАМЕТРЫ ВРЧ" и формирования закона выравнивания должны быть установлены параметры:

- ВРЧ вкл – ;
- Метод ВРЧ – "ручное".

Настройки браковочной чувствительности с применением "ручной" ВРЧ используется в том случае, если необходимо выровнять чувствительность контроля по глубине в соответствии с требованиями нормативно-технической документации. Настройка осуществляется с помощью образца, изготовленного из материала контролируемого объекта и имеющего три одинаковых отражателя, которые выполнены на разных глубинах: "ближний" отражатель – вблизи контактной поверхности, "средний" – посередине образца, "дальний" – вблизи донной поверхности.

Последовательно получая сигналы от "дальнего", "ближнего" и "среднего" отражателя, произвести выравнивание амплитуды этих сигналов и построение кривой ВРЧ, используя регулировки подменю "ПАРАМЕТРЫ ВРЧ":

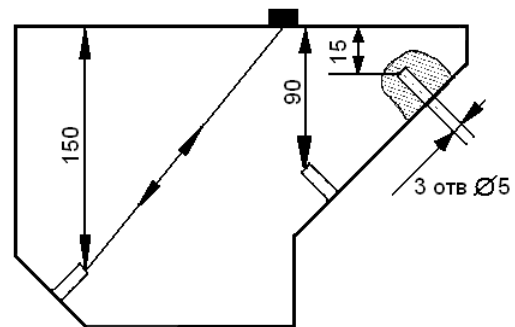
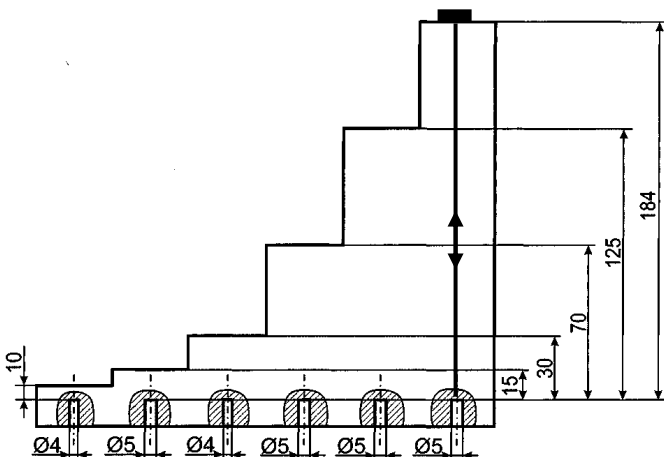
- **Начало и Конец** зоны ВРЧ.





При использовании типовых вариантов **Начало** и **Конец** зоны ВРЧ уже установлены по умолчанию.




- **Амплитуда, дБ** (установка ослабления (для ВРЧ) или увеличения уровня порога (для криволинейного порога) относительно конца зоны выравнивания чувствительности);
- **Форма** (установка требуемой выпуклости или вогнутости кривой выравнивания чувствительности);
- **До, дБ** (установка ослабления перед зоной выравнивания чувствительности (не учитывается при установке криволинейных порогов));
- **После, дБ** (установка ослабления после зоны выравнивания чувствительности (не учитывается при установке криволинейных порогов)).

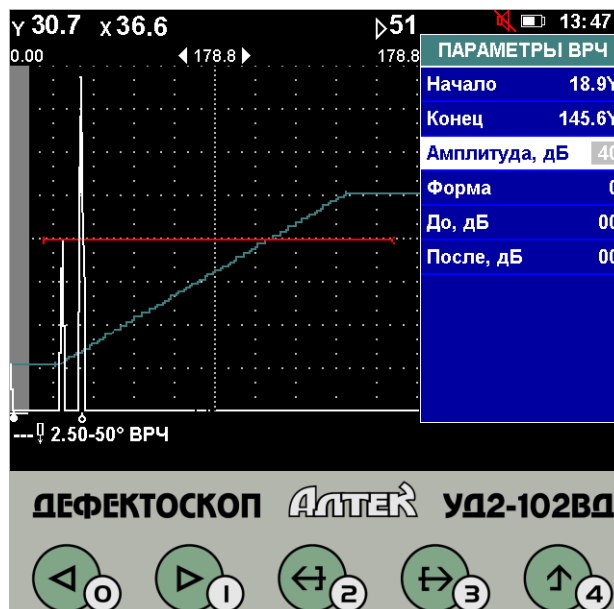
ПАРАМЕТРЫ ВРЧ	
Начало	18.9У
Конец	145.6У
Амплитуда, дБ	00
Форма	0
До, дБ	00
После, дБ	00



Получить максимум сигнала от "дальнего" отражателя и кнопками  и  довести его вершину до порога срабатывания

Получить максимум сигнала от ближнего отражателя и с помощью п. "Амплитуда" довести его вершину до порога срабатывания

 При получении сигналов от "ближнего" и "среднего" отражателя кнопками  и  пользоваться запрещается.



Получить сигнал от "среднего" отражателя и с помощью п. "Форма" довести его вершину до порога срабатывания

Последовательно выявляя все три отражателя, убедиться, что вершины сигналов доходят до порога срабатывания.

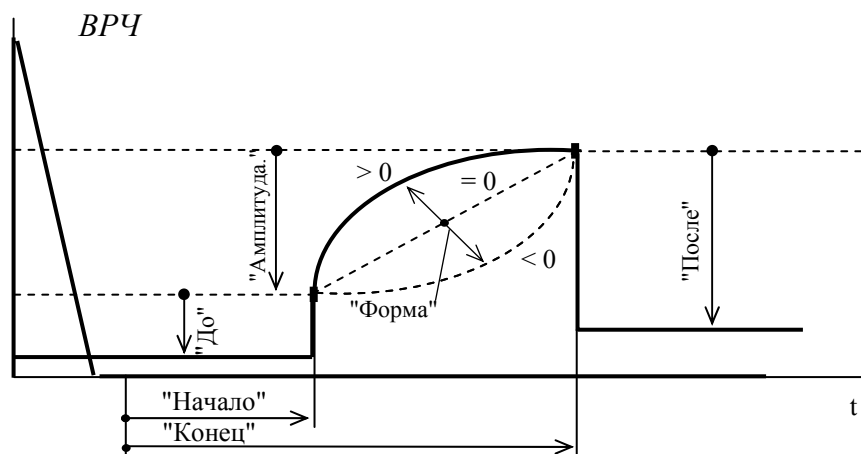
4.3.2 Подавление шумов с помощью "ручной" ВРЧ.

ВРЧ может использоваться для подавления собственных шумов ПЭП, вызванных большой мертвой зоной, а также для отстройки от мешающих сигналов, например, от конструктивных отражателей.

Для входа в подменю "ПАРАМЕТРЫ ВРЧ" и формирования закона выравнивания должны быть установлены параметры:

- ВРЧ вкл – ;
- Метод ВРЧ – "ручное".

Используя п.п. "Начало", "Конец", "Амплитуда", "Форма", "До" и "После" в подменю "ПАРАМЕТРЫ ВРЧ" (см. раздел 4.3.1) подобрать оптимальный закон ВРЧ, при котором браковочная чувствительность в зоне контроля сохранится на прежнем уровне.



После настройки ВРЧ рекомендуется проверить мертвую зону.

4.3.3 Подменю "СЧИТАТЬ СИГНАЛЫ".




Настройка браковочной чувствительности с помощью ВРЧ "по точкам", построенной путем считывания сигналов.

Режим выравнивания чувствительности по сигналам целесообразно применять, когда имеется образец, с выполненными одинаковыми отражателями на разной глубине.

Для входа в подменю "СЧИТАТЬ СИГНАЛЫ" и формирования закона выравнивания в подменю "ВЫРАВНИВАНИЕ ЧУВСТ-СТИ" должны быть установлены параметры:

- ВРЧ вкл – ;
- Метод ВРЧ – "по точкам".

Считывание сигналов от отражателей, формирование закона выравнивания путем добавления новых точек, коррекция кривой, удаление точек возможны только при выключенной ВРЧ. Поэтому после входа в подменю "СЧИТАТЬ СИГНАЛЫ" следует выключить ВРЧ с помощью п. "ВРЧ вкл." Для добавления новой точки в закон выравнивания необхо-

димо с помощью кнопок  и  выделить ручной меткой сигнал от одного из отражателей, по которому настраивается выравнивание, после чего нажать кнопку  в п. "Ввод точки".

СЧИТАТЬ СИГНАЛЫ	
ВРЧ вкл	<input type="checkbox"/>
Коррекция	
Ввод точки	
Удаление точки	
Начало	0.00У
Конец	0.00У
Отменить	
Очистить	





1 Высота сигнала не должна быть меньше 1 деления сетки экрана. Максимум сигнала не должен выходить за верхнюю границу экрана.


2 Порядок ввода точек (от самого дальнего отражателя к самому ближнему, наоборот или в случайном порядке) не имеет значения.

3 Если закон ВРЧ не вводится заново, а изменяется (добавляются точки к существующему закону), то перед добавлением новой точки 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, вы-

делить его ручной меткой и нажать кнопку  в п. "Коррекция".



Если ручная метка установлена в положении, соответствующем введенной точке, то ее можно удалить, нажав кнопку  в п. "Удаление точки".



Если требуется начать формирование закона выравнивания заново, то необходимо нажать кнопку  в п. "Очистить".

Если требуется отменить все изменения, сделанные после входа в подменю "СЧИТАТЬ СИГНАЛЫ", то необходимо нажать кнопку  в п. "Отменить".

4.4 Пункт "Требуемая чувст-ть" Настройка браковочной чувствительности полуавтоматическим способом.

Настройка браковочной чувствительности может происходить по-разному в зависимости от требований нормативно-технической документации (НТД) на контроль:

- путем выявления сигнала от эталонного отражателя (пропила, отверстия и т.д.) в указанном образце и доведении кнопками  и  вершины этого сигнала до порога срабатывания (типовые варианты Ш181...Ш187). В этом случае полученное значение усиления будет являться браковочным;

- путем изменения амплитуды опорного сигнала на заданное в НТД количество дБ. В качестве опорного сигнала может выступать сигнал от эталонного отражателя в образце СО-2 (СО-3Р) или непосредственно в самом объекте контроля (донный сигнал или прошедший), в зависимости от требований НТД. При таком способе настройке чувствительности необходимо вершину опорного сигнала кнопками  и  довести до порога срабатывания, после чего изменить усиление дефектоскопа на заданное количество дБ;

- путем построения кривой ВРЧ и выравнивания амплитуды сигналов от трех одинаковых отражателей, выполненных на разных глубинах в указанном образце (см. раздел 4.3.1).

- путем построения кривой ВРЧ и выравнивания амплитуды сигналов от трех одинаковых отражателей, выполненных на разных глубинах в указанном образце (см. раздел 4.3.1).

Настройка браковочной чувствительности в первых двух случаях помимо ручного (классического) способа может происходить и полуавтоматически – с использованием п.п. "Требуемая чувст-ть" и "Настроить". Дефектоскоп в этом случае сам изменит амплитуду опорного сигнала на заданное количество дБ и в дальнейшем будет отслеживать любое изменение усиления и отражать истинную чувствительность в п. "Фактическая чувст-ть" (N_{Φ}).

Настройка чувствительности полуавтоматическим способом может применяться для контроля сварных соединений (электроконтактных и алюминио-термитных), основного металла рельсов, болтовых отверстия и т.д.

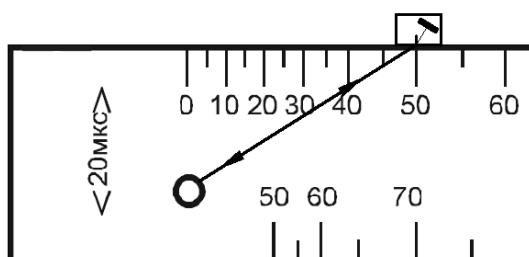
Для настройки дефектоскопа на заданную чувствительность необходимо в п. "Требуемая чувст-ть" установить то значение чувствительности (дБ), на которое необходимо изменить амплитуду опорного сигнала согласно требованиям НТД.

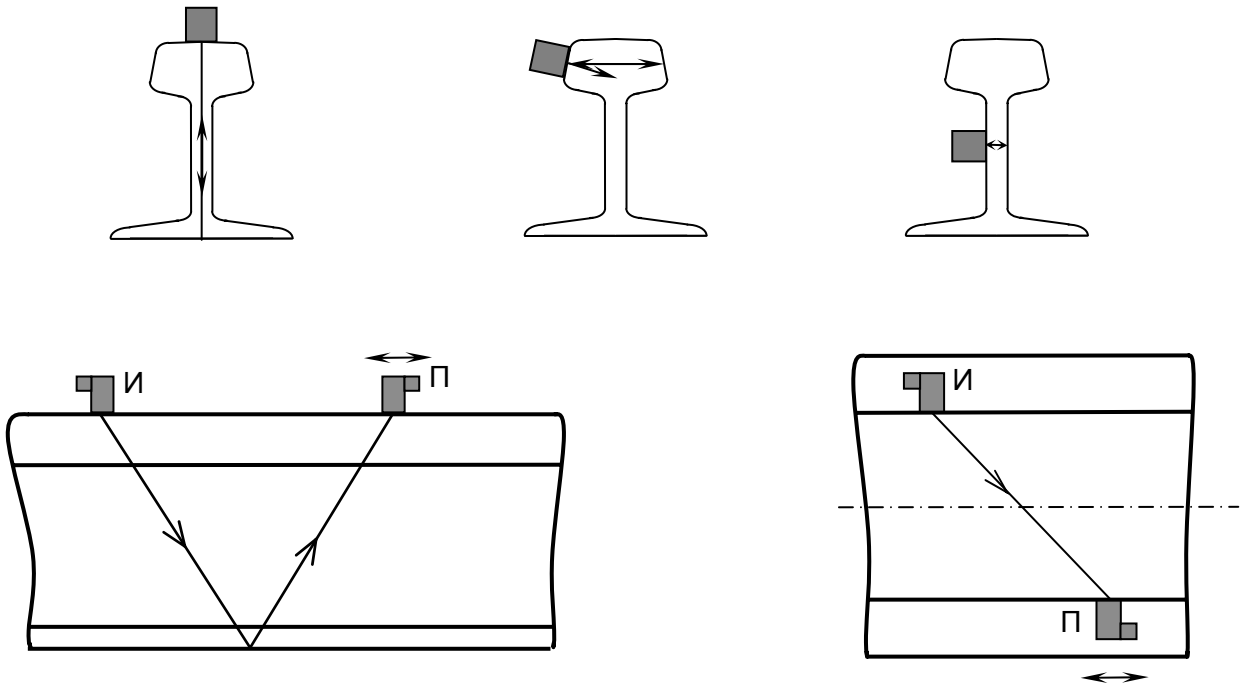


1 При использовании типовых вариантов в п. "Требуемая чувст-ть" значение чувствительности уже установлено по умолчанию.

2 При отрицательном значении чувствительности в п. "Требуемая чувст-ть" она будет увеличена, при положительном – уменьшена

Выявить сигнал от эталонного отражателя в СО-2 (СО-3Р) или в объекте контроля, включить режим "Стоп-кадр" или "Огибающая". В режиме "Огибающая" также уточнить максимум сигнала.





1 Сигнал от эталонного отражателя должен находиться в пределах зоны ВС. Вершина опорного сигнала не должна быть меньше 1 деления сетки экрана и не выходить за верхнюю границу экрана.

2 Если при установленном усилении дефектоскопа 00 дБ вершина опорного сигнала превышает порог срабатывания, но не выходит за верхнюю границу экрана, то дефектоскоп все равно настроится на требуемую чувствительность, при этом учтет ту разницу в дБ, которая потребуется для предварительного уменьшения амплитуды опорного сигнала до порога срабатывания.

Произвести настройку чувствительности, для чего в п. "Настроить" на-

жать кнопку



Если п. "Настроить" заблокирован, значит сигнал от эталонного отражателя находится за пределами зоны ВС, его вершина выходит за пределы верхней границы экрана или не включен режим "Стоп-кадр" или "Огибающая".


После настройки чувствительности:

- устанавливается необходимое значение браковочного усиления;
- в п. "Фактическая чувств-ть" устанавливается значение чувствительности;
- в измерительной строке появляются параметры:

– N_T – чувствительность, на которую был настроен дефектоскоп, дБ;




- N_{ϕ} – фактическая чувствительность дефектоскопа, дБ (с учетом последующего изменения усиления оператором в процессе контроля);
- K – коэффициент выявляемости дефекта, дБ (разница между измеряемым сигналом и сигналом от эталонного отражателя);

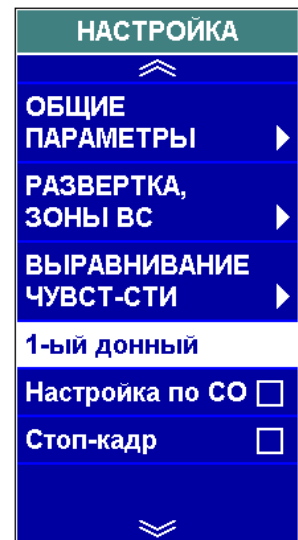
- в статусной строке появляется пиктограмма  – чувствительность настроена.

4.5 Пункт "1-ый донный" Корректировка зоны ВС относительно донного сигнала

Пункт "1-ый донный" предназначен для оперативной корректировки параметров зоны ВС1 и ВС2 относительно положения донного сигнала на экране дефектоскопа при контроле различных типов рельсов (Р50, Р65, Р75 и т.д.). Данный пункт разблокирован в типовых вариантах Ш182, Ш185, Ш186, Ш310, Ш311, Ш313, Ш314, Ш316, Ш317, Ш319, Ш510, Ш511, Ш710 Ш711, где контроль рельса проводится прямым ПЭП по всей высоте или с боковой поверхности.

Для корректировки зоны ВС1 и ВС2 относительно донного сигнала, необходимо ПЭП установить на рельс и

в п. "1-ый донный" нажать кнопку , при этом зона ВС, в которой установлен ЗТМ, автоматически "захватит" донный сигнал, а если контроль ведется только эхо-методом, то конец зоны ВС установится непосредственно перед донным сигналом.



При установке ПЭП на поверхность катания рельса (например Р65) донный сигнал может не наблюдаться на экране дефектоскопа, оставаясь правее крайней границы экрана. Это может быть связано с тем, что параметры развертки и зон ВС были адаптированы для контроля рельса с меньшими геометрическими размерами (например Р50). В этом случае необходимо все равно выполнить команду "1-ый донный", т.к. дефектоскоп автоматически определит положение донного сигнала и относительно него настроит длительность развертки и параметры зон ВС.

4.6 Пункт "УЗК". Контроль от поверхности и по слоям

Контроль электроконтактных сварных соединений осуществляется по всему периметру сварного соединения, при этом размер зоны ВС1 устанавливается от 8 до 200 мм по глубине (типовой вариант Ш112). Такой размер зоны ВС1 позволяет проверить сварное соединение с поверхности катания по всей высоте рельса, но при контроле с боковых поверхностей делает не удобным восприятие информации с экрана дефектоскопа. Поэтому в типовом варианте Ш111 разблокирован п. "УЗК".

- **УЗК** – выбор режима контроля:
 - от поверхности – размер зоны ВС1 устанавливается от 8 до 100 мм по глубине;
 - по слоям – размер зоны ВС1 устанавливается от 100 до 200 мм по глубине.

Режим "от поверхности" используется для контроля с боковых поверхностей и подошвы снизу (на РСР). Контроль с поверхности катания проходит в два этапа: верхняя часть рельса контролируется в режиме "от поверхности", нижняя часть – в режиме "по слоям".


Переключение между режимами в полноэкранном режиме осуществляется

копками  и .

4.7 Запись настройки в память дефектоскопа

После настройки или корректировки основных параметров контроля настройку следует сохранить в энергонезависимой памяти дефектоскопа.

В п. "Запись настройки" нажать

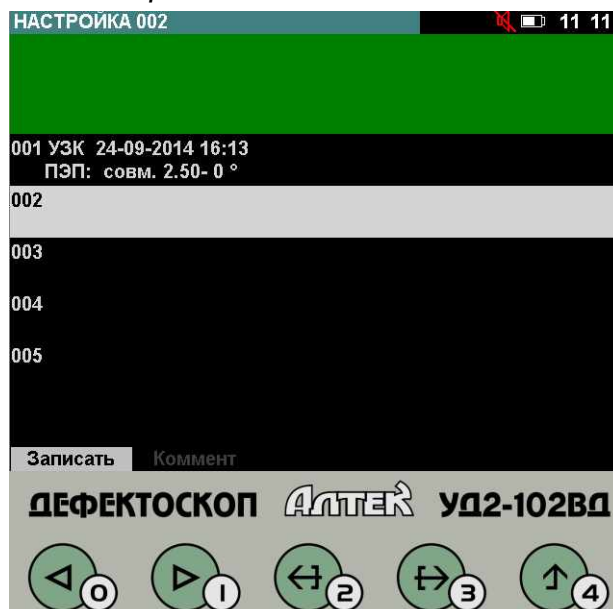
кнопку , после чего на экране появится список свободных и занятых номеров. Выбрать номер, под которым будет сохранена текущая настройка и нажать функциональную кнопку "Записать"

– .



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.



Одновременно вместе с сохранением настройки в зеленом окне над списком появится комментарий, взятый из типового варианта. Для ввода собственного комментария к сохраненной настройке достаточно нажать функциональную

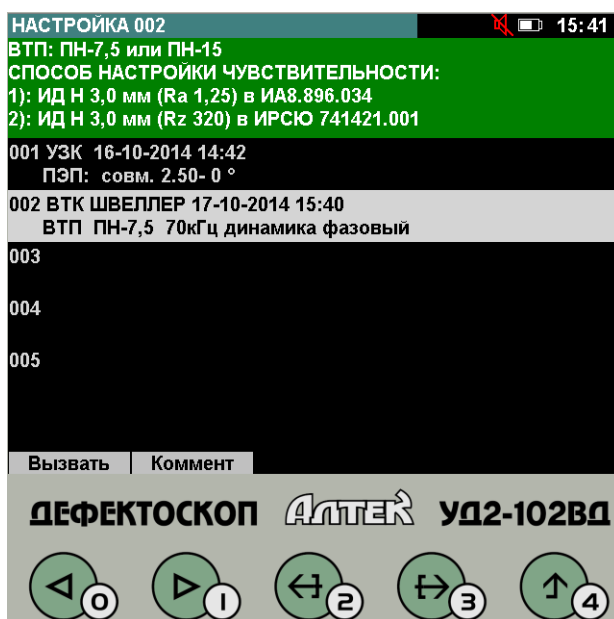
кнопку "Коммент" – .

5

ВЫЗОВ НАСТРОЙКИ ИЗ ПАМЯТИ

Для вызова ранее созданной и сохраненной ультразвуковой или вихре-токовой настройки необходимо воспользоваться командой "ВЫЗОВ НАСТРОЙКИ" в меню "РЕЖИМ РАБОТЫ". В появившемся списке с помощью кнопок

↓, ↑ или F и цифровых клавиш выбирается номер вызываемой настройки и нажимается функциональная кнопка "Вызвать" - ◀○ или кнопка ↓.



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

6

РАБОТА С БЛОКОМ ЭТАПОВ.
СОЗДАНИЕ И ВЫЗОВ БЛОКА 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, например при контроле осей колесных пар).

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.


6.1 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 соответствующие им настройки.

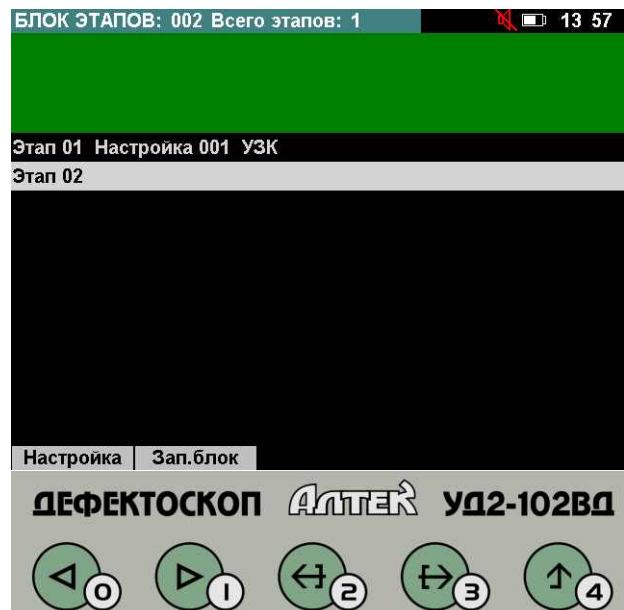
Для присвоения первому этапу определенной настройки следует нажать на функциональную кнопку "На-

стройка" – , 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.

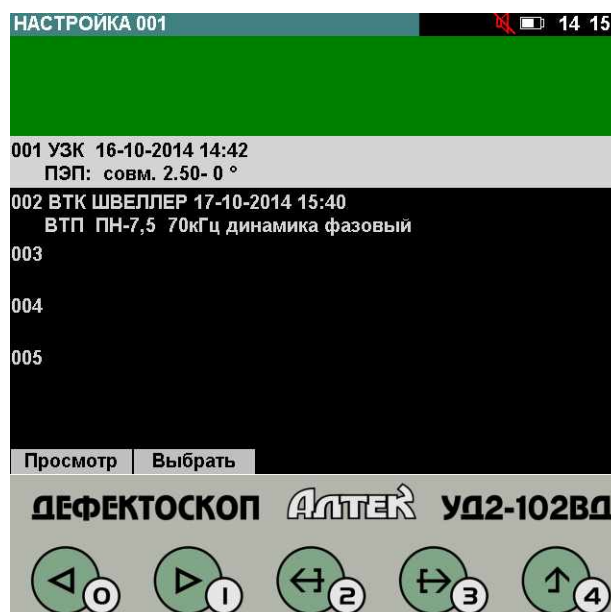


В ходе формирования блока этапов всегда можно в любом из сформированных этапов одну настройку заменить на другую, для чего достаточно выделить курсором корректируемый этап, нажать


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" – 



6.2 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.

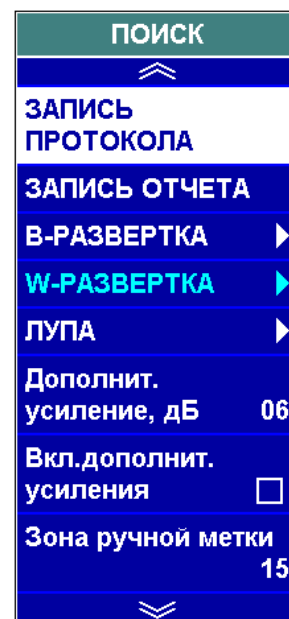


При работе с блоком этапов допускается в текущем этапе изменять основные параметры контроля (чувствительность, частоту, угол ввода и т.д.). Эти изменения будут носить временный характер и при переходе к следующему этапу будут утрачены. Для сохранения измененных параметров, необходимо отдельно вызвать настройку из памяти дефектоскопа, внести требуемые коррективы и сохранить ее под тем же номером.

7

МЕНЮ "ПОИСК": ДОКУМЕНТИРОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЯ, W-РАЗВЕРТКА, B-РАЗВЕРТКА, ЛУПА

Меню "ПОИСК" (кнопка ) вызывают на экран, когда необходимо задокументировать результаты контроля, установить параметры W-развертки, провести контроль в режиме B-развертки или использовать лупу для увеличения отдельных фрагментов A-развертки.



7.1 Создание и запись протокола контроля в память дефектоскопа


Рекомендуется создавать протокол контроля при обнаружении дефекта.

При создании протокола в него автоматически записываются следующие сведения:

- кадр A-развертки (если предварительно не включен режим "СТОП-КАДР", то фиксация изображения происходит в момент вызова подменю "ЗАПИСЬ ПРОТОКОЛА"), развертки вихретокового контроля, либо кадр B-развертки (запись возможна после окончания формирования B-развертки);
- дата и время создания протокола;
- фамилия оператора, проводившего контроль (если включена система идентификация оператора);
- номер типового варианта, на базе которого сделан протокол;
- текущее состояние основных параметров настройки и режимов дефектоскопа;
- измеренные характеристики выявленного дефекта.

Дополнительные сведения о дефекте и об объекте контроля заносятся оператором при формировании протокола.


Для записи протокола необходимо получить сигнал от дефекта и "Заморозить" изображение на экране дефектоскопа, включив режим "Стоп-кадр" (при проведении ультразвукового контроля) или отвести ВТП от объекта контроля (при проведении вихретокового контроля).

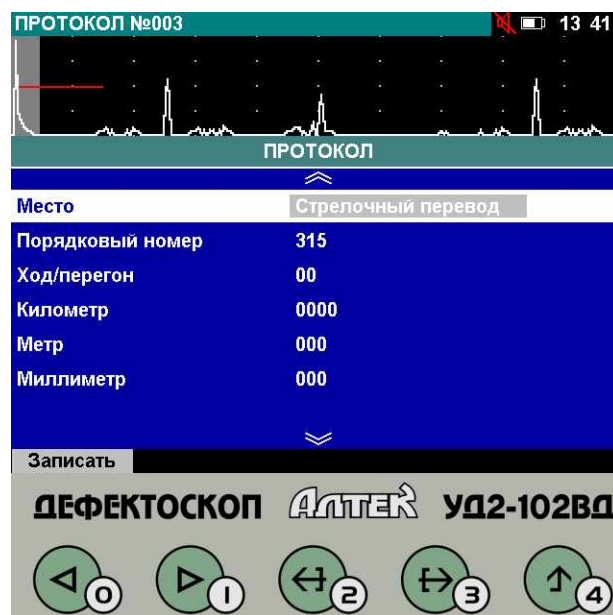
Войти в подменю "ЗАПИСЬ ПРОТОКОЛА" и в появившемся списке протоколов выбрать номер, под которым будет создан протокол, и нажать функциональную кнопку "Создать" – .



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, последовательно внося сведения об объекте контроля и дефекте, после чего нажать функциональную кнопку "Записать" – .




7.2 Запись отчета о контроле

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 формирования отчета войти в подменю "ЗАПИСЬ ОТЧЕТА". В открывшемся окне выбрать номер отчета, который будет начат или продолжен формироваться, нажав функциональную кнопку "Созд/Доп" – .

Внести данные об объекте контроля и дефектах, если они были обнаружены в процессе контроля, и сохранить строчку в отчет, нажав функциональную кнопку "Зап. стр." – .



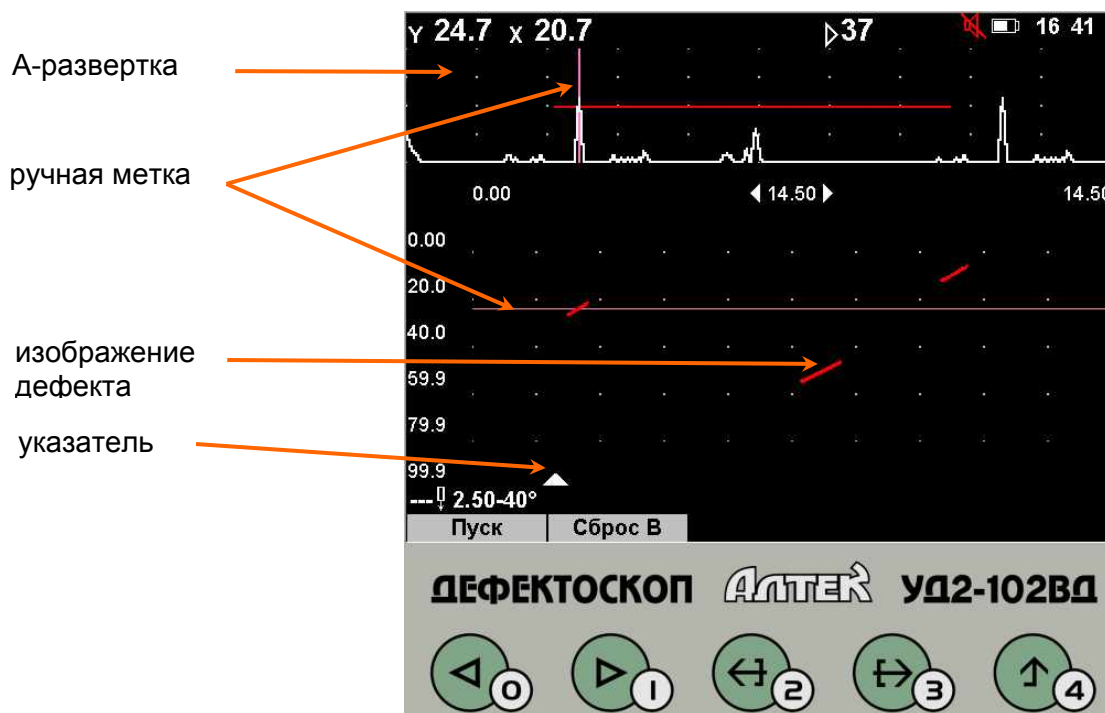
В верхней части экрана индицируется номер отчета о контроле и номер заполняемой строки в данном отчете. При каждом нажатии на функциональную кнопку "Зап.стр." – , номер строки увеличивается на единицу.



После записи нужного количества строчек выйти из отчета, нажав кнопку .

7.3 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.

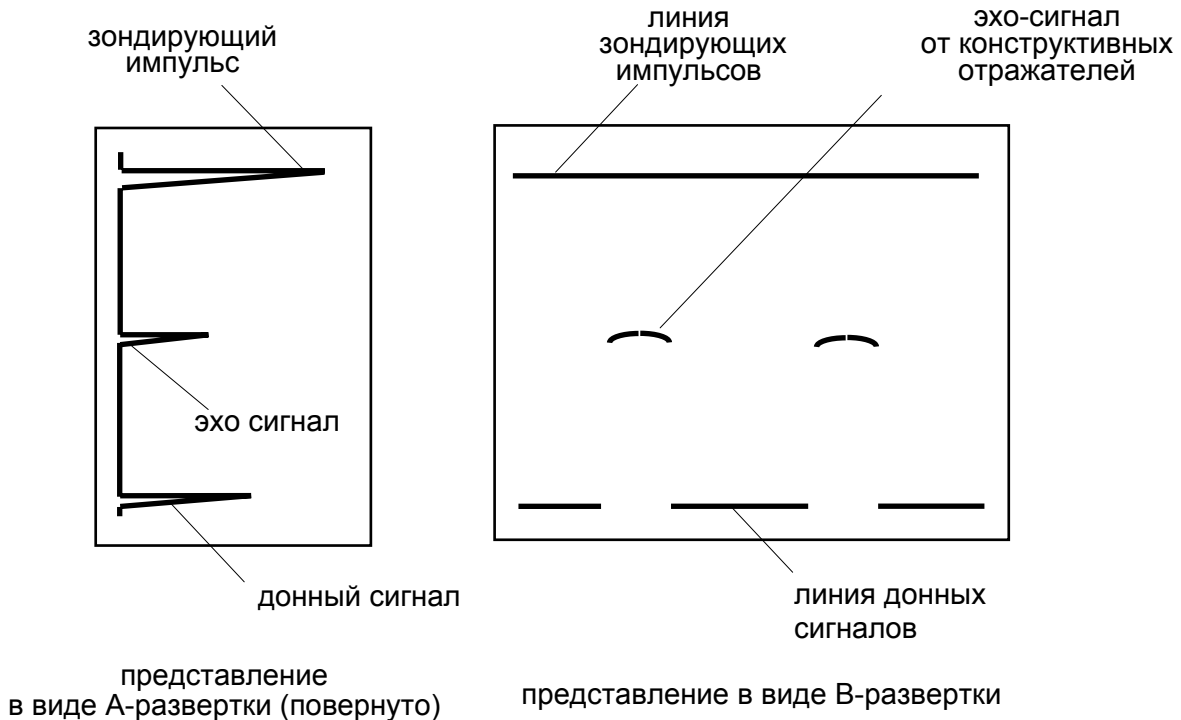


На В-развертке регистрируются сигналы, которые возникают в пределах длительности А-развертки и превышают по амплитуде определенный уровень порога при перемещении ПЭП в зоне дефекта в течение времени сканирования.

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.



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".

7.3.1 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 )

2 При включенной В-развертке экран поделен на 2 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 функциональные кнопки, с помощью которых можно запускать и останавливать запись В-развертки.

В-РАЗВЕРТКА	
Вкл.	<input checked="" type="checkbox"/>
Время,с	35,4
Масштаб	14,5
Отрисовка	все окно
Порог,%	50
ЗАПИСЬ ПРОТОКОЛА	

- **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 (устанавливается в одноименном пункте) на всей длительности А-развертки. Сигналы на В-развертке отображаются красным цветом;

- "BC1" – на В-развертке отображаются сигналы, превысившие порог зоны BC1 на А-развертке.


- "BC2" – на В-развертке отображаются сигналы, превысившие порог зоны BC2 на А-развертке.

- "BC1+BC2" – на В-развертке отображаются сигналы, превысившие порог зон BC1 или BC2 на А-развертке.



- **Порог** (высота порога В-развертки 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.

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.

Текущую В-развертку можно продолжить записывать, нажав функциональную кнопку "Пуск" – , сбросить, нажав функциональную кнопку "Сброс В" – , или сохранить в протоколе.

Текущую В-развертку можно продолжить записывать, нажав функциональную кнопку "Пуск" – , сбросить, нажав функциональную кнопку "Сброс В" – , или сохранить в протоколе.

7.3.2 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 войдет кадр с экрана дефектоскопа и все сведения о настройке.

Для создания протокола необходимо вызвать подменю "В-РАЗВЕРТКА", нажав кнопку  и войти в подменю "ЗАПИСЬ ПРОТОКОЛА". 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, последовательно внося сведения об объекте контроля и дефекте, после чего нажать функциональную кнопку "Записать" –



7.4 Подменю "W-РАЗВЕРТКА"

При проведении контроля плоско-параллельных изделий наклонным ПЭП с многократным переотражением ультразвуковой волны, наряду с А-разверткой целесообразно 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 правильно идентифицировать внутренние и поверхностные дефекты, а также 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 градусам.

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 A-развертки;



- "BC1" – на W-развертке отображаются сигналы, превысившие порог зоны BC1;

- "BC2" – на W-развертке отображаются сигналы, превысившие порог зоны BC2;

- "BC1+BC2" – на W-развертке отображаются сигналы, превысившие порог зоны BC1 или BC2;

- **Порог** – (высота порога W-развертки для варианта отрисовки "все окно").

Включать/отключать W-развертку также можно напрямую последователь-

ным нажатием кнопок  и , минуя подменю "W-РАЗВЕРТКА", если в нем правильно установлены параметры.

7.5 Подменю "ЛУПА"

Для просмотра сигналов в увеличенном масштабе предусмотрен режим "Лупа". Сущность режима состоит во временном изменении начала, конца и длительности развертки для детального просмотра интересующих оператора сигналов.

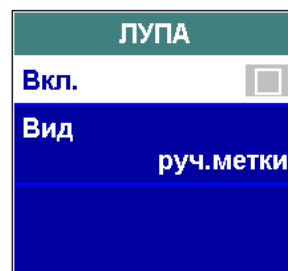
Управление лупой:

- **Вкл.** – включение/отключение лупы.


- **Вид** – выбор вида лупы:



- "ручной метки" – середина устанавливаемой развертки соответствует положению ручной измерительной метки, длительность развертки составляет 5,33 мкс;

- "BC1" – начало и конец устанавливаемой развертки соответствует началу и концу зоны BC1;



- "BC2" – начало и конец устанавливаемой развертки соответствует началу и концу зоны BC2;
- "BC1+BC2" – начало устанавливаемой развертки соответствует началу зоны BC1, а конец – концу зоны BC2.



При включенном режиме "Лупа" в статусной строке индицируется пиктограмма .


Включать/отключать лупу можно напрямую последовательным нажатием кнопок  и , минуя подменю "ЛУПА".

7.6 Дополнительное усиление

Для быстрого перехода от браковочной чувствительности к чувствительности оценки или поиска служит дополнительное усиление. В п. "Дополнит. усиление" можно задать величину дополнительного усиления в диапазоне от 0 до 12 дБ.

Включение/отключение дополнительного усиления осуществляется в одноименном пункте меню "ПОИСК" или подменю "ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ" (меню "НАСТРОЙКА"). Также включать/отключать дополнительное усиление можно напрямую

последовательным нажатием кнопок  и , минуя подменю "ПОИСК" и подменю "ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ".

При включенном дополнительном усилении в статусной строке индицируется пиктограмма .



7.7 Зона ручной метки

По умолчанию ширина зоны ручной метки устанавливается равной 15 точкам. Однако иногда (при сложной картине на экране) 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".

8

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" – .



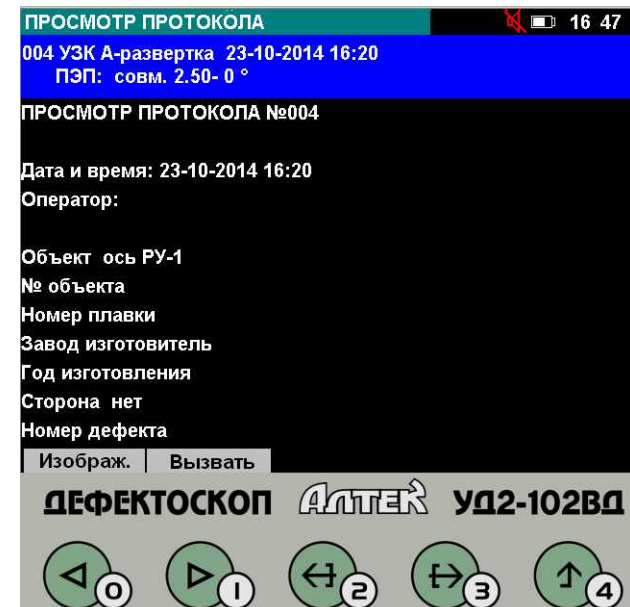
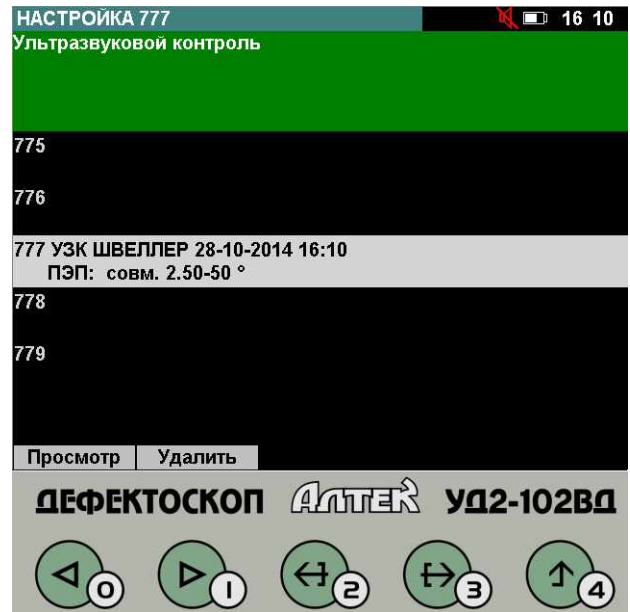
1 Удаление записи будет невозможно, если она была создана другим оператором и защищена паролем.



2 Удаление любой записи, защищенной паролем, или одновременно всех записей одного типа осуществляется в режиме "Администратор" (см. раздел 2.4.3)

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" – .

При просмотре протокола контроля можно посмотреть кадр А-развертки, В-развертки или развертки ВТК, нажав функциональную кнопку "Изображ." –

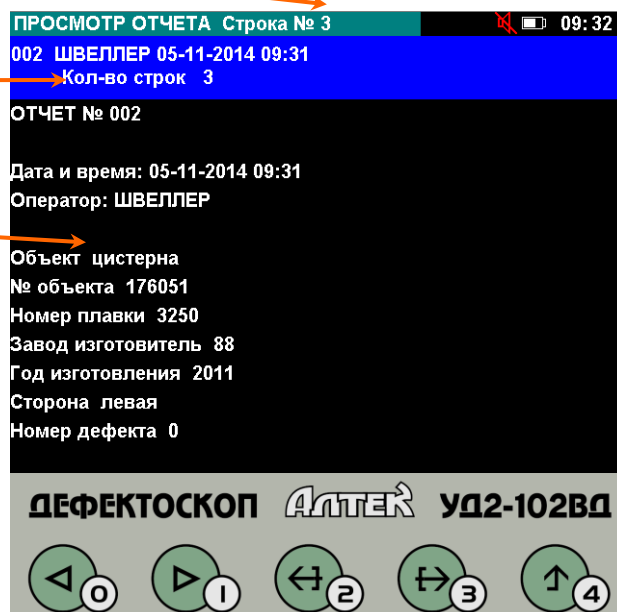




Просмотр отчета о контроле осуществляется построчно. Номер просматриваемой строки и общее количество строк в отчете приведены в информационной строке в верхней части экрана. Выбор просматриваемой строки осуществляется кнопками  и .

Номер просматриваемой строки

Количество строк в отчете

Содержание просматриваемой строки



Для просмотра не помещившейся на экране информации используются кнопки  и .

Для выхода из просмотра записи необходимо нажать кнопку .

9

**НАЗНАЧЕНИЕ, РАБОТА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
ВИХРЕТОКОВОГО КАНАЛА ДЕФЕКТΟΣКОПА****9.1 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.

9.2 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!

9.3 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 (корректировке) 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 (см. раздел 3.1). 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 настройка 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;

ВИХРЕТОК	
Режим	динамика
Вид ВТП	пассивный
Тип ВТП	ПН-7,5
Номер ВТП	
Частота,кГц	70
Генератор,В	8.3
Инверсия	<input checked="" type="checkbox"/>
Порог	50
Ист.глубина	0.0
Калибровать	
ЗАПИСЬ НАСТРОЙКИ	

- **Тип ВТП** (как правило, указан на корпусе ВТП):

- ПН-4,
- 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 ПФ (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;

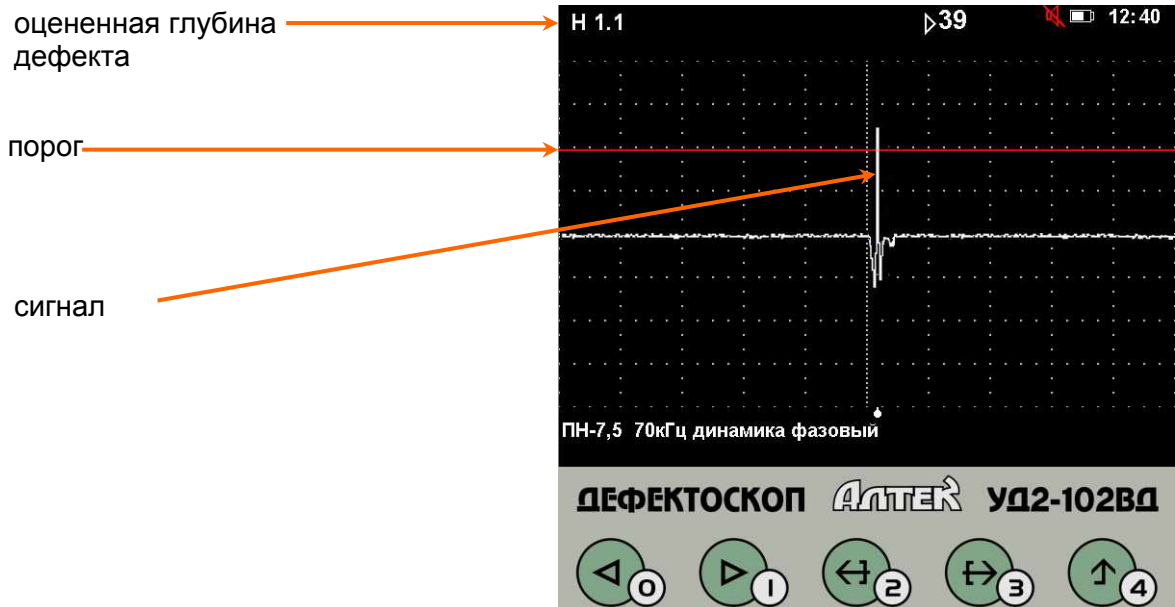
- **Порог** – высота порога системы АСД (от 5 до 95% высоты экрана от нулевого уровня до верхней границы);
- **Ист. глубина** – глубина пропила (модели дефекта), задаваемая при настройке режима оценки глубины трещины;
- **Калибровать** – калибровка на заданную глубину пропила.



Пункты "Истинная глубина" и "Калибровать" используются для оценки глубины трещины. Подробнее об этом режиме в разделе 9.4.4.

9.4 Бегущая развертка. Настройка вихретокового канала

После подключения ВТП, установки основных параметров контроля и режимов работы, необходимо произвести настройку вихретокового канала.




9.4.1 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.



9.4.2 Установка нуля при работе в статическом режиме (калибровка на материал)

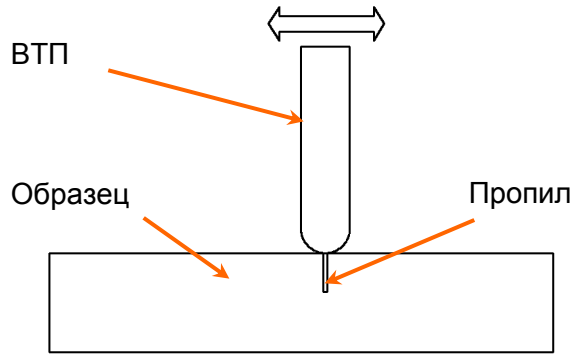
При работе в статическом режиме (перед настройкой чувствительности или в процессе контроля) необходимо настроить нулевой уровень, т.е. провести калибровку вихретокового канала на материал объекта контроля. Для настройки нулевого уровня необходимо установить ВТП на бездефектный участок и

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.

9.4.3 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.

9.4.4 Настройка режима оценки глубины выявленной трещины


Дефектоскоп позволяет оценивать глубину выявленных поверхностных дефектов (трещин). Измеренное значение глубины трещины "Н" 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 (пропил) 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.

9.5 Вызов настройки и проведение контроля

Вызов настройки описан в разделе 5.

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.

9.6 Создание и запись протоколов и отчетов вихретокового контроля

Создание и запись протоколов и отчетов вихретокового контроля происходит путем вызова подменю "ЗАПИСЬ ПРОТОКОЛА" или "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 или отчетов вихретокового контроля аналогична последовательности, описанной в разделах 7.1 и 7.2.

10**ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДЕФЕКТОСКОПА К КОМПЬЮТЕРУ**

Сохраненные в памяти дефектоскопа настройки, протоколы и отчеты можно передать в ПЭВМ и хранить в виде записей в базе данных. Используемая для этого программа "AltekBaser" входит в комплект поставки дефектоскопа.

Для подключения дефектоскопа к ПЭВМ необходим специальный кабель из комплекта 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, 8 и 8.1).

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).



Перед установкой программы "AltekBaser" на компьютерах с операционной системой Windows Vista и Windows 7 необходимо проверить и при необходимости изменить следующие настройки:

Язык и региональные стандарты → Дополнительно → Изменить язык системы → Русский,

после чего перезагрузить компьютер и установить программу "AltekBaser".

11**ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ КОНТРОЛЯ ОТДЕЛЬНЫХ СЕЧЕНИЙ РЕЛЬСОВ И СТРЕЛОЧНЫХ ПЕРЕВОДОВ**

К работе с дефектоскопом в пути и на РСП допускаются лица:

- прошедшие специальную подготовку и ознакомившиеся с руководством по эксплуатации (РЭ);
- прошедшие обучение и инструктаж по безопасности труда в соответствии с ГОСТ 12.0.004-90.

При работе на линии оператор (помощник оператора) должен соблюдать требования "Инструкции по обеспечению безопасности движения поездов при производстве путевых работ", "Правил по технике безопасности и производственной санитарии при производстве работ в путевом хозяйстве", "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", "Правил технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации", "Инструкции по сигнализации на железных дорогах Российской Федерации" и памятки "Осмотр пути", а также местных инструкций по технике безопасности и производственной санитарии.

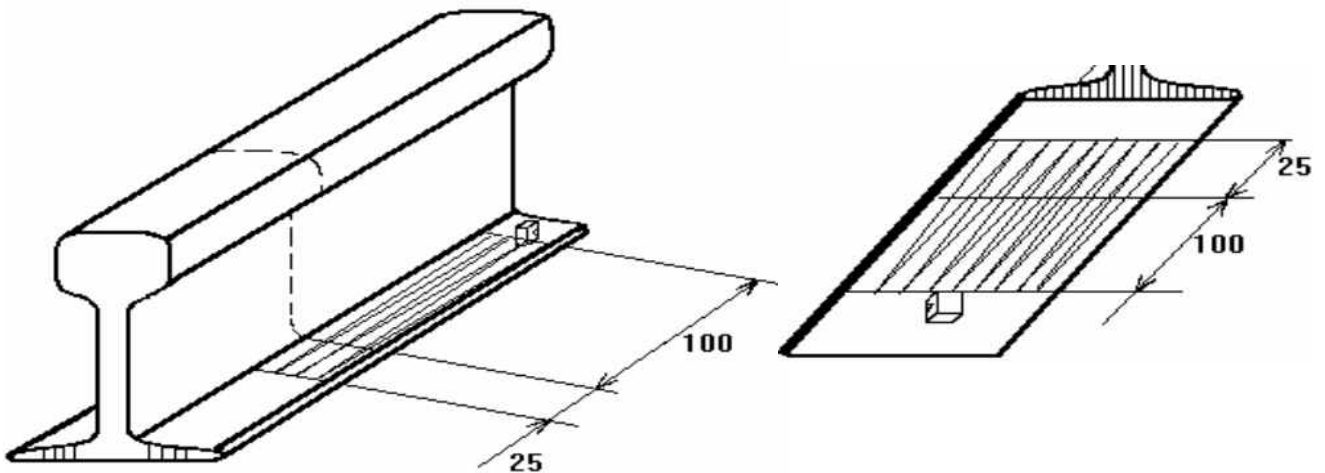
При проведении работ по ультразвуковому контролю сварных стыков рельсов на рельсосварочном предприятии (РСП) и стрелочном заводе оператор должен руководствоваться "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей", "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", а также "Правилами безопасности и производственной санитарии для РСП (стрелочного завода)".

11.1 Проведение контроля электроконтактных сварных стыков рельсов**11.1.1 Основной контроль ПЭП с углом ввода 50°**

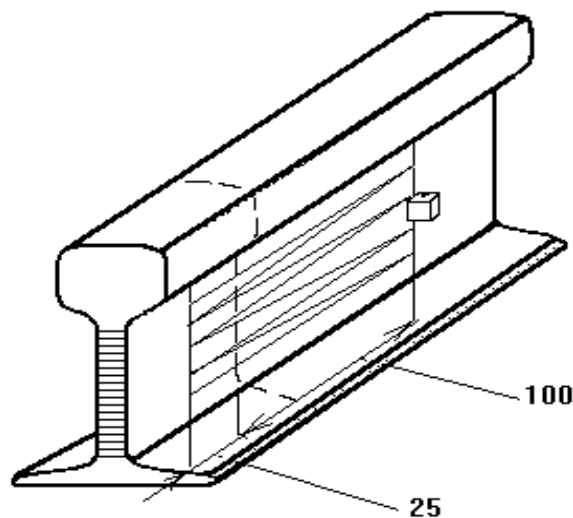
Контроль стыка электроконтактной сварки рельсов с использованием типового варианта Ш111 или Ш112 производится ПЭП с углом ввода 50° . Контроль сварного стыка в области подошвы, шейки, головки (сверху и сбоку) следует вести в режиме "от поверхности" (подробно см. раздел 4.6)

Контроль проводится по схеме поперечно-продольного перемещения ПЭП с шагом продольного сканирования 3...4 мм с двух сторон в следующей последовательности:

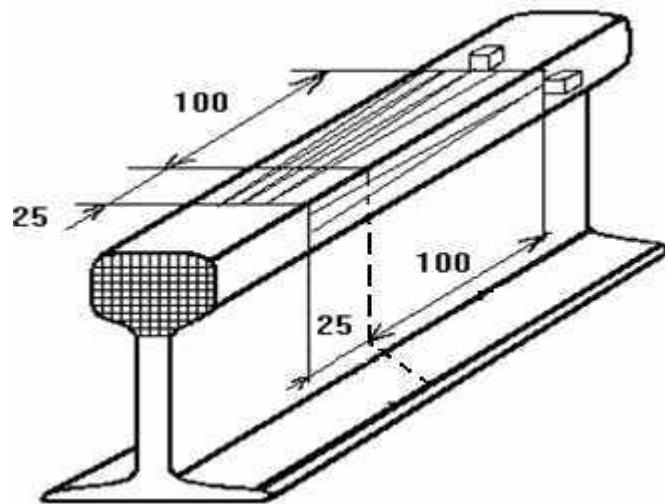
- контроль перьев подошвы снизу (если контроль проводится на РСП) и сверху. ПЭП перемещают в зоне, ограниченной расстояниями 25 и 100 мм от стыка, с двух сторон от продольной оси рельса. Для надежного выявления дефектов, расположенных по краям перьев подошвы, ПЭП поворачивают на $10...30^{\circ}$ относительно продольной оси рельса. Контроль производится многократно отраженным лучом;



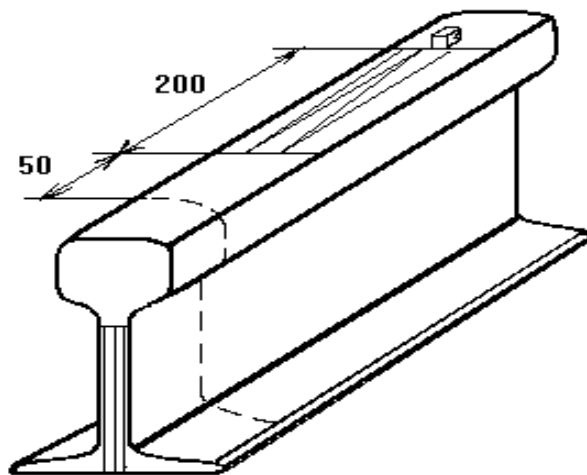
- контроль шейки сбоку. ПЭП перемещают в зоне, ограниченной расстояниями 25 и 100 мм от стыка, с двух сторон от продольной оси рельса;



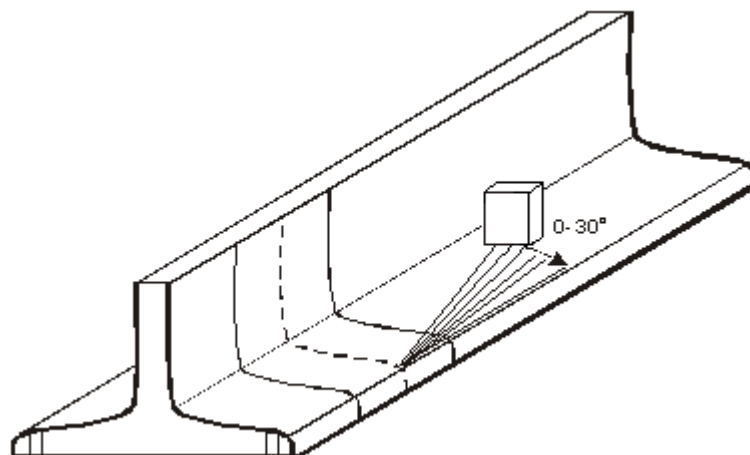
- контроль головки сверху и с боковых поверхностей. ПЭП перемещают в зоне, ограниченной расстояниями 25 и 100 мм со стороны поверхности катания ПЭП перемещают по всей ширине головки. Боковые поверхности головки контролируются с двух сторон от продольной оси рельса. Для надежного выявления дефектов, расположенных под поверхностью катания, при сканировании головки сбоку ПЭП поворачивают на $0...20^\circ$ в сторону поверхности катания. При контроле с боковой поверхности дефект, как правило, выявляется с противоположной относительно дефекта поверхности. Сварной стык в головке озвучивается только прямым лучом;



- контроль шейки и участка подошвы под шейкой. Контроль осуществляется с поверхности катания головки рельса. ПЭП перемещают в зоне, ограниченной расстояниями 50 и 200 мм от стыка. Дефект озвучивается только прямым лучом.



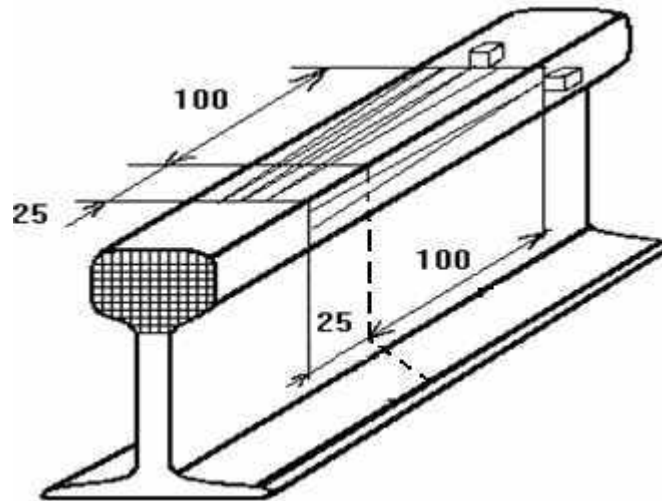
- для надежного выявления дефектов, расположенных по краям перьев подошвы, последние следует дополнительно озвучивать под различными углами в пределах от 0 до 30°



11.1.2 Дополнительный контроль ПЭП с углом ввода 65°

При контроле рельсов, эксплуатируемых в пути, в сварных стыках в которых предполагается развитие дефекта кода 26.3, рекомендуется проводить дополнительный контроль в области головки рельса ПЭП с углом ввода луча 65° с помощью типового варианта Ш115.

Контроль проводят, перемещая ПЭП по поверхности катания и с боковых поверхностей головки в пределах 25 мм за стык и 100 мм от стыка.



11.1.3 Оценка результатов контроля

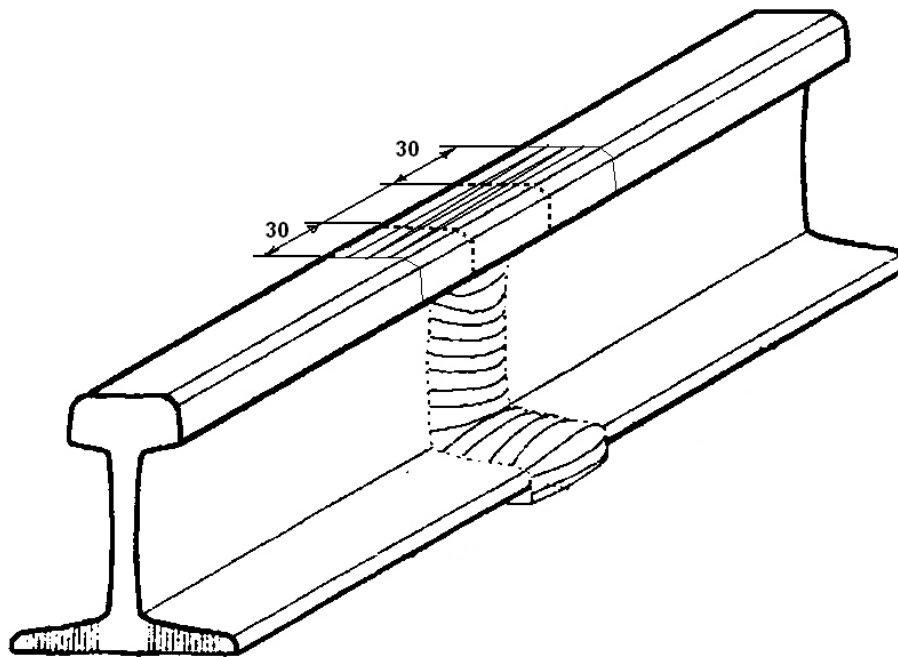
Признаком обнаружения дефекта является возникновение на экране дефектоскопа в зоне ВС1 эхо-сигнала, перемещающегося по экрану при поперечном перемещении ПЭП, максимальная амплитуда которого превышает порог срабатывания АСД.

При контроле сварного стыка не исключена возможность возникновения ложных эхо-сигналов, обусловленных отражениями поперечной волны от неровностей сварного стыка. Для уточнения причины возникновения эхо-сигнала следует определить координаты расположения отражающей поверхности, используя индицируемые в верхней части экрана значения "Y" и "X" и прозвучить сечение с предполагаемым дефектом с противоположной стороны сварного стыка.

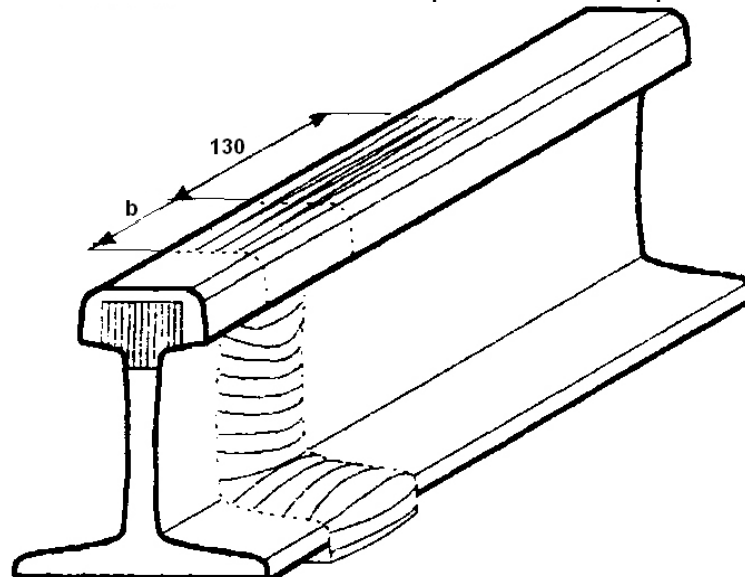
11.2 Проведение контроля алюминотермитных сварных стыков рельсов

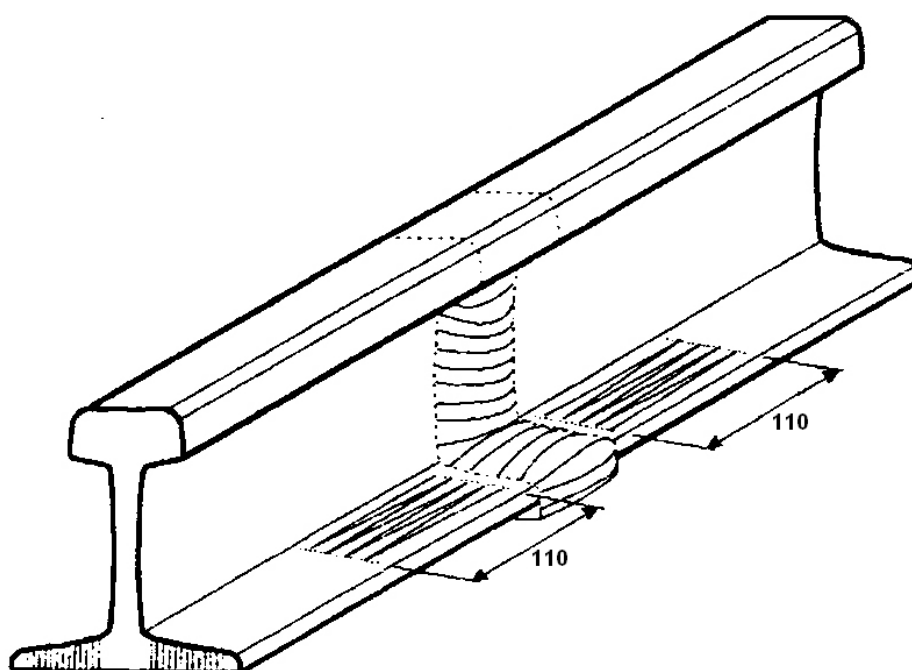
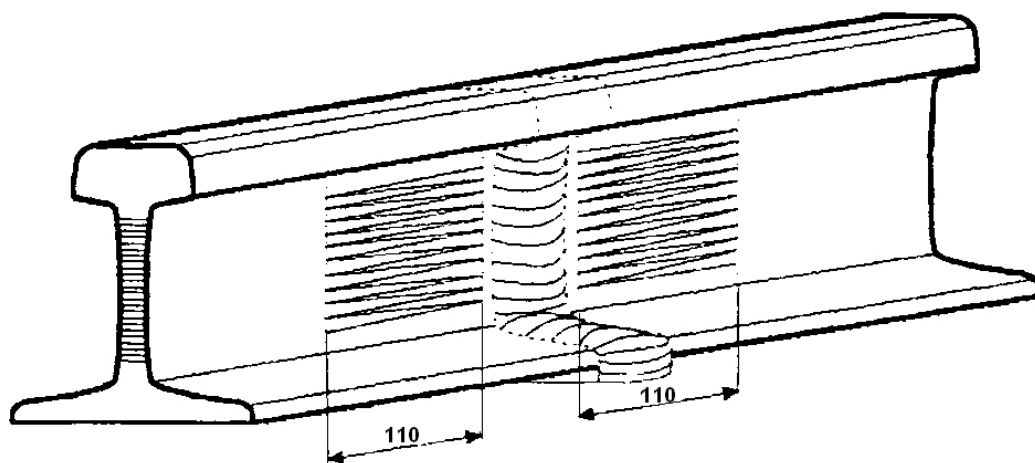
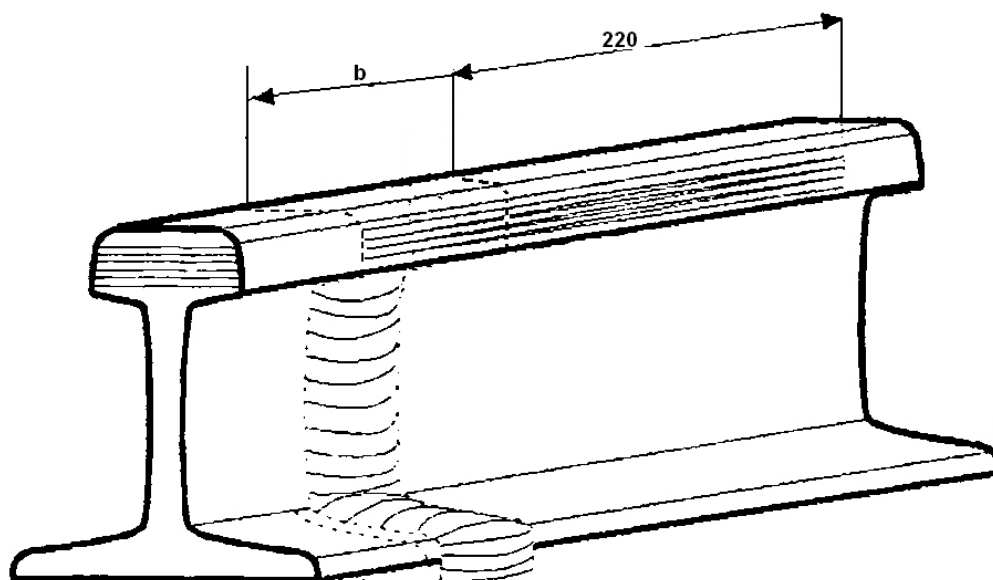
Контроль алюминотермитного сварного стыка рельсов производится в следующей последовательности:

- контроль сварного стыка эхо-методом прямым РС ПЭП в области головки, шейки и ее продолжения в подошву с поверхности катания рельса проводят с помощью типового варианта Ш130. ПЭП перемещают с шагом сканирования 3-4 мм по всей ширине головки в пределах зоны сварки, а также на расстояние 30 мм от краев сварки.

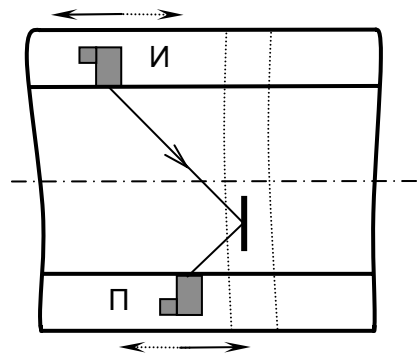


- контроль сварного стыка эхо-методом ПЭП с углом ввода 70° с помощью типового варианта Ш132. ПЭП перемещают вручную по периметру сварного шва по схеме поперечно-продольного сканирования с шагом 3-4 мм. Контроль проводится в области головки рельса с поверхности катания и с боковых поверхностей, шейки с боковых поверхностей и перьев подошвы.

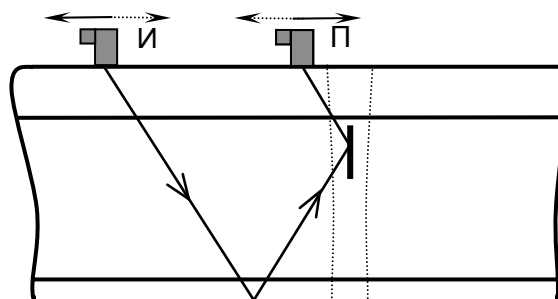




- контроль головки рельса двумя ПЭП с углом ввода 45° зеркальным методом проводят с помощью типового варианта Ш133. Два ПЭП закрепляются в устройстве УСКР-1 или УСКР-12 (сбоку) и устройство устанавливается на рельс так, чтобы ПЭП располагались на боковых гранях головки рельса. Для проведения контроля ПЭП разворачивают в одну сторону – к стыку, а устройство УСКР-1 располагают так, чтобы передний край указательной пластины был совмещен с поперечным сечением середины сварного стыка (риска на корпусе устройства УСКР-12 должна быть совмещена с краем облива сварного стыка). Контроль необходимо производить с двух сторон от стыка.



- контроль шейки рельса и ее продолжения в подошву двумя ПЭП с углом ввода 45° зеркальным методом по схеме "тандем" проводят с помощью типового варианта Ш134. Два ПЭП закрепляются в устройстве УСКР-2 или УСКР-12 (сверху) и устройство устанавливается на рельс так, чтобы ПЭП располагались на поверхности катания рельса. Для проведения контроля ПЭП разворачивают в одну сторону – к стыку, а устройство УСКР-2 располагают так, чтобы расстояние от середины сварного стыка до середины раздвижного кронштейна было равным 195 мм для рельсов Р65 или 165 мм для рельсов Р50 (риска на корпусе устройства УСКР-12 должна быть совмещена с краем облива сварного стыка). Контроль необходимо производить с двух сторон от стыка



Признаком обнаружения дефекта при контроле по эхо-методу является возникновение на экране дефектоскопа в зоне ВС1 эхо-сигнала, перемещающегося по экрану при поперечном перемещении ПЭП, максимальная амплитуда которого превышает порог срабатывания АСД.

При контроле сварного стыка не исключена возможность возникновения ложных эхо-сигналов, обусловленных:

- отражениями от облива в нижних частях головки при прозвучивании головки с поверхности катания;
- отражениями от облива в нижней части подошвы, а также от облива на боковых поверхностях шейки при прозвучивании стыка по высоте с поверхности катания.

Для уточнения причины возникновения эхо-сигнала следует определить координаты расположения отражающей поверхности, используя индицируемые в верхней части экрана значения "Y" и "X" и прозвучить сечение с предполагаемым дефектом с противоположной стороны сварного стыка.

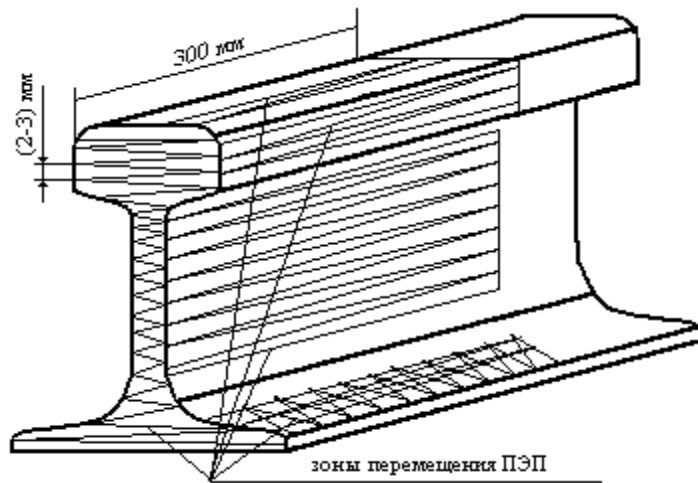
Признаком обнаружения дефекта при контроле по зеркальному методу является возникновение на экране дефектоскопа в зоне ВС1 зеркально отраженного от дефекта сигнала, положение которого на экране при сканировании практически не меняется.

11.3 Проведение контроля концевых участков перед сваркой

Контроль концевых участков длиной 300 мм новых и старогодных рельсов перед их сваркой в стационарных или в полевых условиях проводят в следующей последовательности:

- контроль рельса с торца эхо-методом с целью выявления в нем поперечных дефектов (код 20.1-2, 21.1-2, 24, 25, 69) проводят прямым совмещенным ПЭП с помощью типового варианта Ш180;
- контроль шейки рельса и ее продолжения в подошву и головку зеркально-теневым методом с целью выявления ликвации и эхо-методом для выявления горизонтальных продольных дефектов (код 30Г.1-2, 52.1-2, 55) проводят прямым совмещенным ПЭП с помощью типового варианта Ш182;
- контроль головки рельса сбоку эхо-методом для выявления в ней вертикальных продольных дефектов (код 30В.1-2) проводят прямым РС ПЭП с помощью типового варианта Ш185;
- контроль шейки рельса сбоку эхо-методом для выявления в ней вертикальных продольных дефектов (код 50.1-2) проводят прямым РС ПЭП с помощью типового варианта Ш186;
- контроль перьев подошвы рельса сверху эхо-методом для выявления в них вертикальных дефектов (код 60.1-2, 69) проводят ПЭП с углом ввода 50° с помощью типового варианта Ш189.

Признаком обнаружения дефекта является возникновение на экране дефектоскопа в зоне ВС1 эхо-сигнала, максимальная амплитуда которого превышает порог срабатывания АСД, или снижение максимума амплитуды донного сигнала в зоне ВС2 ниже уровня срабатывания АСД.



11.4 Проведение вторичного контроля основного металла рельса по показаниям скоростных средств

Дефектоскоп позволяет сопоставлять результаты контроля рельсов с полученными данными вагонов-дефектоскопов, а также автомотрис. Для воспроизведения параметров развертки и зон ВС вагона-дефектоскопа или автомотрисы необходимо установить значение в п "ВС1 УЗВД/АМД" меню "НАСТРОЙКА" (подробно см. раздел 4.2.3). По умолчанию режим выключен, т.е. в дефектоскопе воспроизводятся параметры развертки и зон ВС съемных средств контроля рельсов (дефектоскопных тележек).

Вторичный контроль рельса осуществляют способами, указанными в таблице.

Способ контроля	№ типового варианта дефектоскопа	Применяемый ПЭП	Метод контроля	Ультразвуковой луч (сигнал) для выявления дефекта	Поверхность сканирования рельса	Траектория перемещения ПЭП	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
I	345	"58"	Эхо	Однократно отраженный от подголовочной грани луч	Поверхность катания	По оси рельса с разворотом на 34° в рабочую грань	
II	345	"58"	Эхо	Однократно отраженный от подголовочной грани луч	Поверхность катания	По оси рельса с разворотом на 34° в нерабочую грань	
III	342 344 345 347 348	"45" "50" "58" "65" "70"	Эхо	Прямой луч	Поверхность катания	Вдоль продольной оси рельса, по всей ширине головки (без разворота)	Применяется один или несколько из указанных ПЭП
IV	357	"65+65"	Эхо	Луч V-вида	Поверхность катания	Вдоль продольной оси рельса, со смещением относительно нее на 12...14 мм	Расстояние между пьезопластинами (30±2) мм
V	354	"58+58"	Зеркальный	Луч "змейка"	Поверхность катания	По оси рельса	Расстояние между пьезопластинами (52±2) мм. Обе пьезопластины развернуты в одну сторону на 34° относительно продольной оси рельса в рабочую (нерабочую) грань

1	2	3	4	5	6	7	8
VI	342 344 347 348	"45" "50" "65" "70"	Эхо	Прямой луч	Боковая поверхность головки или шейки	Вдоль продольной оси рельса	Применяется один или несколько из указанных ПЭП
VII	351	"45+45"	Зеркальный	Луч V-вида	Боковая поверхность головки	Вдоль продольной оси рельса	Расстояние между пьезопластинами (70±2) мм
VIII	311 310	"PC" "0"	ЗТМ	Первый донный сигнал	Поверхность катания	По оси рельса	Применяется один из указанных ПЭП
IX	314 313	"PC" "0"	Эхо + ЗТМ	Эхо-сигналы (до первого донного) + первый донный сигнал	Поверхность катания	Вдоль продольной оси рельса, по всей ширине головки	Применяется один из указанных ПЭП
X	317 316	"PC" "0"	Эхо	Эхо-сигналы (до первого донного)	Боковая поверхность головки	Вдоль продольной оси рельса	Применяется один из указанных ПЭП
XI	319	"PC"	Эхо	Эхо-сигналы (до первого донного)	Боковая поверхность шейки	Вдоль продольной оси рельса	
XII	341 342	"40" 45	Эхо	Прямой луч	Поверхность катания	Вдоль продольной оси рельса	Применяется один из указанных ПЭП
XIII	344	"50"	Эхо	Прямой и однократно отраженный луч	Перья подошвы	Перпендикулярно (вдоль, под углом) продольной оси рельса	

При проведении вторичного контроля рельса по показаниям скоростных средств в зависимости от конкретных условий применяют один из указанных способов или их сочетание. Рекомендуемые способы контроля в зависимости от типа (кода) предполагаемого дефекта указаны в таблице:

<i>Подозреваемый дефект</i>	<i>Способы контроля</i>	<i>Примечание</i>
Вторая группа	I–IX	При сильных помехах поиск дефектного сечения рекомендуется осуществлять по способу контроля IV или V. Для способа IX – ЗТМ
Вторая группа, расположенная под дефектом первой группы значительных размеров (пленкой)	VI (ПЭП с $\alpha=70^\circ$) и VII	
Код 30Г.1-2	I–V, VIII–IX	При выявлении дефекта кода 30Г.1-2 способом IX необходимо использовать прямой РС-ПЭП (типовой вариант 314) и уменьшить значение требуемой чувствительности до минус 6 дБ (эхо-метод)
Код 30В.1-2	VII–XI (в некоторых случаях края трещины могут быть выявлены I–V)	Для способа IX – ЗТМ
Коды 52.1-2 и 55	VIII, IX и VI	При выявлении дефектов кода 52.1-2 и 55 способом IX (типовые варианты 313 и 314) необходимо уменьшить значение требуемой чувствительности до минус 6 дБ
Коды 50.1-2	VIII, VI, IX и XI	Для способа IX – ЗТМ
Коды 60.1-2	VIII, IX и XIII	Для способа IX – ЗТМ
Код 69	VIII, IX, XII и XIII	Для способа IX – ЗТМ

При контроле головки рельса следует учитывать, что отраженные сигналы могут быть как от внутреннего дефекта второй или третьей группы, так и от глубоких неровностей головки, выкрашиваний металла на поверхности головки (дефект 11.1-2) и закаленного слоя головки (дефект 18), заусенцев, поверхностных трещин, а также нарушения геометрии подголовочной грани.

В некоторых случаях может иметь место сочетание поверхностного дефекта и развившейся от него поперечной трещины. В этом случае целесообразно контроль проводить по способу VII.

Если при поиске дефектного сечения установлено, что звуковая сигнализация срабатывает из-за допустимых дефектов – поверхностных закалочных микротрещин со стороны рабочей грани головки рельса (эхо-сигналы от них расположены в конце зоны ВС, не перемещаются по экрану, а лишь флуктуируют по амплитуде), необходимо уменьшить длительность зоны ВС так, чтобы ее конец находился непосредственно перед сигналом от поверхностных трещин. Если названная операция не дала существенных результатов и сигналы от закалочных трещин по-прежнему принимаются дефектоскопом, следует несколько понизить условную чувствительность контроля

Следует учитывать, что при контроле головки рельса с поверхности катания зеркальным методом контроля (способ контроля V), как правило, обнаруживаются только внутренние (заходящие в среднюю по высоте часть головки рельса) дефекты. В то же время эхо-методом могут регистрироваться как внутренние дефекты, так и дефекты, расположенные на поверхности катания или на подголовочной грани.

Сечение рельса, где обнаружены дефекты пятой или шестой группы должны быть внимательно осмотрены и при необходимости проверены различными способами контроля.

В процессе проведения анализа сигналов для различных способов контроля могут появиться ложные отражения из-за наличия капель от натекающей на рельс контактирующей жидкости.

Контроль следует проводить с двух сторон от дефектного сечения рельса, где имеются признаки наличия дефекта. Эти места должны быть внимательно осмотрены и особенно тщательно проверены.

Для уточнения причины срабатывания звуковой сигнализации дефектоскопа и распознавания сигналов от дефекта на фоне помех следует проанализировать изменение отраженного сигнала от предполагаемого дефекта, а также определить его измеряемые характеристики Y , X , K , ΔL , ΔY и ΔX . При этом следует иметь в виду, что:

- для способов контроля I и II истинная глубина расположения дефекта Y определяется с учетом выявления дефекта однократно отраженным лучом;
- показания "Y" и "X" для способа контроля V носят приблизительный характер;
- при проведении контроля шейки и подошвы рельса условная ширина дефекта ΔX не определяется.

Вероятность подтверждения дефекта повышается, если он обнаруживается не одним, а несколькими способами контроля. Наличие результатов по нескольким способам контроля, а также контроля по рабочей и нерабочей граням позволяет определить степень развития дефектов.

B-развертка позволяет осуществлять сопоставление результатов скоростного и вторичного (ручного) контроля. Для этого рекомендуется к дефектоскопу подключить ПЭП с углом ввода 58° и провести ультразвуковой контроль в соответствии с типовым вариантом Ш345:

- в зоне дефектного сечения вдоль продольной оси рельса по поверхности катания переместить ПЭП, развернутый относительно продольной оси

рельса в сторону рабочей грани на $\gamma=34^\circ$. В режиме А-развертки убедиться, что чувствительность контроля достаточна и вершина эхо-сигнала от дефекта превышает порог зоны ВС;

- войти в режим "В-РАЗВЕРТКА" (п. 7.3.1). Опытным путем выбрать время и скорость сканирования таким образом, чтобы все сигналы от дефекта уместились в пределах экрана;
- полученную дефектограмму на В-развертке сравнить с дефектограммой скоростного средства контроля.

Поперечные трещины в головке рельса (коды 21.1-2; 20.1-2; 26.1-2) на В-развертке формируются в виде наклонных линий значительной протяженности (условная высота ΔY , измеренная по вертикальной оси экрана с помощью измерительной метки, более 10 мм). При этом условные размеры дефекта ΔL и ΔY следует измерять при рекомендуемой чувствительности контроля.

Продольные трещины в головке рельса (коды 30В.1-2 30Г.1-2) на В-развертке обычно фиксируются в виде двух коротких ($\Delta Y \leq 10$ мм), разнесенных вдоль горизонтальной оси экрана наклонных линий, соответствующих началу и концу трещины.

При контроле с помощью прямого РС ПЭП с поверхности катания по типовому варианту Ш314 дефекты кода 30В1-2 и 30Г.1-2 на В-развертке будут изображаться в виде одной или нескольких (в случае многократного отражения от дефекта) линий.

11.5 Проведение контроля рельса в зоне болтового стыка



Контроль рельсов в зоне болтового стыка с использованием типовых вариантов Ш510, Ш511, Ш530, Ш532 осуществляется одним из следующих способов:

- контроль с поверхности катания рельса по зеркально-теневому методу с помощью прямого совмещенного ПЭП (типовой вариант Ш510) или РС ПЭП (типовой вариант Ш511);
- контроль наклонным ПЭП с углом ввода 40° (42°) с поверхности катания по методу 2 эхо проводят с помощью типового варианта Ш530;
- контроль наклонным ПЭП с углом ввода 45° (с широкой диаграммой направленности) с поверхности катания по методу 2 эхо проводят с помощью типового варианта Ш532.

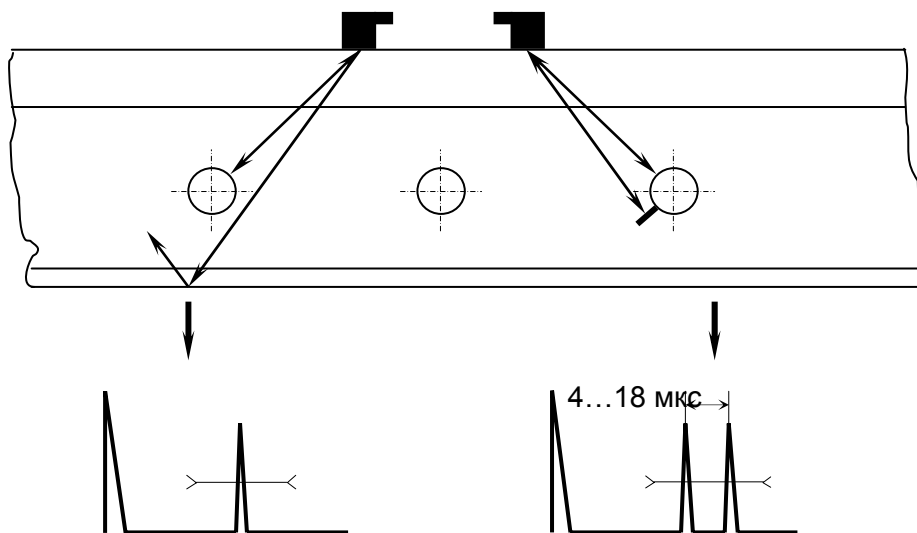


При контроле болтового стыка по методу 2 эхо может оказаться эффективным использование ПЭП с двухлучевой диаграммой направленности ($41^\circ/49^\circ$) (типовой вариант Ш532).

Признаком обнаружения дефекта при контроле по зеркально-теневому методу является снижение максимума амплитуды донного сигнала в зоне ВС ниже уровня срабатывания АСД в случае, когда ПЭП находится не над болтовым отверстием, т.е. при прохождении ПЭП над болтовым отверстием с трещиной световая и/или звуковая индикация работает дольше, чем над безде-

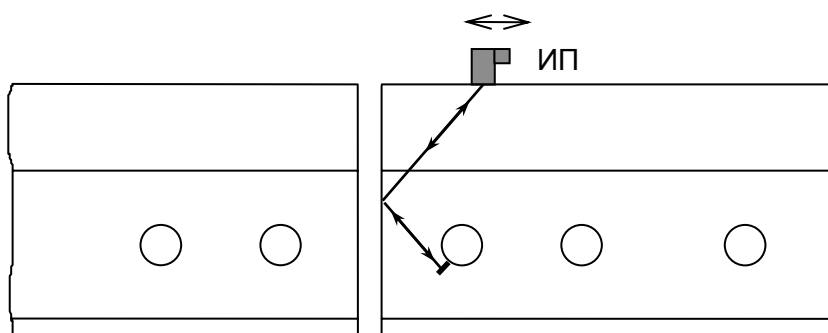
фектным отверстием. Для однозначной идентификации затягивания работы АСД из-за наличия трещины в болтовом отверстии следует отключить режим "Удлинение АСД", для чего в одноименном пункте меню (меню "ИНДИКАТОРЫ") любой кнопкой  или  снять галочку.

Признаком обнаружения дефекта по методу 2 эхо является одновременное превышение порога АСД двумя эхо-сигналами (один – от стенки болтового отверстия, другой – от угла, образованного стенкой болтового отверстия и трещиной) с определенным временным сдвигом между ними. АСД срабатывает, если время между двумя эхо-сигналами в зоне ВС больше 4 мкс и меньше 18 мкс. Такой способ прозвучивания позволяет выявлять трещины, преимущественно расположенные под углом около 45° , в том числе на ранней стадии их развития.



Целесообразно сопоставлять измеренные значения Y (глубину залегания) для обоих отражателей (болтового отверстия и трещины от него).

В некоторых случаях трещина от ближайшего к стыку болтового отверстия, расположенная в сторону стыка и вниз, может быть обнаружена лучом, переотраженным от торцевой стенки.



Ложное срабатывание АСД при контроле болтовых отверстий может происходить при:

- наличии дополнительного отверстия рядом с болтовым отверстием;
- болтовом отверстии в виде "лежачей восьмерки".

Кроме того, наличие двойного сигнала в стыке может быть вызвано:

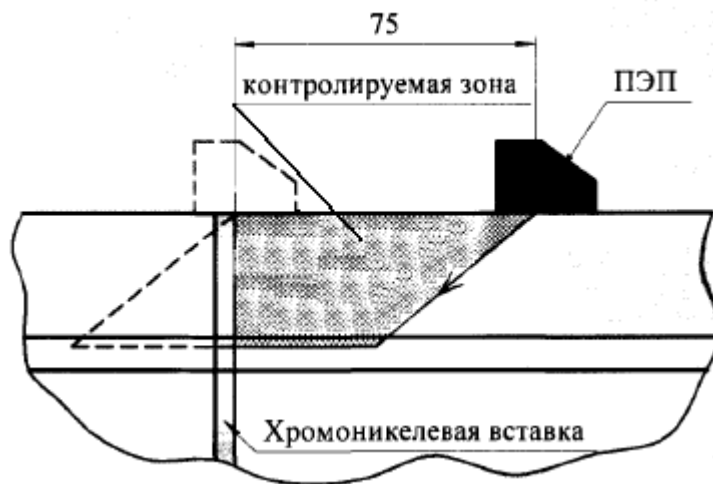
- плотно забитым рельсовым соединителем;
- близким расположением двух отверстий для рельсовых соединителей;
- избыточной чувствительностью.

В-развертка позволяет осуществлять сопоставление результатов скоростного и вторичного (ручного) контроля болтовых стыков. Для этого рекомендуется к дефектоскопу подключить прямой ПЭП (типовые варианты Ш510, Ш511) или ПЭП с углом ввода 40° (типовый вариант Ш530). Анализ В-разверток проводить с учетом особенностей формирования сигналов от характерных дефектов в зоне шейки и подошвы рельсов. Например, при контроле наклонным ПЭП сигналы от радиальных трещин в зоне болтовых отверстий формируются в виде двух параллельных, взаимно смещенных наклонных линий. Причем, если трещина ориентирована вверх (к головке рельса), то соответствующая ей наклонная линия смещена от наклонной линии болтового отверстия в сторону линии зондирующих импульсов. При ориентации трещины вниз (к подошве рельса) пачка сигналов, ей соответствующих, смещена от линии зондирующих импульсов больше, чем пачка сигналов от стенки болтового отверстия

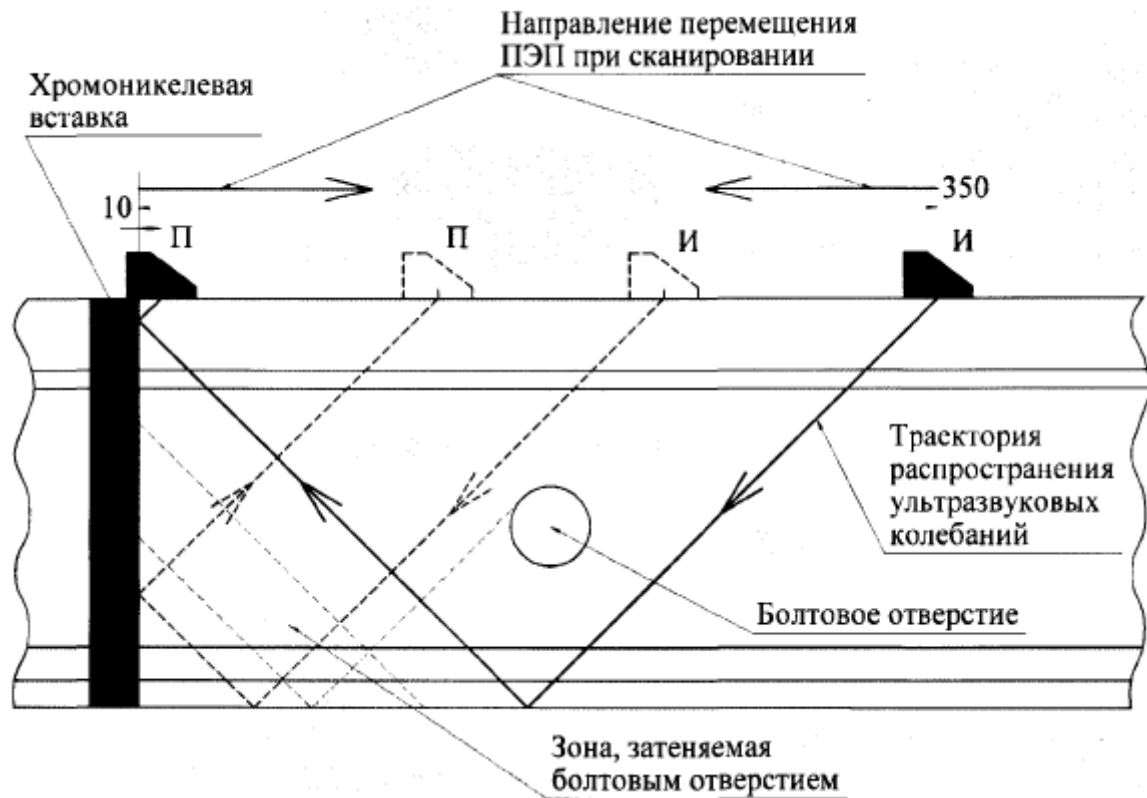
11.6 Проведение контроля сварных стыков крестовин стрелочных переводов

Контроль сварных стыков приварных рельсовых окончаний с литым сердечником через хромоникелевую вставку (со стороны рельсовых окончаний) проводят в два этапа:

- контроль с поверхности катания эхо-методом в области головки рельса ПЭП с углом ввода луча 50° с помощью типового варианта Ш791. Сканирование производится с поверхности катания, при этом ПЭП должен быть ориентирован перпендикулярно сварному стыку и с поворотом относительно продольной оси рельса на угол от 10° до 15° в одну и другую сторону. Шаг сканирования не должен превышать 3 мм, а скорость - 100 мм/с;



- контроль с поверхности катания зеркальным методом в области головки, шейки рельса и ее проекции в подошву двумя ПЭП с углом ввода 45° , включенных по отдельной схеме. Излучающий и принимающий ПЭП устанавливаются на поверхность катания одного из приваренных рельсовых окончаний параллельно его боковой грани в крайние положения: 10 мм и 350 мм от стыка соответственно. Оба ПЭП должны располагаться строго над шейкой рельсового окончания и направлены в сторону сварного стыка. При контроле принимающий ПЭП должен быть неподвижным, а сканирование проводить излучающим ПЭП по головке рельса. Затем, передвинуть принимающий ПЭП на 10 мм от сварного стыка, снова провести сканирование излучающим ПЭП и т.д. Рекомендуется использовать сканирующее устройство или делать предварительную разметку.



Признаком обнаружения дефекта при контроле по эхо-методу является возникновение на экране дефектоскопа в зоне ВС1 эхо-сигнала. При нахождении ПЭП напротив центра сварного стыка на экране дефектоскопа возможно появление эхо-сигнала на глубине 23 мм от конструктивного (допустимого) непровара.

Признаком обнаружения дефекта при контроле по зеркальному методу является возникновение на экране дефектоскопа в зоне ВС1 зеркально отраженного от дефекта сигнала соответствующего показанию глубиномера примерно 180 мм (для привариваемых рельсовых окончаний из рельса типа Р65).



**ДЕФЕКТОСКОП
"PELENG" ("П Е Л Е Н Г")
УД2-102ВД**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОМУ
ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ
"ВЕРСИЯ ДЛЯ МЕТРОПОЛИТЕНА"**

Специализированное программное обеспечение (ПО) "Версия для метрополитена" дефектоскопа "PELENG" ("ПЕЛЕНГ") УД2-102ВД предназначено для проведения ультразвукового и вихретокового контроля деталей подвижного состава метрополитена. ПО включает в себя типовые настройки, которые соответствуют действующим нормативным документам на Петербургском и Московском метрополитене.

Детали подвижного состава Московского метрополитена объединены в типовой вариант с номером "МА", который включает в себя:

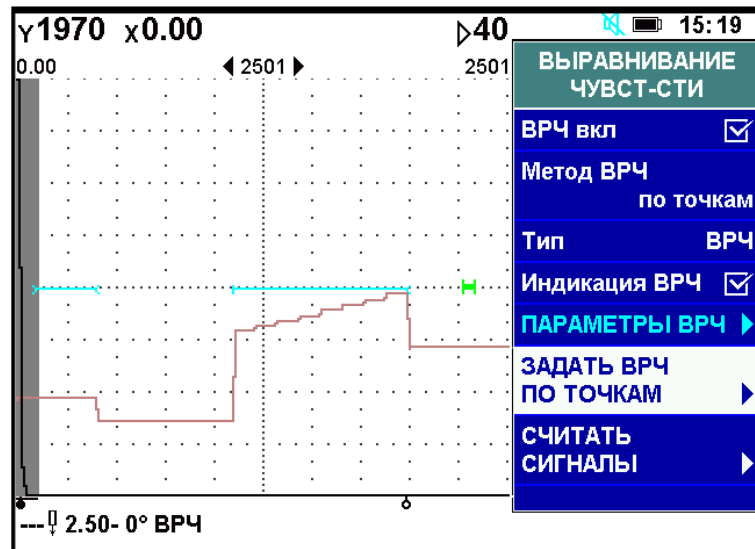
- Оси вагонов серии "Е" и 81-717/714 при обыкновенном и полном освидетельствовании;
- Оси вагонов серии 81-720/721 и 81-740/741 при обыкновенном и полном освидетельствовании;
- Оси вагонов серии 81-760/761 при обыкновенном и полном освидетельствовании;
- Ободья колес вагонов;
- Валы тяговых двигателей типа ДК "108", ДК "116" и ДК "117";
- Сварные швы рам тележек, балки центральной, тяги кузова с тележкой вагонов, толщинометрия.

При вызове типового варианты основные параметры контроля устанавливаются по умолчанию в соответствии с требованиями ЛИВЕ 415119.905 РНК часть 3.

Для проверки актуальности типовых вариантов рекомендуется сличать основные параметры контроля типового варианта с требованиями действующей нормативной документацией. В случае необходимости произвести корректировку основных параметров контроля, после чего настроить глубиномер, браковочную чувствительность и сохранить рабочую настройку в энергонезависимой памяти дефектоскопа. Все действия описаны в Руководстве по эксплуатации II часть.

Типовые варианты МА10, МА20, МА30, МА40, МА50, МА51, МА60 и МА61 предназначены для сплошного контроля осей с торца (прозвучиваемость, ближняя шейка, средняя часть). Также имеются типовые варианты для позонного контроля осей с торца. Оператор вправе выбрать любой из предложенных вариантов. Для удобства и быстроты контроля рекомендуется рабочие настройки объединять в единый Блок этапов в соответствии с п. 6.1. Руководства по эксплуатации II часть.

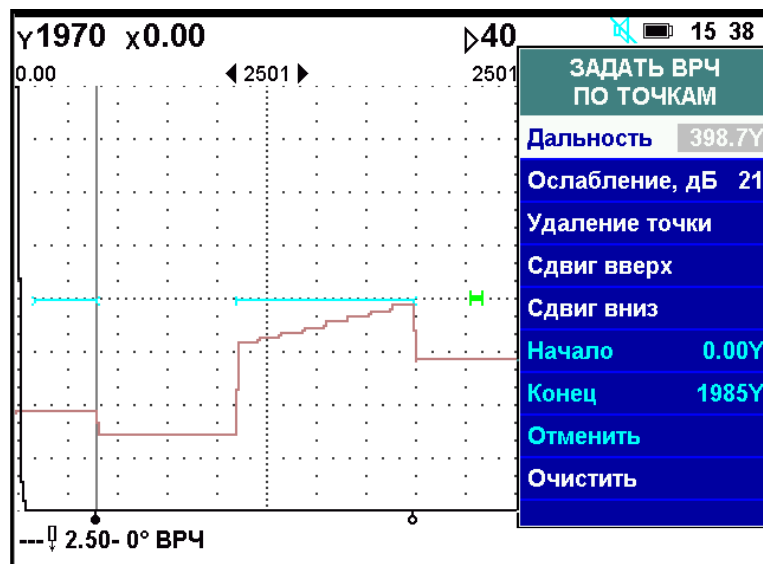
При сплошном контроле осей применяется ВРЧ специальной формы, задаваемая с помощью точек.



Просмотр местоположения точек, соответствующее им ослабление, а также корректировка кривой ВРЧ осуществляется в подменю "ЗАДАТЬ ВРЧ ПО ТОЧКАМ" (меню "ВЫРАВНИВАНИЕ ЧУВСТ-СТИ").



Для входа в подменю "ЗАДАТЬ ВРЧ ПО ТОЧКАМ" должны быть установлены следующие значения в пунктах меню "ВЫРАВНИВАНИЕ ЧУВСТ-СТИ":



- ВРЧ вкл – ;
- Метод ВРЧ – "по точкам".





При формировании закона выравнивания чувствительности "по точкам" зона ручной измерительной метки вырождается в вертикальную линию. Она служит для задания точек кривой ВРЧ. Координата текущего положения ручной метки отображается в пункте **Дальность**.

Перемещение ручной метки осуществляется следующим образом:



- для задания новой точки – кнопками  и ;
- для возврата к одной из уже введенных точек (с целью изменения



ослабления или удаления точки) – кнопками  и  при нахождении в пункте **Дальность**.




Использование кнопок  и  для возврата к ранее введенным точкам не допускается, так как в данном случае, при малой ширине зоны ручной метки затруднительно попасть точно на то же место, что и в прошлый раз, и в результате может оказаться не откорректирована введенная ранее точка, а введена новая.

В пункте **Ослабление** устанавливается значение ослабления (в децибелах) в той точке кривой ВРЧ, в которой находится ручная метка.


Новая точка кривой ВРЧ (для дальности, установленной кнопками  и ) оказывается введена только в том случае, если было изменено значение в пункте **Ослабление**. Поэтому для ввода первой точки с ослаблением 0 дБ следует в этом пункте сначала установить какое-либо другое значение (например, 1 дБ), а затем заменить его на 0 дБ. Аналогично следует действовать и при вводе какой-либо другой точки, для которой ослабление должно быть равно последнему введенному значению.


Для удаления введенной точки следует, находясь в пункте **Дальность**, кнопками  и  установить ручную метку в эту точку, а затем в пункте

Удаление точки нажать кнопку .

Для сдвига всей кривой вверх или вниз на 1 дБ необходимо нажать кнопку , находясь в пункте **Сдвиг вверх** или **Сдвиг вниз**.

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 **Очистить**.

Если требуется отменить только изменения, сделанные после входа в подменю "ЗАДАТЬ ВРЧ ПО ТОЧКАМ", то необходимо нажать кнопку , находясь в пункте **Отменить**.