АЛТЕК

КОД ОКП 427610

ДЕФЕКТОСКОП

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

Руководство по эксплуатации
ДШЕК.412239.001 РЭ1

Часть I

ОПИСАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Санкт-Петербург
2008

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА 7
1.1 Назначение дефектоскопа 7
1.2 Технические характеристики 8
1.2.1 Общие характеристики дефектоскопа 8
1.2.2 Параметры приемо-возбудителя 8
1.2.3 Параметры панели управления и индикации 12
1.2.4 Параметры устройства обработки сигналов 12
1.2.5 Параметры электропитания дефектоскопа 13
1.2.6 Массогабаритные характеристики 14
1.2.7 Временная нестабильность параметров дефектоскопа 14
1.2.8 Устойчивость дефектоскопа к климатическим воздействиям 14
1.2.9 Устойчивость дефектоскопа к механическим воздействиям 15
1.2.10 Устойчивость дефектоскопа к электромагнитным помехам 15
1.3 Состав дефектоскопа 16
1.4 Структурная схема дефектоскопа 17
1.5 Описание и работа дефектоскопа 18
1.5.1 Структурная схема электронного блока 18
1.5.2 Устройство обработки 19
1.5.3 Приемо-возбудитель и устройство цифрового интерфейса 20
1.5.4 Пульт управления и индикации 22
1.5.5 Преобразователь напряжений 22
1.5.6 Сетевой адаптер и зарядное устройство для дефектоскопа, аккумуляторная батарея 23
1.5.7 Программное обеспечение 24
1.5.8 Конструкция электронного блока 24
1.6 Комплект принадлежностей 25
1.7 Маркировка и пломбирование 25
1.7.1 Маркировка дефектоскопа 25
1.7.2 Пломбирование дефектоскопа 26
1.8 Упаковка 26

2 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ДЕФЕКТОСКОПА 27
2.1 Общие указания 27
2.2 Меры безопасности 28
2.3 Порядок технического обслуживания и текущего ремонта 29
2.3.1 Ежесменное техническое обслуживание 29
2.3.2 Периодическое техническое обслуживание 29
2.3.3 Текущий ремонт 29
2.3.4 Средний ремонт 30
2.3.5 Регистрация ремонта и замены узлов 30
2.3.6 Технические требования на текущий и средний ремонт дефектоскопа 30
2.4 Консервация и расконсервация 32

3 ПЕРЕЧЕНЬ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ДЕФЕКТОСКОПА В ПРОЦЕССЕ ЕГО ПОДГОТОВКИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ 33

4 ХРАНЕНИЕ 36

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ 36

6 УТИЛИЗАЦИЯ 36

Настоящее Руководство по эксплуатации (РЭ) содержит сведения, позволяющие обеспечить в полном объеме технические возможности дефектоскопа "*PELENG*" ("*ПЕЛЕНГ*") УД2-102ВД (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
Часть III "ОТЛИЧИЕ ВЕРСИЙ" *(включается в комплект поставки только при необходимости)*	ДШЕК.412239.001 РЭ3	Дополнительные сведения об особенностях работы с версией, неуказанные в частях I и II РЭ

Каждая из версий предназначена для использования дефектоскопа в определенной области промышленности:

- 3.62 – дефектоскоп общего назначения ("универсальный");
- 6.80 – дефектоскоп для приемочного контроля железнодорожных осей и колес ("для приемочного контроля осей и колес");
- 7.12 – дефектоскоп для нефтяной и газовой промышленности ("нефтегазовый");

Любой из специализированных дефектоскопов имеет режим дефектоскопа общего назначения ("универсальный").

Номер версии индицируется на экране при включении дефектоскопа.

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

Дефектоскоп обслуживается одним оператором (дефектоскопистом).

Рекомендуется к работе с дефектоскопом 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 контроля.

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

Дефектоскоп "PELENG" ("ПЕЛЕНГ") УД2-102ВД сертифицирован. Получены:

- сертификат об утверждении типа средств измерений RU.C.27.003.A № 30199 (выданный Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии);
- лицензия на изготовление средств измерений № 000322-ИР (выданная Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии).

Авторские права защищены и принадлежат ЗАО "Алтек".

В РЭ приняты следующие сокращения и условные обозначения:

АРУ – автоматическая регулировка усиления;
АСД – автоматическая сигнализация дефектов;
БЭ – блок электронный;
ВРЧ – временна́я регулировка чувствительности;
ВС – временная селекция;
ВТП – вихретоковый преобразователь
ГИВ – генератор импульсов возбуждения;
ЗТМ – зеркально-теневой метод;
КПУ – кнопочная панель управления;
НТД – нормативно-техническая документы;
ПВ – приемо-возбудитель;
ПН – преобразователь напряжения;
ПО – программное обеспечение;
ПУИ – пульт управления и индикации;
ПЭВМ – персональная электронно-вычислительная машина;
ПЭП – пьезоэлектрический преобразователь;
РС – раздельно-совмещенный (ПЭП);
САЗУ – сетевой адаптер и зарядное устройство;
УЗК – ультразвуковые колебания;
УОС – устройство обработки сигналов;
ЭЛД – электролюминесцентный дисплей

☑ – примечание;

⚠ – внимание;

⛔ – запрещается.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение дефектоскопа

1.1.1 Дефектоскоп предназначен для ультразвукового контроля основного металла и сварных соединений листовых элементов, труб, котлов и других конструкций, объектов железнодорожного транспорта, а также для вихретокового контроля конструкций из электропроводящих материалов.

Дефектоскоп имеет ультразвуковой и вихретоковый каналы[1]. Для активации отключенного вихретокового канала Заказчик должен ввести специальный код (подробнее в п. 3.3.7 II части РЭ).

Дефектоскопы, кроме версии 3.62, дополнительно имеют типовые варианты, обеспечивающие проведение контроля в соответствии с нормативными документами для данной отрасли промышленности.

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

1.1.3 Дефектоскоп предназначен для выявления дефектов типа нарушения сплошности (трещины, поры и другие) с измерением и регистрацией в памяти дефектоскопа характеристик выявленных дефектов (амплитуда отраженного сигнала, координаты, эквивалентная площадь и другие в ультразвуковом режиме), оценкой глубины поверхностных дефектов (в вихретоковом режиме) при контроле вручную и (или) с использованием устройств сканирования.

1.1.4 В дефектоскопе предусмотрено:

- типовое представление результатов ультразвукового контроля (A-развертка) и визуализация контролируемого сечения изделия (B- 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;
- 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 дефектоскопы всех версий, кроме 3.62);
- возможность подключения дефектоскопа к типовой ПЭВМ.

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

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Общие характеристики дефектоскопа

1 Методы ультразвукового контроля, реализуемые дефектоскопом ..... эхо-, зеркально-теневой (ЗТМ), теневой

2 Методы вихретокового контроля, реализуемые дефектоскопом ..... фазовый, амплитудный

3 Режимы вихретокового контроля ..... динамический, статический

4 Количество ультразвуковых каналов 1

5 Количество вихретоковых каналов 1

6 Основной индикатор дефектоскопа ..... экран ЭЛД

7 Дополнительные индикаторы дефектоскопа ..... встроенный звуковой индикатор; светодиод "АСД"

8 Время установления рабочего режима дефектоскопа, мин, не более, ... 0,5

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 номиналами, указанными в таблице на с. 8, для замещения пьезоэлектрических преобразователей (ПЭП)]:

- номинальное значение частоты УЗК, МГц 1,25; 1,8; 2,5; 5,0
- допускаемое отклонение частоты УЗК от номинального значения, % ..... в соответствии с таблицей с. 9
- амплитуда электрических колебаний зондирующих импульсов в режиме высокой амплитуды ..... в соответствии с таблицей с. 9
- длительность зондирующего импульса при двух периодах возбуждения в режиме высокой амплитуды на уровне 0,3, мкс ..... в соответствии с таблицей с. 9

2 Частота следования зондирующих импульсов, Гц ..... от 25 до 5000

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*	
1,25	±0,12	160	2,1	3000	–	60
1,80	±0,18		1,6			70
2,50	±0,25		1,3			70
5,00	±0,50		0,9	240	20	90

1.2.2.2 Параметры приемного тракта ультразвукового канала

1 Максимальная чувствительность приемного тракта, мкВ — в соответствии с таблицей на с. 9

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

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

4 Дискретность регулировки усиления (чувствительности), дБ 1

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

6 Номинальное значение усиления дефектоскопа (номинальное значение условной чувствительности) при выявлении отверстия диаметром 6 мм на глубине 44 мм в образце СО-3Р (СО-2), дБ, не менее, для ПЭП с номинальным значением частоты 2,5 МГц и углом ввода:

0° 70

40° 50

7 Диапазон зоны контроля для заданных эталонных отражателей, мм ..... в соответствии с таблицей на с. 9-10

8 Номинальное значение усиления дефектоскопа (номинальное значение условной чувствительности) по глубине залегания заданных эталонных отражателей, дБ ..... в соответствии с таблицей на с. 9-10

Условное обозначение ПЭП	*Условное обозначение образца*	*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*
П111-1,25	МД4-0-Х-18 МД4-0-Х-19	От отверстия ∅3,2 мм	15/180	–	35	–
П112-1,25	МД4-0-Х-11 МД4-0-Х-13	От отверстия ∅1,6 мм	2/30	–	45	–

* Здесь и далее символом * обозначены параметры, значения которых определены для нормальных климатических условий по ГОСТ 23667-85 и номинального значения напряжения питания (9,6 В)

Продолжение таблицы

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*
П111-1,8	МД4-0-Х-18 МД4-0-Х-19	От отверстия ∅3,2 мм	15/180	–	24	–
П112-1,8	МД4-0-Х-11 МД4-0-Х-13	От отверстия ∅1,6 мм	2/30	–	37	–
П111-2,5	МД4-0-Х-18 МД4-0-Х-19	От отверстия ∅3,2 мм	15/180	–	48	–
П112-2,5	МД4-0-Х-11 МД4-0-Х-13	От отверстия ∅1,6 мм	2/30	–	33	–
П111-5,0	МД4-0-Х-21 МД4-0-Х-10	От отверстия ∅1,2 мм	10/70	–	48	–
П112-5,0	МД4-0-Х-11 МД4-0-Х-13	От отверстия ∅1,6 мм	2/30	–	48	–
П121-1,25-40	МД2-0-Х-1	От отверстия ∅1,6 мм	40/50	–	30	–
П122-1,25-40			5/50	–	42	–
П121-1,25-50			15/50	–	32	–
П121-1,25-65			10/50	–	45	–
П121-1,8-40			15/50	–	36	–
П122-1,8-40			1/50	–	50	–
П121-1,8-50			15/50	–	46	–
П121-1,8-65			10/50	–	52	–
П121-2,5-18			20/50	–	23	–
П121-2,5-40			20/50	–	34	–
П121-2,5-45 (41/49)			10/50	–	36	–
П121-2,5-50			10/50	–	36	–
П121-2,5-58 (60)			5/45	–	42	–
П121-2,5-65			5/45	–	46	–
П121-2,5-70			5/40	–	46	–
П121-5,0-40			10/50	–	48	–
П121-5,0-50			5/50	–	54	–
П121-5,0-65			5/40	–	64	–
П122-5,0-70			2/35	–	64	–
П121-5,0-70			2/35	–	64	–
П121-5,0-75			2/25	–	64	–
П121-1,25-90	СО-3Р (СО-2)	От верхнего двугранного угла	–	$L_{СО} - L_{ПЭП}$, где $L_{СО}$ – длина контактной поверхности стандартного образца (для СО-3Р $L_{СО}$= 200 мм; для СО-2 $L_{СО}$= 210 мм); $L_{ПЭП}$ –длина корпуса ПЭП	–	16
П121-2,5-90			–		–	16
П121-5-90			–		–	43

8 Допустимое отклонение усиления дефектоскопа (условной чувствительности) от номинального значения, дБ, не более, для ПЭП:
- П111-2,5-А-001 и П121-2,5-40-А-001 ..... ±10
- других типов ..... ±16

9 Запас чувствительности (отношение амплитуды сигнала от эталонного отражателя согласно таблице на с. 9-10 к половине амплитуды шумов), дБ, не менее, для ПЭП с углом ввода:
- 0° ..... ±6
- более 0° ..... ±10

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

11 Диапазон регулировки компенсированной отсечки, % высоты А-развертки ..... от 0 до 25

12 Точность работы АРУ, дБ, не более ..... ±1

1.2.2.3 Параметры приемо-возбудителя вихретокового канала

1 Параметры задающего генератора вихретокового канала
- частота вихретокового контроля, кГц ..... от 10 до 100 с шагом 1
- амплитуда сигнала задающего генератора, В, не менее 0,8; 1,5; 3,4; 8,3

2 Диапазон регулировки усиления (чувствительности) приемного тракта вихретокового канала, относительные единицы ..... от 0 до 63

1.2.2.4 Параметры временно́й регулировки чувствительности ультразвукового канала

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

2 Регулировка формы ВРЧ, диапазон градаций ..... от минус 20 до +25

3 Глубина (амплитуда) ВРЧ, дБ ..... определяется установленным значением усиления, но не более 60

1.2.3 Параметры панели управления и индикации

1 Количество кнопок панели управления, шт. 21
2 Размер кнопок панели управления, мм 15x15
3 Минимальное расстояние между краями соседних кнопок панели управления, мм 5
4 Гарантированное число нажатий на одну кнопку .....$0{,}5\times10^6$
5 Размеры рабочей части экрана, мм .....108×57,5
6 Количество элементов отображения на экране .....240×128

1.2.4 Параметры устройства обработки сигналов

1.2.4.1 Характеристики центрального процессора

1 Система команд .....совместима с IBM PC
2 Тактовая частота, МГц 24

1.2.4.2 Параметры отображаемой информации

1 Количество градаций регулировки яркости экрана ЭЛД.....16
2 Типы разверток в режиме:
ультразвукового контроля .....A-развертка (в том числе режимы: "ОГИБАЮЩАЯ", "СТОП-КАДР", "ЛУПА ЗОНЫ/РУЧ.МЕТКИ"); W-развертка (режим "ХОД ЛУЧЕЙ"); B-развертка
вихретокового контроля…… бегущая развертка
3 Длительность А-развертки, мкс:
текущая .....6; 12*n*, где *n*=1,2,3…
максимальная 3048

1.2.4.3 Параметры автоматического сигнализатора дефектов

1 Количество зон временной селекции (ВС) для ультразвукового канала .....1 или 2
2 Регулировка начала и конца зоны ВС ..... в пределах максимальной длительности развертки
3 Дискретность регулировки параметров зоны ВС, мкс, не более 1
4 Частота тона звуковой сигнализации, Гц ..... 2500±10; 5000±10
5 Величина порога АСД на экране, % высоты А-развертки.....от 5 до 95
6 Быстродействие АСД, количество импульсов (в последовательных периодах возбуждения-приема УЗК), не менее:
для эхо-метода 2
для ЗТМ и теневого метода 4

1.2.4.4 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° .....±1,5
60° и более .....±2,0
3 Диапазон измерения глубины *Y* выявленного дефекта в изделиях из стали для ПЭП с углом ввода 0°, мм .....от 1 до 8850
4 Диапазон изменения скорости распространения УЗК, м/с .....от 300 до 9000
5 Предел допускаемой основной абсолютной погрешности* измерения координат *X* и *Y* выявленного дефекта, мм, не более для ПЭП с номинальным значением частоты 2,5 и 5 МГц и углом ввода:
0° (при расположении величины *Y* в диапазоне от 5 до 180 мм) .....±(0,5+0,01*Y*)
от 40° до 50° (при расположении величины *Y* в диапазоне от 5 до 50 мм) .....±(1+0,03*X*) и ±(1+0,03*Y*)
6 Дискретность измерения величин *X* и *Y* в меню "ИЗМЕРЕНИЕ" при длительности развертки 12 мкс, мм, не более, для ПЭП с углом ввода:
0° (*Y*) 0,15
от 40° до 50° 0,07
7 Дискретность измерения отношения *N* амплитуд сигналов от дефектов, дБ 1
8 Предел допускаемой абсолютной погрешности* измерения величины *N* относительно порога АСД, дБ ..±1

1.2.4.5 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 трещины *H*, мм, не более для частоты 70 кГц .....±(0,1+0,3*H*)

1.2.5 Параметры электропитания дефектоскопа

1 Параметры сетевого адаптера и зарядного устройства (САЗУ):
напряжение питания переменного тока, В .....220±22
номинальное значение выходного напряжения постоянного тока, В 12,0
максимальный выходной ток, А …… 0,7
2 Максимальный потребляемый ток, А, не более…….. 0,70
3 Номинальное значение напряжения аккумуляторной батареи, В.....9,6

4 Время автономной работы от аккумуляторной батареи, ч, не менее, при средних значениях яркости экрана 6
5 Номинальное значение емкости аккумуляторной батареи, А·ч 1,65
6 Время полного заряда, ч, не более, для аккумуляторной батареи 4
7 Число циклов разряда/заряда, не менее, для аккумуляторной батареи: 500

1.2.6 Массогабаритные характеристики

1 Масса, кг, не более:
- блока электронного (БЭ) 1,2
- сетевого адаптера и зарядного устройства (САЗУ)... 0,37
- съемной аккумуляторной батареи 0,23

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 8 ч работы дефектоскопа, дБ, не более ..... ±0,5
2 Временная нестабильность порога АСД за 8 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 20 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 10° С ..... ±6

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

1.2.9 Устойчивость дефектоскопа к механическим воздействиям

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

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

3 Степень защиты БЭ дефектоскопа и ПЭП от проникновения внутрь твердых тел (пыли) и воды (по ГОСТ 14254-80) IP53

1.2.10 Устойчивость дефектоскопа к электромагнитным помехам

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

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

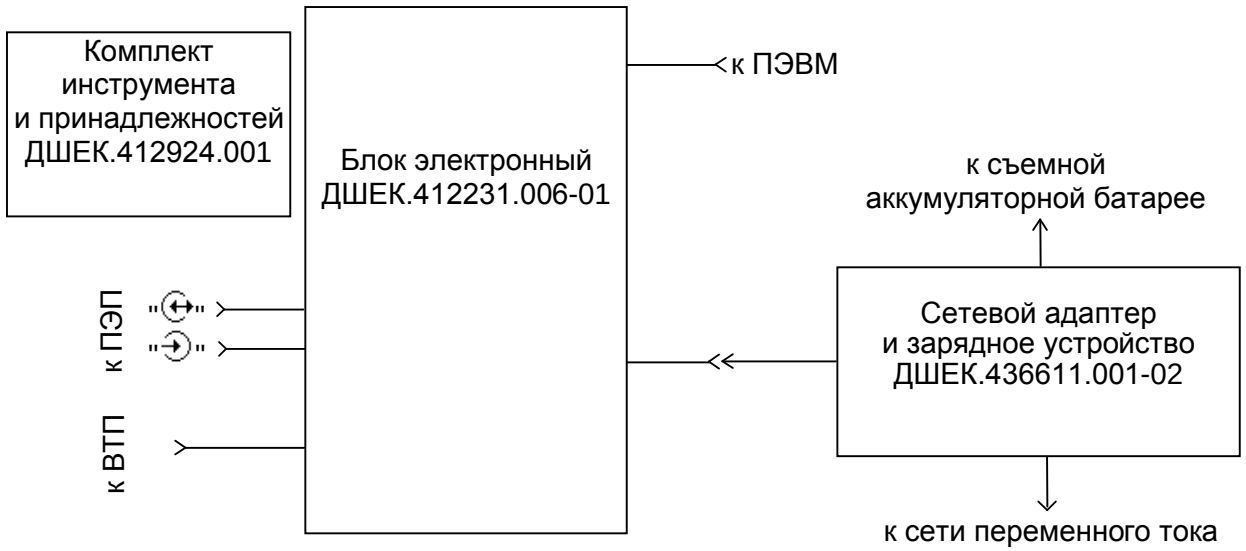
☑ *Значения напряженности поля электромагнитных помех выражаются в децибелах относительно 1 мкВ/м для электрического поля и 1 мкА/м для магнитного поля.*

1.3 Состав дефектоскопа

Наименование	*Обозначение*	*Кол-во*	*Примечание*
1 Блок электронный	ДШЕК.412231.006-01	1 шт.	
2 Сетевой адаптер и зарядное устройство для дефектоскопа (САЗУ)	ДШЕК.436611.001-02	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 Формуляре
4 Комплект эксплуатационной документации	ДШЕК.410226.001	1 компл.	Руководство по эксплуатации, Формуляр, Методика поверки
5 Чехол		1 шт.	Для БЭ
6 Упаковка		1 шт.	Сумка
☑ *Полный перечень комплекта поставки (предварительно согласованного с Заказчиком) приведен в разделе 4 Формуляра.*			

1.4 Структурная схема дефектоскопа

1.4.1 Дефектоскоп "*PELENG*" *("ПЕЛЕНГ")* УД2-102ВД является переносным одноканальным ультразвуковым и вихретоковым дефектоскопом со встроенным микропроцессорным управлением. На структурной схеме дефектоскопа показаны основные составные части.



1.4.2 Необходимые для нормального функционирования ручные ПЭП (ВТП), кабели для подключения ПЭП, программное обеспечение (ПО) для ПЭВМ и др. входят в комплект инструмента и принадлежностей.

1.4.3 БЭ предназначен для генерации импульсных УЗК необходимой частоты (для ультразвукового канала), возбуждения вихревых токов в объекте контроля посредством ВТП (для вихретокового канала), приема и усиления отраженных сигналов, их временной и амплитудной селекции и отображения на экране, а также для измерения характеристик дефектов, управления АСД и сохранения/вызова информации в/из памяти дефектоскопа.

1.4.4 Дефектоскоп может реализовать совмещенный, раздельно-совмещенный и раздельный режимы работы ПЭП, а также статический или динамический режим работы вихретокового канала.

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

Ручные ВТП подключаются к разъему "ВТП".

1.4.5 В качестве внешней АСД (порогового индикатора) используется звуковая и световая сигнализации. Типовой интерфейс RS232 предназначен для подключения персонального компьютера с принтером.

1.4.6 Внешнее энергообеспечение БЭ осуществляется с помощью САЗУ с возможностью одновременного заряда/подзаряда аккумуляторной батареи. Для увеличения времени автономного питания предусмотрена замена аккумуляторной батареи. Возможен заряд съемной аккумуляторной батареи вне электронного блока.

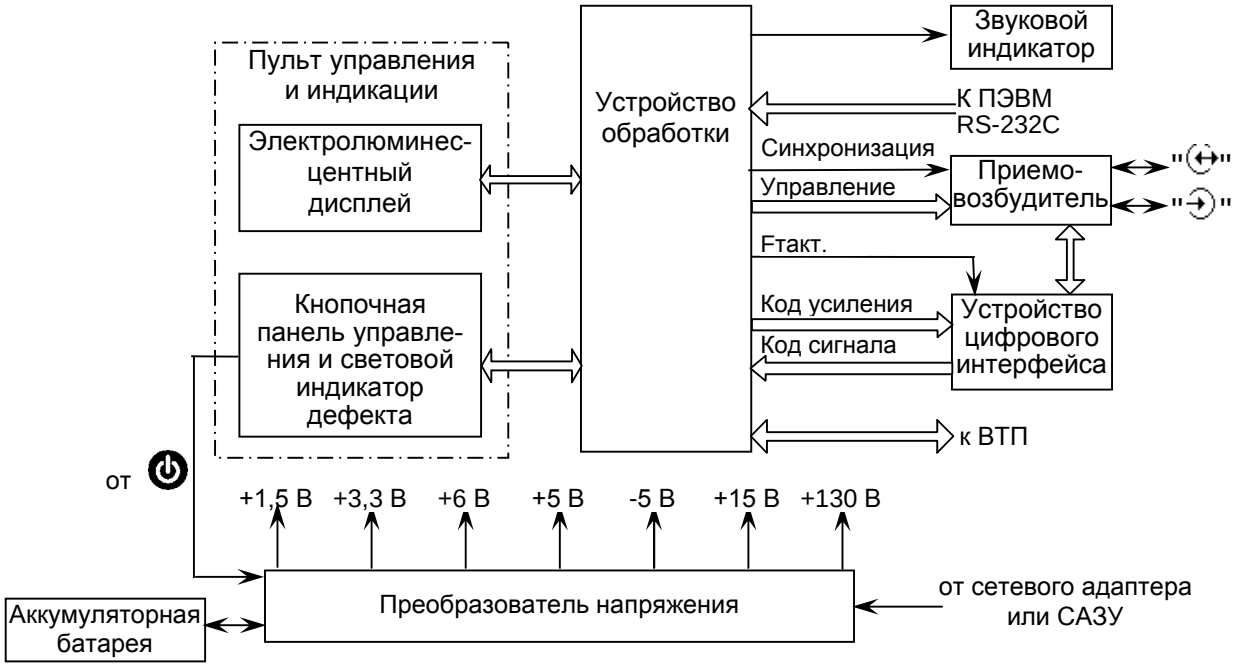
1.5 Описание и работа дефектоскопа

1.5.1 Структурная схема электронного блока

1.5.1.1 БЭ состоит из следующих основных узлов:

- устройство обработки (УО);
- приемо-возбудитель (ПВ);
- пульт управления и индикации (ПУИ);
- преобразователь напряжения (ПН);
- устройство цифрового интерфейса (УЦИ);
- встроенный звуковой и световой индикаторы;
- аккумуляторная батарея.

1.5.1.2 УО управляет работой всех узлов БЭ, устанавливает требуемые режимы работы дефектоскопа и параметры настройки. Сигналы УО, поступающие на ПВ и УЦИ, управляют выходной мощностью генератора импульсов возбуждения, переключают аттенюатор приемника, изменяя его чувствительность, а также задают режим работы ПВ в соответствии со схемой прозвучивания.



1.5.1.3 Отраженные сигналы с выхода ПВ поступают на УЦИ, которое преобразует их в цифровую форму и выдает в УО для вторичной обработки и выдачи на экран – основной индикатор дефектоскопа.

1.5.1.4 Изменение установленных параметров настройки, режимов работы, выводимой на экран информации и др. осуществляется с помощью клавиатуры кнопочной панели управления (КПУ).

1.5.1.5 ПН формирует необходимые напряжения для нормального функционирования всех узлов дефектоскопа.

1.5.2 Устройство обработки

1.5.2.1 УО – микропроцессорная система, служащая для управления дефектоскопом во всех режимах работы. Основные функции УО следующие:

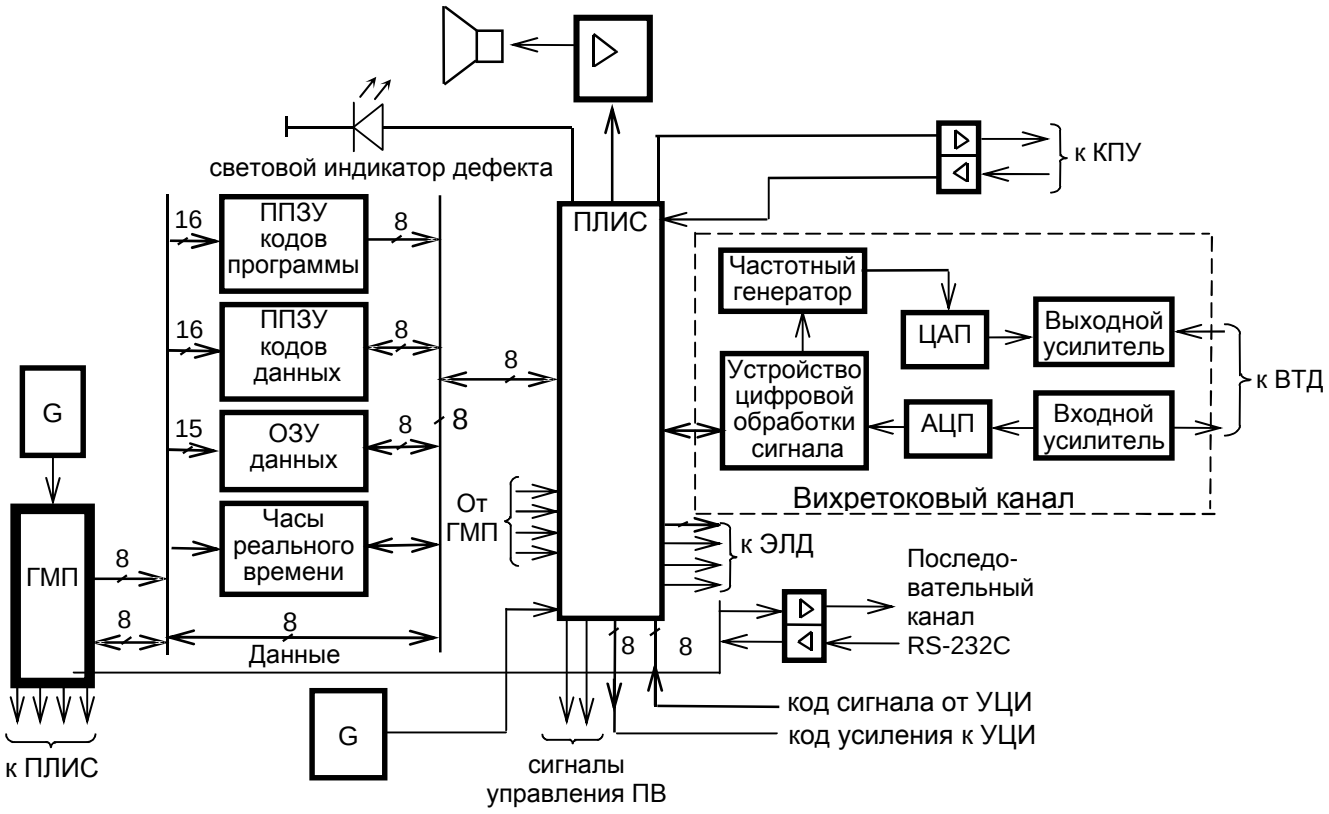
- прием входного сигнала, поступающего в виде восьмиразрядного кода с выхода аналого-цифрового преобразователя (АЦП);
- амплитудная и временна́я селекция входного сигнала после детектирования, то есть выделение сигналов, превышающих порог (для эхо-метода контроля) или расположенных ниже порога (для ЗТМ и теневого метода). При наличии признака дефекта формируется сигнал для зажигания светодиода индикации наличия признака дефекта, а также с помощью схемы генерации звуковых сигналов УО формируется звуковой сигнал, поступающий через усилитель на звуковые индикаторы;
- управление генерацией зондирующих импульсов;
- отображение сигналов (А- либо В-развертка, развертка вихретокового контроля), меню, измеренных характеристик дефекта и справочной информации на экране в соответствии с режимом работы дефектоскопа;
- опрос кнопок панели управления;
- измерение и запоминание параметров настройки дефектоскопа;
- самоконтроль и тестовая проверка УО при включении питания.

1.5.2.2 На структурной схеме показаны основные микросхемы и тракты передачи данных между ними. Эти микросхемы выполняют обработку, хранение и пересылку данных.

1.5.2.3 УО включает в себя следующие большие микросхемы:

1) главный микропроцессор (ГМП);

2) энергонезависимая память программы ГМП – перепрограммируемое постоянное запоминающее устройство (ППЗУ) кодов программы;

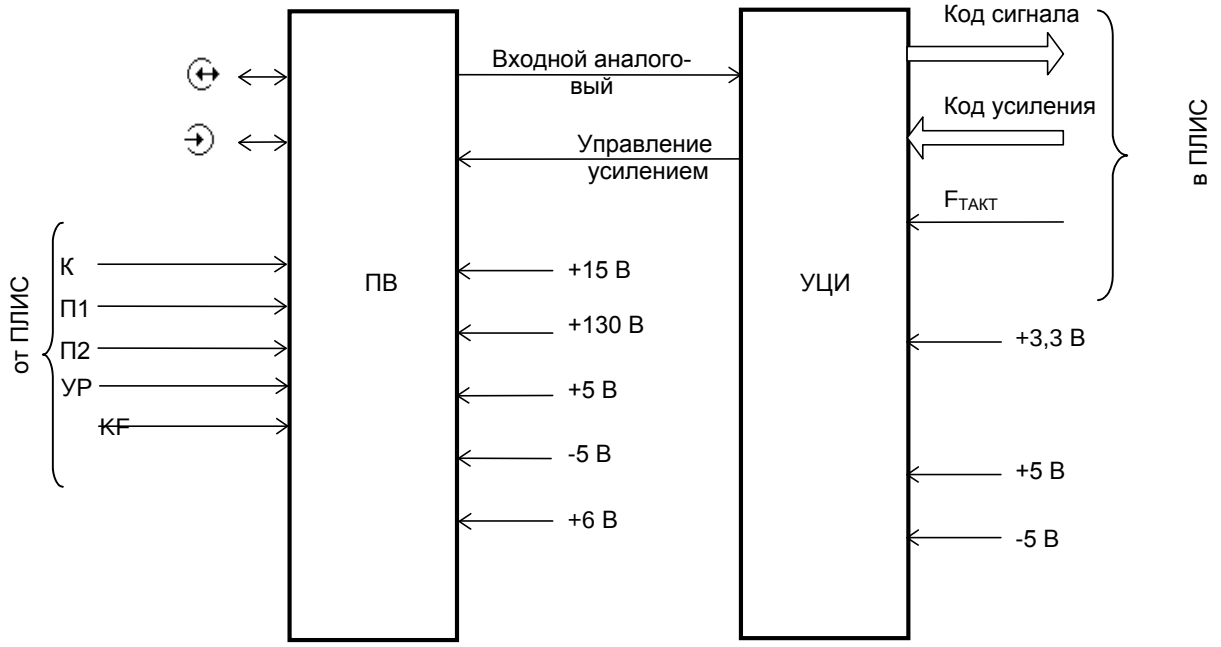


3) энергонезависимая память, хранящая параметры настройки дефектоскопа, – ППЗУ кодов данных;

4) программируемая логическая интегральная схема (ПЛИС), выполняющая все функции аппаратной логики УО;

5) часы реального времени с энергонезависимым ОЗУ.

1.5.3 Приемо-возбудитель и устройство цифрового интерфейса

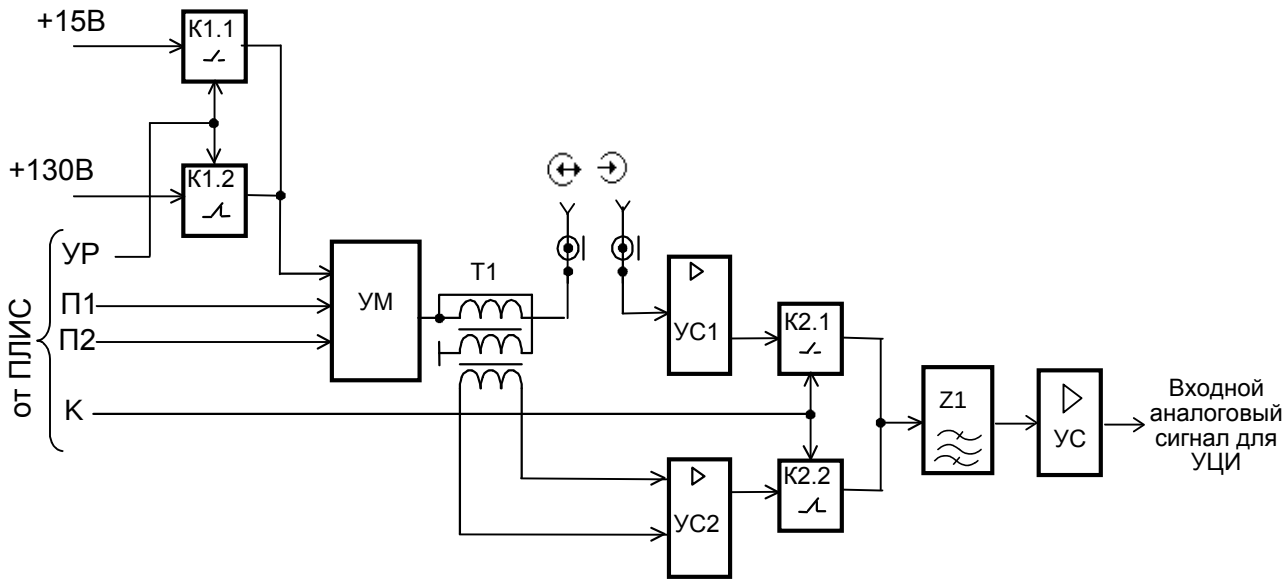


1.5.3.1 *Приемо-возбудитель* предназначен для возбуждения УЗК и предварительного усиления их при приеме. На структурной схеме ПВ показаны:

- К – строб коммутатора;
- К1 – коммутатор уровня мощности;
- К2 – коммутатор раздельного и совмещенного канала;
- П1, П2 – модулирующие импульсы;
- УМ – усилитель мощности;
- Т1 – выходной трансформатор УМ;
- УР – уровень мощности;
- УС1 – усилитель раздельного канала;
- УС2 – усилитель совмещенного канала;
- KF – код частоты;
- Z1 – переключаемый полосовой фильтр;
- УС – усилитель радиосигнала.

1.5.3.2 УМ работает в ключевом режиме. Входными сигналами УМ являются сигналы управления П1 и П2, поступающие из УО. На выходной обмотке Т1 и соответственно на выходном разъеме совмещенного ПЭП "⊕" генериру-

ются один или несколько периодов двуполярного зондирующего импульса. Сигналом УР переключается коммутатор уровня мощности К1, управляющий амплитудой зондирующих импульсов.



1.5.3.3 Приемная часть ПВ содержит:

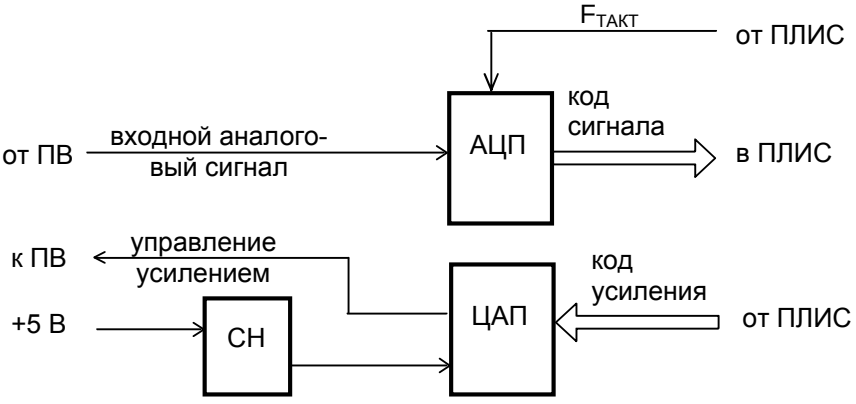
- два усилителя: УС1 – для раздельного канала и УС2 – для совмещенного канала.
- коммутатор выходных сигналов приемника при работе в режимах раздельного и совмещенного ПЭП К2.

1.5.3.4 *Устройство цифрового интерфейса* предназначено для:

- формирования сигнала управления усилением приемника;
- преобразования отраженного радиосигнала в 8-разрядный код и выдачу его в ПЛИС.

1.5.3.5 На структурной схеме УЦИ показаны:

- АЦП – аналого-цифровой преобразователь;
- ЦАП – цифро-аналоговый преобразователь;
- СН – стабилизатор напряжения;
- $F_{такт}$ – тактовая частота;



1.5.3.7 УЦИ состоит из тракта усиления, фильтрации и преобразования радиосигнала в цифровую форму, а также тракта преобразования цифрового сигнала усиления приемника – в аналоговый. Цифровой сигнал усиления в виде 8-разрядного кода поступает из УО.

1.5.3.8 Внутренний СН формирует опорное напряжение ($U_{оп}$) для ЦАП.

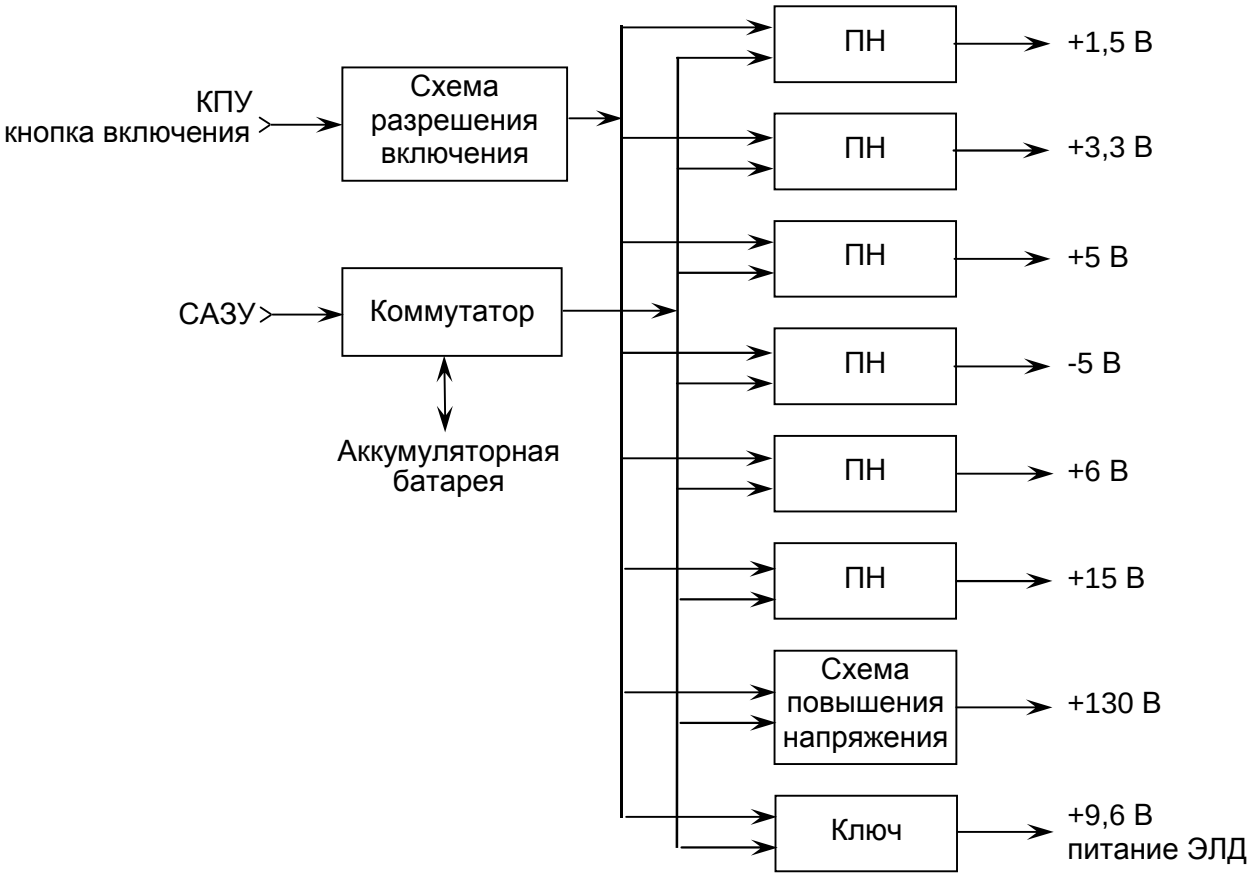
1.5.4 Пульт управления и индикации

ПУИ состоит из следующих конструктивных элементов:

- ЭЛД типа EL240.128.45 (фирмы PLANAR);
- КПУ, выполненной по пленочной технологии;
- светодиодов которые входят в состав КПУ.

1.5.5 Преобразователь напряжений

ПН (структурная схема приведена на рисунке) предназначен для преобразования напряжения аккумуляторной батареи в следующие напряжения:



- +3,3 В(D) – для питания микросхем УО и УЦИ;
- +130 В, минус 5 В(А), +5 В(А), +15 В – для питания ПВ и УЦИ.

1.5.6 Сетевой адаптер и зарядное устройство для дефектоскопа, аккумуляторная батарея

1.5.6.1 Съёмная аккумуляторная батарея предназначена для энергопитания БЭ в автономном режиме, а сетевой адаптер и зарядное устройство (САЗУ) для обеспечения внешнего энергообеспечения БЭ с возможностью одновременного заряда/подзаряда съёмной аккумуляторной батареи, как внутри БЭ, так и подсоединенной к соответствующему разъему.

1.5.6.2 При подключении САЗУ к сети переменного напряжения 220 В на его корпусе зажигается зеленый светодиод. После подключения разъема САЗУ к разъему "12V⎓0,7A" и нажатия кнопки ⏻ питание БЭ осуществляется от САЗУ. Одновременно с этим осуществляется (при необходимости) заряд съемной аккумуляторной батареи внутри БЭ. При этом левый светодиод на передней панели БЭ постоянно светится.

Для индикации заряда съемной аккумуляторной батареи внутри БЭ служит желтый светодиод на корпусе САЗУ. После окончания заряда съемная аккумуляторная батарея внутри БЭ переводится в режим "капельного" заряда (желтый светодиод гаснет).

Заряд съемной аккумуляторной батареи внутри БЭ можно проводить и при выключенном БЭ. При этом левый светодиод на передней панели БЭ не светится.

1.5.6.3 С помощью САЗУ можно проводить заряд съемной аккумуляторной батареи, извлеченной из БЭ. Для этого она подключается к соответствующему разъему под красным светодиодом. Заряд съемной аккумуляторной батареи, извлеченной из БЭ, можно проводить при неподключенном, включенном и выключенном БЭ.

Для индикации заряда съемной аккумуляторной батареи, извлеченной из БЭ, служит красный светодиод на корпусе САЗУ. После окончания заряда съемная аккумуляторная батарея, извлеченная из БЭ, переводится в режим "капельного" заряда (красный светодиод гаснет). Это означает, что батарея полностью заряжена, и ее можно отключать.



При подключенной запасной съемной аккумуляторной батареи непосредственно к САЗУ заряд батареи внутри БЭ не производится.

1.5.6.4 Если подключено электропитание от САЗУ, а съемная аккумуляторная батарея полностью заряжена и время по прошествии ее заряда составляет до 5 мин, САЗУ осуществляет ее заряд в течение 6 мин. Это необходимо для анализа состояния батареи. Если время по прошествии полного заряда съемной аккумуляторной батареи составляет до 5 ч, САЗУ осуществляет ее заряд в течение 30 мин.

1.5.6.5 В случае автономной работы при снижении напряжения на съемной аккумуляторной батарее до (8,8±0,2) В возникает мигание левого светодиода на передней панели БЭ. Дальнейшее уменьшение напряжения на съемной аккумуляторной батарее до (8,0±0,1) В приводит к автоматическому отключению дефектоскопа.

1.5.6.6 Для извлечения съемной аккумуляторной батареи из корпуса БЭ необходимо сдвинуть вниз крышку батарейного отсека на задней панели БЭ, извлечь за ремешок съемную аккумуляторную батарею и вынуть штекер из разъема батарейного отсека.

1.5.6.7 Для установки съемной аккумуляторной батареи в корпус БЭ необходимо вставить штекер в разъем батарейного отсека, установить в отсек съемную аккумуляторную батарею и вдвинуть снизу вверх крышку батарейного отсека.

1.5.7 Программное обеспечение

1.5.7.1 ПО дефектоскопа обеспечивает функционирование прибора в целом, интерфейс с оператором и алгоритм прозвучивания контролируемых объектов.

1.5.7.2 При включении питания программа центрального процессора инициирует центральный процессор, загружает программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС) (алгоритм работы основных узлов дефектоскопа), тестирует память и другие устройства, устанавливает интерфейсы с экраном и с клавиатурой и переходит в основной цикл опроса клавиатуры и ожидания команд от центрального процессора. После этого программа центрального процессора инициирует режим работы дефектоскопа по умолчанию и переходит в основной цикл обработки событий.

1.5.7.3 Программа центрального процессора построена на основе механизма управления от событий. Основной цикл работы – один раз в 25 мс осуществляется прием из аппаратуры буфера АЦП объемом 240 байт (являющихся кодами амплитуд принятых сигналов в данном отсчете), после чего он отрисовывается на экране. После этого проверяется факт нажатия кнопки. Если "да", то принимается код кнопки, после чего вызывается обработчик событий для данного меню. В меню происходит обработка события и изменение параметров меню или переход в другое меню, после чего меню перерисовывается. При изменении параметров меню происходит автоматический перерасчет схемы прозвучивания. Меню выполнено как ресурс в форме вектора указателей на записи данного пункта меню.

1.5.7.4 Все настройки, протоколы, отчеты и другие запоминаемые параметры сохраняются в энергонезависимой памяти типа FLASH, которая организована как ресурс записей данных. Каждая запись имеет поля типа записи, длины записи, контрольных сумм и собственно данных. Все записи хранятся последовательно в стираемых сегментах FLASH.

1.5.8 Конструкция электронного блока

1.5.8.1 БЭ представляет собой пластиковый ударопрочный корпус. Конструкция БЭ пылевлагозащищенная и рассчитана на эксплуатацию в диапазоне окружающей температуры от минус 20 до +50° С.

1.5.8.2 На корпусе БЭ установлены:

- КПУ с прозрачным окном для ЭЛД;
- разъем для подключения питающего кабеля от САЗУ;
- разъем "RS232" – для подключения дефектоскопа к ПЭВМ;
- кнопка для включения/отключения дефектоскопа;
- разъемы "⊕" и "⊖" – для подключения ПЭП;
- разъем для подключения ВТП
- светодиодные индикаторы разряда аккумуляторной батареи и наличия признака дефекта;

1.5.8.3 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.

1.6 Комплект принадлежностей

1.6.1 Дефектоскоп содержит комплект инструмента и принадлежностей. Составные части, входящие в комплект инструмента и принадлежностей, перечислены в разделе 4.2 Формуляра.

1.6.2 Необходимые для проведения контроля составные части комплекта инструмента и принадлежностей располагаются в непосредственной близости от БЭ дефектоскопа и упаковке (сумке).

1.7 Маркировка и пломбирование

1.7.1 Маркировка дефектоскопа

1.7.1.1 Маркировка БЭ дефектоскопа содержит:

- на передней панели БЭ:
  - наименование предприятия-изготовителя – "АЛТЕК";
  - условное обозначение дефектоскопа – "PELENG" ("ПЕЛЕНГ");
  - тип дефектоскопа (сокращенно) – "УД2-102ВД";
- на шильдике БЭ:
  - знак утверждения типа средств измерений;
  - тип дефектоскопа (полностью) – "УД2-102ВД"
  - заводской номер, первая цифра которого соответствует последней цифре года изготовления;

- обозначение степени защиты – "IP53";
- децимальный номер технических условий – "ДШЕК.412239.001 ТУ".

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

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

1.7.1.3 Маркировка САЗУ, нанесенная на шильдик САЗУ, содержит:

- название устройства – "Сетевой адаптер и зарядное устройство для дефектоскопа УД2-102ВД";
- децимальный номер – "ДШЕК.436611.001";
- заводской номер, первая цифра которого соответствует последней цифре года изготовления.

1.7.1.4 Все органы управления БЭ имеют соответствующие обозначения.

1.7.2 Пломбирование дефектоскопа

1.7.2.1 БЭ дефектоскопа опломбирован пломбой на задней панели.
1.7.2.2 САЗУ опломбирован пломбой.

1.8 Упаковка

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

1.8.2 При эксплуатации БЭ должен быть в чехле.

1.8.3 В сумку уложены:

- БЭ (в чехле);
- комплект принадлежностей;
- САЗУ;
- отсек аккумуляторный внешний;
- комплект эксплуатационной документации.

2 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ДЕФЕКТОСКОПА

2.1 Общие указания

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

1) повышение работоспособности и увеличения ресурса работы дефектоскопа;

2) своевременное его 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 периодичность выполнения технического обслуживания приведены в таблице.

Вид обслуживания	*Норма эксплуатации*	*Простой при обслуживании*
Ежесменное техническое обслуживание	Ежесменно	
Периодическое техническое обслуживание	1 месяц	1 смена
Текущий ремонт и поверка (калибровка)	12 месяцев	3 смены
Средний ремонт и поверка (калибровка)	4 года	10 смен

2.1.3 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 12.2.003-74.

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

ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

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

2.2.5 При проведении работ следует обеспечить хранение:

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

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

2.3 Порядок технического обслуживания и текущего ремонта

2.3.1 Ежесменное техническое обслуживание

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

2.3.1.2 При обслуживании провести следующие работы:

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

2.3.2 Периодическое техническое обслуживание

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

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

- осмотр, проверку и ремонт соединителей, кабелей, отдельных проводов;
- удаление пыли (грязи) с КПУ;
- осмотр и очистку ПЭП и ВТП 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 Средний ремонт

2.3.4.1 Средний ремонт заключается в восстановлении эксплуатационных характеристик дефектоскопа заменой и ремонтом составных частей. Средний ремонт производится сервисными центрами по ремонту и техническому обслуживанию приборов неразрушающего контроля.

2.3.4.2 Состав работ при среднем ремонте аналогичен составу работ при текущем ремонте. Кроме того, подлежат замене (при необходимости) КПУ, тумблеры, высокочастотные кабели.

2.3.5 Регистрация ремонта и замены узлов

2.3.5.1 Сведения о замененных узлах и деталях и устраненных неисправностях дефектоскопа заносятся в раздел 17 Формуляра.

2.3.5.2 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 15 и 16 Формуляра. Все изменения в конструкцию дефектоскопа вносятся после их согласования с предприятием-разработчиком.

2.3.6 Технические требования на текущий и средний ремонт дефектоскопа

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

2.3.6.2 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.

2.3.6.3 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.

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

2.3.6.5 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.

2.3.6.6 Технические требования к разделке проводов и креплению жил должны соответствовать ГОСТ 23587-79 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.

2.3.6.8 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.

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

2.3.6.10 Все резьбовые соединения должны быть законтрены шайбами или краской.

2.3.6.11 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.

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

2.3.6.13 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 и извлечена из прибора;

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 12 Формуляра на дефектоскоп.

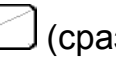
2.4.5 Расконсервацию проводить в следующем порядке:

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

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

3) зарядить аккумуляторную батарею.

3 ПЕРЕЧЕНЬ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ДЕФЕКТОСКОПА В ПРОЦЕССЕ ЕГО ПОДГОТОВКИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	*Вероятная причина*	*Метод устранения*	*Примечания*
1	*2*	*3*	*4*
1) При подключении СА3У к сети переменного тока светодиод на нем не загорается	Неисправно СА3У	СА3У сдать в ремонт	
2) При включении дефектоскопа отсутствует звуковой сигнал от встроенного динамика. *Питание дефектоскопа осуществляется от сети переменного тока*	Отсутствует электрический контакт в разъеме "12V⎓0,7A" БЭ или неисправен подсоединяемый к этому разъему кабель	Повторить соединение, проверить контакт в разъеме, проверить целостность кабеля. При наличии неисправности СА3У или БЭ сдать в ремонт	
3) При включении дефектоскопа отсутствует звуковой сигнал от встроенного динамика. *Питание дефектоскопа осуществляется от аккумуляторной батареи*	"Глубокий" разряд или неисправность аккумуляторной батареи	Зарядить или заменить аккумуляторную батарею, либо перейти на питание дефектоскопа от сети	
	Срабатывание термозащиты БЭ	Выждать ориентировочно 40 мин, после чего повторно включить дефектоскоп	
4) При включении дефектоскопа раздается звуковой сигнал, изображение на экране бледное либо отсутствует	Неоптимально выставлена яркость экрана	Нажать кнопку  (вход в меню "ИНДИКАТОРЫ") и далее кнопками  и  добиться удовлетворительной яркости экрана	Исходные значения параметров меню "ИНДИКАТОРЫ" могут быть восстановлены путем последовательного нажатия кнопок  и  (сразу после включения дефектоскопа)

Продолжение таблицы

1	*2*	*3*	*4*
5) При появлении признака дефекта срабатывает световая сигнализация, а звуковая сигнализация от встроенного в БЭ динамика отсутствует	Отключена звуковая сигнализация	Нажать кнопку [M] (убедиться в индикации меню "ПОИСК"), нажать кнопку [T] (убедиться в индикации состояния "–" правее символа "З") и далее нажать кнопку [ЗВУК]	
	Неисправны встроенный динамик, ПВ, УО или электрическая схема БЭ дефектоскопа	БЭ дефектоскопа сдать в ремонт	
6) При последовательном подсоединении к разъему "⊕" БЭ и отсоединении от данного разъема кабеля с совмещенным ПЭП в левой части А-развертки для обоих состояний зондирующий импульс отсутствует, либо не изменяется по длительности. *При этом установлены:* • *совмещенная схема включения ПЭП;* • *время в ПЭП – не более 10 мкс;* • *высокая амплитуда зондирующего импульса;* • *максимальное усиление;* • *ВРЧ – отключена;* • *режим "ЛУПА" – отключен*	Неисправен ПЭП	Для подтверждения данного факта подключить другой совмещенный ПЭП и убедиться, что указанная неисправность не проявляется	
	Отсутствует электрический контакт в разъемах кабеля, соединяющего БЭ и ПЭП	Проверить контакт в указанных разъемах	
	Неисправен кабель, соединяющий БЭ и ПЭП	Заменить кабель	Имеется в комплекте инструмента и принадлежностей
7) Занижена чувствительность для всех ПЭП или только для РС-ПЭП и ПЭП, реализующих раздельную схему включения. *При этом установлены:* • *высокая амплитуда зондирующего импульса;* • *максимальное усиление;* • *ВРЧ – отключена*	Неисправны ПВ или электрическая схема	БЭ дефектоскопа сдать в ремонт	

Продолжение таблицы

1	*2*	*3*	*4*
8) Занижена чувствительность только для одного ПЭП	Неисправен ПЭП	Для подтверждения данного факта подключить другой аналогичный ПЭП и убедиться, что указанная неисправность не проявляется	
9) Выполнение каких-либо действий вызывает сбой в работе (появление соответствующих предупреждений либо произвольное "замораживание" или исчезновение изображения с экрана и т.д.) или "зависание" дефектоскопа (не действует ни одна из кнопок БЭ). *При заряженной аккумуляторной батарее или работе от сети*	Сбой в работе ПО дефектоскопа	Выполнить требование предупреждения. Если предупреждение отсутствует, выключить и повторно включить дефектоскоп, после чего повторить необходимые действия. При последующих проявлениях данного эффекта проконсультироваться с ремонтной службой или предприятием-изготовителем (указывая точную последовательность выполняемых действий)	Эффект сбоя в работе дефектоскопа может быть обусловлен некорректными действиями оператора

4 ХРАНЕНИЕ

4.1 Поставленный предприятием-изготовителем дефектоскоп должен храниться в заводской упаковке в сухом помещении при температуре окружающего воздуха от минус 15 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 кнопкой ⏻;

2) от БЭ дефектоскопа должен быть отсоединен кабель САЗУ;

3) при длительном хранении аккумуляторная батарея должна быть извлечена из дефектоскопа;

4) БЭ дефектоскопа должен быть в чехле.

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

4.3 При хранении по пп. 3.1 и 3.2 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.

АЛТЕК

КОД ОКП 427610

ДЕФЕКТОСКОП

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

Руководство по эксплуатации

ДШЕК.412239.001 РЭ2

Часть II

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

Санкт-Петербург
2008

Подг. к печати 18.03.08

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И СИСТЕМА МЕНЮ ДЕФЕКТОСКОПА 9
1.1 Органы управления электронного блока 9
1.2 Элементы индикации и коммутации САЗУ и съемной аккумуляторной батареи 15
1.3 Система меню дефектоскопа 16

2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДЕФЕКТОСКОПА 20
2.1 Эксплуатационные ограничения 20
2.2 Меры безопасности при подготовке и работе с дефектоскопом 20

3 ПОДГОТОВКА ДЕФЕКТОСКОПА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ: ВКЛЮЧЕНИЕ И ВЫПОЛНЕНИЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЙ 22
3.1 Внешний осмотр дефектоскопа 22
3.2 Включение, ввод шифра оператора и выбор режима работы дефектоскопа 23
3.2.1 Включение дефектоскопа при питании его от сети переменного тока 23
3.2.2 Включение дефектоскопа при питании его от съемной аккумуляторной батареи 23
3.2.3 Подтверждение включения дефектоскопа 23
3.2.4 Ввод шифра оператора 24
3.2.5 Меню "РЕЖИМ РАБОТЫ". Выбор режима работы дефектоскопа . 24
3.3 Меню "ИНДИКАТОРЫ". Установка режимов индикаторов, встроенных часов и подсказок 27
3.3.1 Вызов меню "ИНДИКАТОРЫ" и обратный переход в исходное меню 27
3.3.2 Настройка изображения на экране дефектоскопа (корректировка яркости изображения) 27
3.3.3 Настройка параметров автоматической сигнализации дефекта 28
3.3.4 Включение/отключение подсказок 28
3.3.5 Проверка (установка) встроенных часов 28
3.3.6 Восстановление исходных значений параметров меню "ИНДИКАТОРЫ" 29
3.3.7 Пункт "Код ВТК". Активация вихретокового канала 30
3.4 Заряд аккумуляторных батарей 31
3.4.1 Заряд съемной аккумуляторной батарей внутри БЭ 31
3.4.2 Заряд съемной аккумуляторной батарей, извлеченной из БЭ 31

4 ПОДГОТОВКА ДЕФЕКТОСКОПА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ: ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ПО СОЗДАНИЮ НАСТРОЕК ДЛЯ УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЯ 32
4.1 Рекомендации по настройке дефектоскопа 32
4.2 Часто используемые операции при настройке дефектоскопа 33
4.2.1 Перемещение меню по экрану дефектоскопа 33
4.2.2 Возврат в текущую настройку 33

4.2.3 Включение/отключение и использование режима "ОГИБАЮЩАЯ" . 33
4.2.4 Включение/отключение и использование режима "СТОП–КАДР" .. 35
4.2.5 Включение/отключение и использование W-развертки (режим "ХОД ЛУЧЕЙ") 36
4.2.6 Включение/отключение и использование режима "АРУ" 37
4.2.7 Корректировка параметров первой зоны временной селекции 38
4.2.8 Включение/отключение и использование режима "НАСТРОЙКА ПО СО" 39

5 ПОДГОТОВКА ДЕФЕКТОСКОПА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ: НАСТРОЙКА НА ТРЕБУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЯ 41
5.1 Вызов меню "НАСТРОЙКА" 41
5.2 Подключение ПЭП к дефектоскопу 43
5.2.1 Совмещенная схема включения ПЭП 43
5.2.2 Раздельная схема включения ПЭП 43
5.2.3 Раздельно-совмещенная схема включения ПЭП 42
5.3 Меню "ОБЩИЕ ПАР-РЫ". Установка общих параметров дефектоскопа 45
5.3.1 Вызов меню "ОБЩИЕ ПАР-РЫ" и обратный переход к меню "НАСТРОЙКА" 45
5.3.2 Установка частоты ультразвуковых колебаний 45
5.3.3 Установка схемы включения ПЭП 45
5.3.4 Установка амплитуды зондирующих импульсов 46
5.3.5 Установка длительности (количества периодов) зондирующего импульса 46
5.3.6 Установка уровня отсечки 46
5.3.7 Установка частоты синхронизации (частоты следования зондирующих импульсов) 47
5.4 Меню "ГЛУБИНОМЕР". Настройка глубиномера 48
5.4.1 Вызов меню "ГЛУБИНОМЕР" и обратный переход к меню "НАСТРОЙКА" 48
5.4.2 Настройка глубиномера для наклонных ПЭП 48
5.4.3 Настройка глубиномера для прямых ПЭП 54
5.4.4 Установка толщины контролируемого изделия 58
5.5 Меню "РАЗ, ЗОНА ВС1". Настройка параметров развертки и первой зоны временной селекции 59
5.5.1 Вызов меню "РАЗ, ЗОНА ВС1" и обратный переход к меню "НАСТРОЙКА" 59
5.5.2 Настройка длительности развертки 59
5.5.3 Настройка параметров первой зоны временной селекции 60
5.6 Меню "ЗОНЫ ВС2, АРУ". Настройка параметров второй зоны временной селекции и зоны автоматической регулировки усиления 65
5.6.1 Вызов меню "ЗОНЫ ВС2, АРУ" и обратный переход к меню "НАСТРОЙКА" 65
5.6.2 Настройка параметров второй зоны временной селекции 65
5.6.3 Настройка параметров зоны автоматической регулировки усиления 67
5.7 Меню "ЧУВСТВИТ–ТЬ". Настройка чувствительности 68

5.7.1 Вызов меню "ЧУВСТВИТ-ТЬ" и обратный переход к меню "НАСТРОЙКА" 68
5.7.2 Настройка чувствительности по моделям дефектов в стандартных образцах предприятий или по стандартному образцу СО-1 69
5.7.3 Настройка чувствительности по опорному сигналу (режим АРД отключен) 72
5.7.4 Настройка чувствительности с использованием режима АРД 75
5.7.5 Настройка чувствительности по донному или прошедшему сигналу 79
5.8 Меню "ВРЧ". Настройка параметров временной регулировки чувствительности 82
5.8.1 Вызов меню "ВРЧ" и обратный переход к меню "НАСТРОЙКА" 84
5.8.2 Включение/отключение индикации ВРЧ (кривой усиления) 84
5.8.3 Включение/ отключение ВРЧ 84
5.8.4 Настройка параметров ВРЧ 85
5.9 Настройка криволинейного порога 90
5.10 Ввод дополнительных параметров 91
5.10.1 Ввод номера ПЭП 91
5.10.2 Ввод объекта контроля 91
5.10.3 Ввод блокировки 91

6 ПОДГОТОВКА ДЕФЕКТОСКОПА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ: ЗАПИСЬ НАСТРОЕК ДЛЯ УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЯ И СОЗДАНИЕ БЛОКОВ ЭТАПОВ 92
6.1 Запись настройки в память дефектоскопа 92
6.2 Создание блоков этапов 93

7 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЕФЕКТОСКОПА: ВЫЗОВ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ НАСТРОЕК И БЛОКОВ ЭТАПОВ 96
7.1 Установка (проверка) номера отчета 96
7.1.1 Проверка правильности ранее установленного номера отчета . 96
7.1.2 Установка номера отчета через меню "РЕЖИМ РАБОТЫ" 96
7.1.3 Установка номера отчета через меню "ПОИСК" (в процессе проведения контроля) 97
7.2 Вызов требуемого блока этапов 98
7.3 Вызов требуемой настройки 99

8 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЕФЕКТОСКОПА: ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОВЕДЕНИИ УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЯ . 100
8.1 Рекомендации по проведению контроля 100
8.2 Часто используемые операции при проведении контроля 102
8.2.1 Включение/отключение и использование режима "ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ УСИЛЕНИЕ" 102
8.2.2 Включение/отключение и использование режима "ЛУПА" 104
8.2.3 Включение/отключение звуковой сигнализации 104
8.2.4 Корректировка настроек. Запись откорректированной настройки 105
8.3 Особые способы проведения контроля 107
8.3.1 Проведение контроля с использованием АРУ 107
8.3.2 Использование В-развертки 108

9 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЕФЕКТОСКОПА: ДОКУМЕНТИРОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЯ 111
9.1 Создание и запись протокола контроля в память дефектоскопа 111
9.1.1 Запись протоколов А-развертки и протоколов вихретокового контроля из меню "ПОИСК" *112*
9.1.2 Запись протоколов А-развертки и протоколов вихретокового контроля из блока этапов *113*
9.1.3 Запись протоколов В-развертки *114*
9.2 Запись строки в отчет об ультразвуковом контроле 116
9.2.1 Запись строки в отчет из меню "ПОИСК" *116*
9.2.2 Запись строки в отчет из блока этапов *117*

10 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЕФЕКТОСКОПА: ПРОСМОТР И УДАЛЕНИЕ НАСТРОЕК, БЛОКОВ ЭТАПОВ, ПРОТОКОЛОВ И ОТЧЕТОВ 118
10.1 Просмотр и удаление настроек 118
10.2 Просмотр и удаление блоков этапов 120
10.3 Просмотр и удаление протоколов контроля 122
10.4 Просмотр и удаление отчетов о контроле 125

11 МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ ПРИ УЛЬТРАЗВУКОВОМ КОНТРОЛЕ 127
11.1 Общие положения 127
11.2 Выполнение измерений с использованием автоматической измерительной метки 130
11.3 Выполнение измерений с использованием ручной измерительной метки (А-развертка) 131
11.3.1 Изменение длины строба ручной измерительной метки *131*
11.3.2 Определение характеристик дефекта с использованием ручной измерительной метки *131*
11.4 Определение условных размеров выявленного дефекта (А-развертка) 132
11.5 Выполнение измерений с использованием ручной измерительной метки (В-развертка) 134

12 ОТКЛЮЧЕНИЕ ДЕФЕКТОСКОПА 135
12.1 Кратковременное отключение дефектоскопа 135
12.2 Полное отключение дефектоскопа 135
12.2.1 Отключение при питании дефектоскопа от сети переменного тока *135*
12.2.2 Отключение при питании дефектоскопа от съемной аккумуляторной батареи *135*

13 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДЕФЕКТОСКОПА К КОМПЬЮТЕРУ 136

14 НАЗНАЧЕНИЕ, РАБОТА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИХРЕТОКОВОГО КАНАЛА ДЕФЕКТОСКОПА 137
14.1 Назначение вихретокового канала 137
14.2 Подключение ВТП к дефектоскопу 138
14.3 Создание и запись настройки для вихретокового канала 139

14.4 Настройка вихретокового канала 140
14.4.1 Установка амплитуды и частоты генератора вихретокового канала..... 140
14.4.2 Установка порога срабатывания АСД..... 141
14.4.3 Установка режима вихретокового контроля(динамический, статический) 141
14.4.4 Установка метода вихретокового контроля (амплитудный, фазовый) 142
14.4.5 Настройка автоматической остановки бегущей развертки (калибровка на воздух)..... 142
14.4.6 Настройка нулевого уровня при работе в статическом режиме (калибровка на материал)..... 143
14.4.7 Настройка чувствительности вихретокового канала..... 143
14.4.8 Настройка режима оценки глубины выявленной трещины..... 144
14.4.9 Выбор используемого типа ВТП и ввод его номера..... 145
14.5 Вызов настройки и проведение вихретокового контроля..... 146
14.6 Создание и запись протоколов и отчетов вихретокового контроля 147
14.7 Просмотр и удаление протоколов и отчетов вихретокового контроля 147
Приложение А СТРУКТУРА ОСНОВНЫХ МЕНЮ ДЕФЕКТОСКОПА 148

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

АРУ – автоматическая регулировка усиления;
АСД – автоматическая сигнализация дефектов;
БЭ – блок электронный;
ВРЧ – временна́я регулировка чувствительности;
ВС – временная селекция;
ВТП – вихретоковый преобразователь;
ГИВ – генератор импульсов возбуждения;
ЗТМ – зеркально-теневой метод;
КПУ – кнопочная панель управления;
НТД – нормативно-техническая документация;
ПВ – приемо-возбудитель;
ПН – преобразователь напряжения;
ПО – программное обеспечение;
ПУИ – пульт управления и индикации;
ПЭВМ – персональная электронно-вычислительная машина;
ПЭП – пьезоэлектрический преобразователь;
РС – раздельно-совмещенный (ПЭП);
СО – стандартный образец;
СОП – стандартный образец предприятия;
УЗК – ультразвуковые колебания;
ЭЛД – электролюминесцентный экран;
☑ – примечание;
⚠ – внимание;
⛔ – запрещается

1 ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И СИСТЕМА МЕНЮ ДЕФЕКТОСКОПА

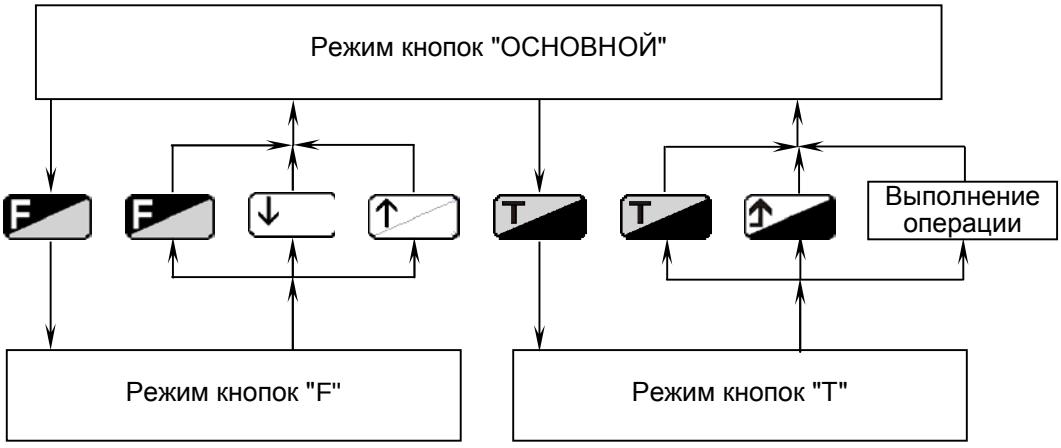
1.1 Органы управления электронного блока

1.1.1 В дефектоскопе предусмотрено три режима работы кнопок, расположенных на передней панели дефектоскопа:

- "основной";
- "F";
- "Т".

В связи с этим, каждая кнопка имеет несколько назначений.

Режимы работы кнопок дефектоскопа и переходы между ними показаны на рисунке.



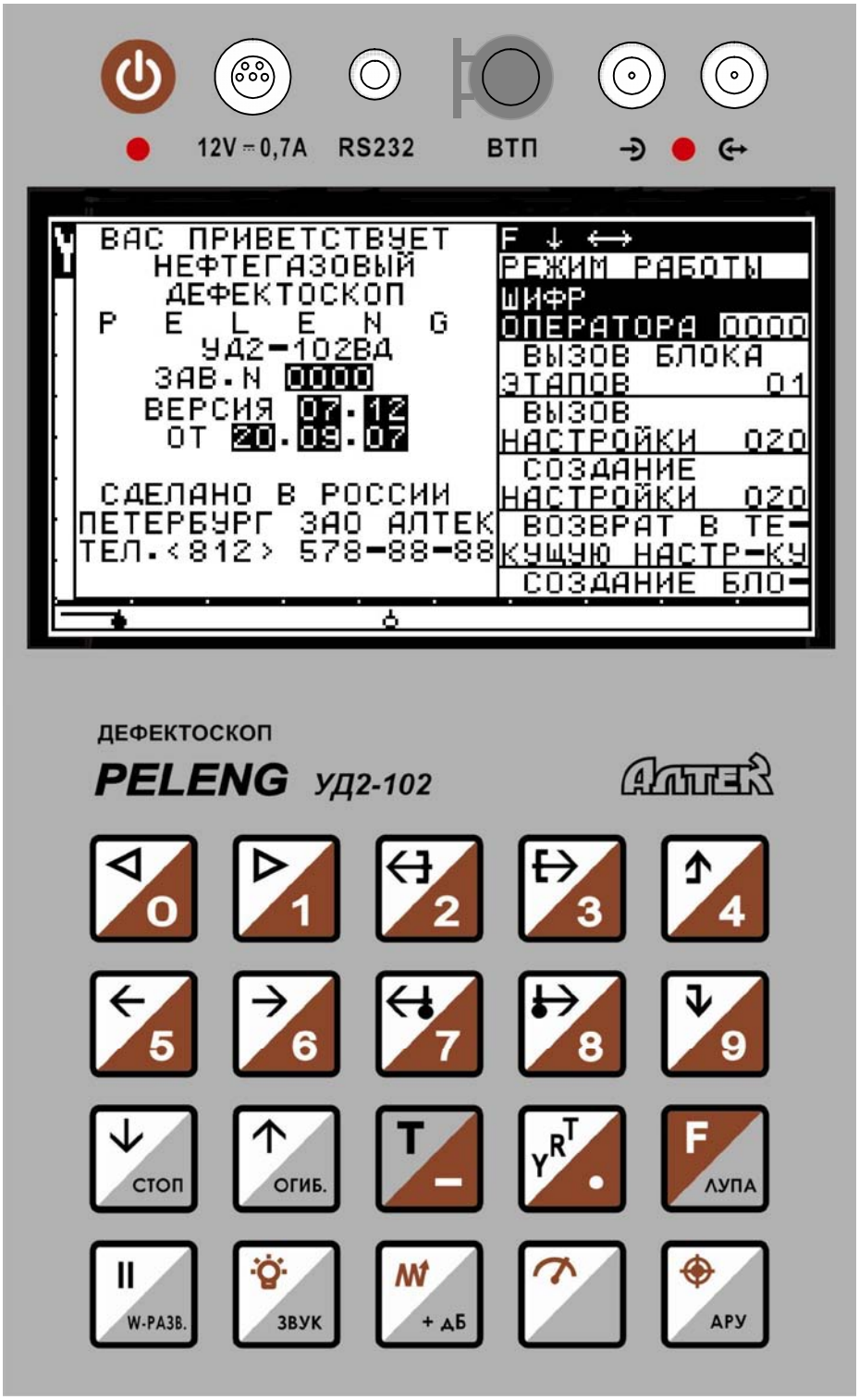
1.1.2 В режиме кнопок "ОСНОВНОЙ" используются символьные обозначения кнопок , , , , , и другие. Данный режим кнопок устанавливается по умолчанию. В строке-подсказке (над меню) индицируются символы основных действующих кнопок.

1.1.3 В режиме кнопок "F" используются цифровые обозначения кнопок 0, 1, …, 9, а также в некоторых случаях (точка) и (минус, тире). *Реализация данного режима возможна в тех случаях, когда на экране индицируется меню, в выделенном пункте которого допускается изменение параметра с помощью цифровых кнопок.* В этом случае в строке-подсказке (над меню) в левой позиции индицируется символ "F". Переход в режим кнопок "F" осуществляется нажатием кнопки F. Этой же кнопкой, а также кнопками и возможен возврат в режим кнопок "ОСНОВНОЙ".

Для режима кнопок "F" в строке-подсказке над меню индицируются символы "F 0123456789".

1.1.4 В режиме кнопок "Т" используются текстовые обозначения кнопок СТОП, ОГИБ., ЛУПА, W-РАЗВ, ЗВУК, +дБ и АРУ. *Реализация данного режима*

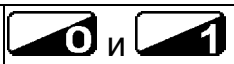
возможна в тех случаях, когда на экране индицируется меню "НАСТРОЙКА" либо любое его подменю, меню "ПОИСК" либо его подменю "В-РАЗВЕРТКА", меню "ВИХРЕТОК". В этом случае в строке-подсказке (над меню) слева индицируется символ "Т".



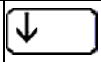
Переход в режим кнопок "Т" осуществляется кнопкой [T]. При выполнении требуемой операции, а также при повторном нажатии кнопки [T] происходит возврат в режим кнопок "ОСНОВНОЙ". Если требуемая операция дефектоскопом не могла быть выполнена, то сохраняется режим кнопок "Т".

В строке-подсказке над меню имеются выделенные фоном следующие символы "**З**" (управление кнопкой [ЗВУК]), "**Д**" ([+дБ]), "**Л**" ([ЛУПА]), "**С**" ([СТОП]), "**О**" ([ОГИБ.]), "**W**" ([W-РАЗВ.]), "**А**" ([АРУ]), правее которых индицируются состояния "+" (включение) либо "–" (отключение данного режима). Если символ "+" либо "–" выделен фоном, то это значит, что данная функция заблокирована, т.е. ее включение или отключение временно невозможно (несовместимо с другими реализованными функциями).

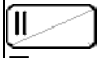
1.1.5 Назначение кнопок, расположенных на передней панели блока электронного (БЭ) дефектоскопа приведено в таблице.

Обозначение	*Назначение кнопки в режимах*		
	"ОСНОВНОЙ"	*"F"*	*"T"*
1	*2*	*3*	*4*
	Включение/отключение дефектоскопа		
	 Соответственно уменьшение и увеличение усиления дефектоскопа. *Изменение усиления осуществляется "по кругу" (для кнопки*  *после значения "80" появляется значение "00" и, наоборот, для кнопки*  *).* *Исключение: если настройка сохранена с блокировкой чувствительности, то при ее вызове уменьшение усиления ниже сохраненного значения невозможно.* *В режиме "ОГИБАЮЩАЯ" вместе с изменением усиления осуществляется перезапуск режима "ОГИБАЮЩАЯ".* *Кнопки действуют:* • *при индикации А-развертки кроме случаев, когда установлены режимы: "СТОП-КАДР" и "АРУ";* • *при установленном состоянии "СБРОС" В-развертки.* *Кнопки не действуют при вызове протокола с кадром А- или В-развертки*	 Соответственно ввод цифры "0" и "1"	–
	 1) При индикации А-развертки: переход соответственно к предыдущему и следующему этапу контроля (вызов предыдущей и очередной настройки из блока этапов или меню для записи строки в отчет или протокола А-развертки). *Переключение этапов контроля осуществляется "по кругу" (для кнопки*  *после этапа с наибольшим номером вызывается первый этап и наоборот для кнопки*  *);* 2) При индикации В-развертки: выполнение соответственно операции "СБРОС" (очистка развертки) и "СТАРТ" (запуск развертки)	 Соответственно ввод цифры "2" и "3"	–
	 Переход из текущего меню в предыдущее (ранее индицируемое) меню	 Ввод цифры "4"	 Отмена режима кнопок "T". Переход в режим кнопок "ОСНОВНОЙ"

Продолжение таблицы

1	*2*	*3*	*4*
	 и  Соответственно уменьшение и увеличение параметра либо включение/отключение режима, либо переключение состояний в выделенном пункте меню. *Изменение параметра осуществляется "по кругу" (для кнопки*  *после максимального значения появляется минимальное и наоборот для кнопки*  *).*	 и  Соответственно ввод цифры "5" и "6"	–
	 и  Для ультразвукового канала: 1) При индикации А-развертки: перемещение строба ручной метки соответственно влево и вправо по развертке; 2) При индикации В-развертки: перемещение ручной метки (линии) соответственно вверх и вниз. *Перемещение метки осуществляется "по кругу", переходя от одного края экрана к другому*	 и  Соответственно ввод цифры "7" и "8"	–
	 и  Для вихретокового канала:  – калибровка на воздух;  – калибровка на материал в статическом режиме работы вихретокового канала	 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"	–
	 Перемещение вниз по пунктам текущего меню	 Отмена режима кнопок "F". Переход в режим кнопок "ОСНОВНОЙ" с одновременным перемещением вниз на один пункт меню	 Включение/отключение режима "СТОП-КАДР"

Продолжение таблицы

1	2	3	4
	 Перемещение вверх по пунктам текущего меню	 Отмена режима кнопок "F". Переход в режим кнопок "ОСНОВНОЙ" с одновременным перемещением вверх на один пункт меню	 Включение/отключение режима "ОГИБАЮЩАЯ"
	 Переход в режим "Т" – быстрое включение/отключение режимов, выведенных на кнопки с текстовым обозначением. *При выполнении требуемой функции режим "Т" автоматически отключается*	 Ввод символа "–"	 Отмена режима "Т". Переход в режим кнопок "ОСНОВНОЙ"
	 Переключение измеряемых и индицируемых величин, а также единиц измерения в верхней измерительной строке, соответствующих подменю меню "НАСТРОЙКА" и меню "ИЗМЕРЕНИЕ". В нефтегазовой версии – 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	 Отмена режима "F". Переход в режим кнопок "ОСНОВНОЙ"	 Включение/отключение режима "ЛУПА". *Вид лупы устанавливается в пункте "ЛУПА" меню "ПОИСК"*
	 Переход в режим "ПАУЗА" (экономичный режим работы) *Для обратного перехода дефектоскопа из режима "ПАУЗА" в предшествующий режим работы используется любая кнопка*	–	 Включение/отключение режима "W-РАЗВЕРТКА"
	 Вызов/удаление с экрана меню "ИНДИКАТОРЫ"	–	 Включение/отключение режима звуковой сигнализации

Продолжение таблицы

1	2	3	4
	 Вызов/перемещение/удаление с экрана меню "ПОИСК" и соответствующих подменю	–	 Включение/отключение дополнительного усиления (поисковой чувствительности)
	 Вызов/перемещение/удаление с экрана меню "ИЗМЕРЕНИЕ"	–	–
	 Вызов/перемещение/удаление с экрана меню "НАСТРОЙКА" и соответствующих подменю	–	 Включение/отключение режима автоматической регулировки усиления (АРУ)

1.1.1.6 Значение светодиодов, расположенных на передней панели дефектоскопа:

- ***левый светодиод*** – индикация состояния аккумуляторов:

  – светодиод горит красным светом – питание дефектоскопа от сети переменного тока;

  – светодиод начинает мигать красным светом – ориентировочно через 20 мин дефектоскоп отключится (при питании его от аккумуляторной батареи);

  – светодиод не горит – питание дефектоскопа от аккумуляторной батареи;

- ***правый светодиод*** – индикация признака наличия дефекта: постоянное свечение (при отключенном режиме "УДЛИНЕНИЕ АСД") либо мигание (при включенном режиме "УДЛИНЕНИЕ АСД").

1.1.7 Назначение элементов коммутации, расположенных в верхней части передней панели дефектоскопа:

- разъем **"12V⎓0,7A**" – для подключения питающего кабеля от сетевого адаптера и зарядного устройства (САЗУ);
- разъем **"RS232"** – для подключения дефектоскопа к ПЭВМ;
- разъемы "⊕" и "⊖" – для подключения ПЭП;
- разъем "**ВТП**" – для подключения ВТП.

1.2 Элементы индикации и коммутации САЗУ и съемной аккумуляторной батареи

1.2.1 Назначение элементов индикации и коммутации САЗУ:



- зеленый светодиод – индикация подключения САЗУ к сети переменного тока;
- желтый светодиод – заряжается аккумуляторная батарея в дефектоскопе;
- красный светодиод – заряжается аккумуляторная батарея, подключенная непосредственно к САЗУ;
- кабель с разъемом – для подключения к разъему "12V⎓0,7A" передней панели БЭ;
- разъем – для подключения непосредственно к аккумуляторной батарее;
- кабель с вилкой – для подключения САЗУ к сети переменного тока 220 В 50 Гц.

1.2.2 Назначение элементов коммутации съемной аккумуляторной батареи:

- разъем – для подключения к САЗУ или к дефектоскопу.

1.3 Система меню дефектоскопа

1.3.1 Вводимые (установленные) параметры настройки дефектоскопа отображаются на экране дефектоскопа в виде меню.

1.3.2 В общем случае меню состоит из трех частей:

- строки-подсказки;
- заголовка (названия) меню;
- пунктов меню.

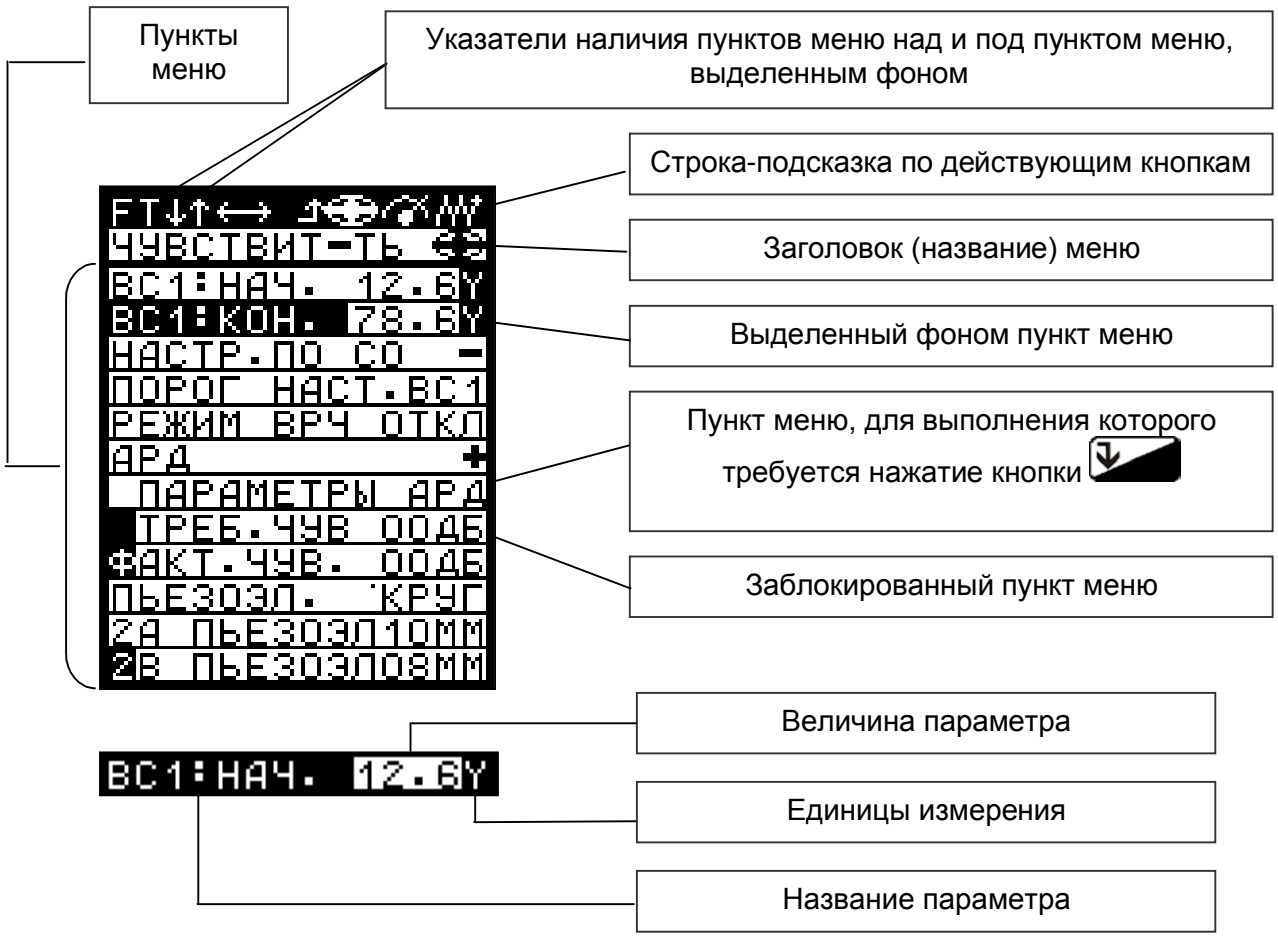
В меню "ИЗМЕРЕНИЕ" отсутствуют строка-подсказка и пункты меню.

При вызове *заблокированной настройки* вместо меню "НАСТРОЙКА" индицируется справочное меню с указанием номера настройки, в котором заголовок и пункты меню отсутствуют.

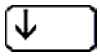
При вызове *блока этапов* вместо меню "НАСТРОЙКА" индицируется справочное меню, в котором высвечивается информация о блоке этапов и текущем этапе (заголовок и пункты меню отсутствуют).

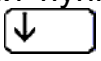
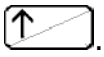
1.3.3 Строка-подсказка находится в самой верхней части меню и выделена фоном. В ней изображаются символы основных действующих в данный момент кнопок дефектоскопа.

1.3.4 Заголовок меню находится под строкой-подсказкой и отделен от пунктов меню жирной линией. Заголовок состоит из одной-двух строк и в некоторых случаях в правой части содержит символ кнопки, с помощью которой данное меню было вызвано и может быть перемещено или удалено с экрана.



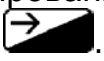
1.3.5 Основная часть меню состоит из пунктов, один из которых выделен фоном.

1.3.6 Перемещение по пунктам меню осуществляется кнопками  (вниз) и  (вверх).

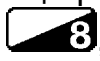
1.3.7 Если имеется большое количество пунктов, то в ряде случаев на экран меню выводится не полностью. Оставшиеся пункты можно увидеть в процессе продвижения по меню с помощью кнопок  и  .

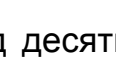
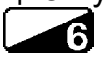
О наличии "невидимых" пунктов можно судить по индикации символов "↓" или "↑" в строке-подсказке при выделении фоном соответственно нижнего или верхнего "видимого" пункта меню.

1.3.8 В выделенном пункте меню фоном отмечены название устанавливаемого параметра (название выполняемой операции) и, если имеются, единицы измерения (в ряде случаев единицы измерения обозначены буквами "Y", "R" или "T"; подробнее – п. 1.2.13). Цифровые значения изменяемого параметра, названия переключаемых состояний, а также состояния режимов "+" (включено) или "–" (отключено) изображены в обычном виде.

1.3.9 Переключение режимов (в том числе фиксированных численных значений параметров) осуществляется кнопками  и  .

1.3.10 Изменение состояния "–" на состояние "+" и наоборот осуществляется любой из кнопок  и  .

1.3.11 Ввод плавно регулируемых значений параметров возможен кнопками  и  или после нажатия кнопки  – с использованием цифровых кнопок  ,  ,  ,  ,  ,  ,  ,  ,  ,  . При этом:

- если параметр имеет более четырех разрядов, то его изменение возможно только через режим кнопок "F". При этом наряду с цифровыми кнопками можно использовать кнопки  (ввод десятичной точки) и  (ввод тире);
- в режиме кнопок "F" нет необходимости вводить впереди стоящие нули. *Например, для ввода номера настройки 065 достаточно нажать кнопки*  *и*  ;
- если до нажатия кнопки  значение параметра содержало десятичную точку, а после входа в режим "F" десятичная точка отсутствует, то при необходимости ее можно ввести с помощью кнопки  ;
- если до нажатия кнопки  значение параметра содержало десятичную точку, а после входа в режим "F" десятичная точка остается на том же месте, то ее положение следует учитывать при вводе значения. Кнопку  нажимать не следует;
- если в режиме "F" введено неверное значение, то необходимо два

раза нажать кнопку F, после чего с помощью цифровых кнопок ввести значение;

- если в режиме кнопок "F" введено недопустимое значение, то выдается сообщение "ОШИБКА ВВОДА" с указанием границ диапазона допустимых значений. В этом случае для очистки и повторного ввода значения необходимо использовать кнопку F. Если осуществлено нажатие кнопки ↑, то воспроизводится исходное значение параметра.

☑ *В ряде случаев происходит автоматическая корректировка введенных значений без выдачи сообщения "ОШИБКА ДИАПАЗОНА".*

1.3.12 Ввод кода для выполнения некоторых ответственных операций осуществляется только с помощью цифровых кнопок в режиме "F".

1.3.13 В пунктах регулировки временных параметров вместо единиц измерения постоянно выделены фоном буквы "Y", "R" или "T", что означает:

- "Y" – значение параметра указано в миллиметрах по глубине контроля изделия. Исключение составляют случаи применения 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 YRT. Данная кнопка используется также для переключения измеряемых параметров в меню "ИЗМЕРЕНИЕ" и верхней измерительной строке.

1.3.14 Установка требуемого значения в пунктах меню временных параметров осуществляется следующим образом:

Диапазон значений параметра	*Вид индикации значения параметра в пункте меню*	*Шаг изменения значения параметра кнопками ← и →*
0,0 – 9,9	X.X	0,1
10,0 – 99,9	XX.X	1±0,1
100 – 9999	XXX или XXXX	1

Требуемое значение параметра можно ввести также с использованием режима кнопок "F".

1.3.15 Если крайний левый символ пункта меню выделен фоном, то это значит, что данный пункт меню заблокирован и переход к нему невозможен.

Пункт блокируется в том случае, если предварительно осуществлены какие-либо операции, после которых выполнение указанной в заблокированном пункте меню операции (изменение параметра, переключение состояний или включение/отключение режима) невозможно.

Кроме того, в заблокированном пункте меню могут индицироваться справочные и временно неиспользуемые значения, а это значит, что выполнение каких-либо действий в данном пункте меню не требуется.

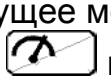
1.3.16 Если название пункта меню отображается с левым отступом (в один символ), то это значит, что для выполнения данной операции требуется (при необходимости) нажатие кнопки  , то есть имеется подменю (которое в дальнейшем также называется меню) или предусмотрено выполнение операции типа "ВВОД".

1.3.17 Обратный переход к предыдущему меню (в том числе переход к меню верхнего уровня) осуществляется кнопкой  .

1.3.18 Структура основных меню дефектоскопа приведена в приложении А.

1.3.19 Практически на всех этапах работы с дефектоскопом по нажатию кнопки  осуществляется переход в меню "ИНДИКАТОРЫ". Второе нажатие кнопки  или нажатие кнопки  гасит данное меню и воспроизводит индикацию предыдущего меню.

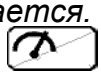
1.3.20 В процессе проведения контроля возможен вызов меню "НАСТРОЙКА", "ПОИСК" или "ИЗМЕРЕНИЕ" соответственно кнопками  ,  и  . При первом нажатии какой-либо кнопки вызываемое меню отображается в правом верхнем углу экрана дефектоскопа, при втором – в левом верхнем углу. Третье нажатие кнопки гасит текущее меню.

В любой момент кнопками  ,  и  возможно заменить одно индицируемое меню на другое.



1 Если работа осуществляется с заблокированной настройкой или с блоками этапов, то меню "НАСТРОЙКА" не индицируется. Кнопкой  осуществляется управление справочным меню.

2 При просмотре протоколов с кадром А-развертки кнопка  не действует, и соответствующее меню не вызывается.

3 При индикации В-развертки кнопки  и  не действуют и соответствующие им меню не вызываются.

2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДЕФЕКТОСКОПА

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Внешнее электропитание дефектоскопа должно осуществляться только с помощью штатного средства – САЗУ

2.1.2 Заряд съемной аккумуляторной батареи должен производиться только с использованием штатного устройства – САЗУ.

2.1.3 Температура окружающего воздуха должна находиться в пределах от минус 20 до +50° С.

2.2 Меры безопасности при подготовке и работе с дефектоскопом

2.2.1 Все виды работ при подготовке и проведении ультразвукового контроля должны проводиться при строгом соблюдении требований техники безопасности, промышленной санитарии и пожарной безопасности, изложенных в соответствующих правилах и инструкциях по охране труда, а также в НТД на проведение ультразвукового контроля.

2.2.2 К работе с дефектоскопом допускаются лица:

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

2.2.3 Оборудование участков и рабочих мест ультразвуковыми дефектоскопами, вспомогательными устройствами и механизмами, а также их обслуживание должно осуществляться в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.1.019-79, "Правилами устройства электроустановок потребителей" и "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденными Госэнергонадзором 01.06.85 г. и 21.12.84 г. соответственно.

2.2.4 Размещение, хранение, транспортирование и использование дефектоскопических и вспомогательных материалов и отходов производства должно проводиться с соблюдением требований защиты от пожаров по ГОСТ 12.1.004-85.

2.2.5 Переносные электрические светильники должны иметь напряжение питания не более 36 В.

2.2.6 На участке дефектоскопии должна быть вывешена на видном месте инструкция по технике безопасности и пожарной безопасности, утвержденная главным инженером предприятия.

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

2.2.8 При работе с дефектоскопом от аккумуляторной батареи используется электропитание с параметрами, безопасными для человека согласно ГОСТ 12.2.003-74.

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

2.2.10 При проведении контроля оператор должен руководствоваться "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей", "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", а также "Правилами безопасности и производственной санитарии" действующими на предприятии.

2.2.11 При проведении работ следует обеспечить хранение:

- ветоши (для подготовки поверхностей деталей к контролю) – в железном закрываемом ящике. По окончании смены участок дефектоскопии должен быть очищен от промасленной ветоши;
- контактирующей жидкости (минерального масла) в количестве не более суточной потребности – в закрываемых металлических сосудах.

2.2.12 Использованная ветошь должна собираться в металлический ящик с крышками и отправляться на утилизацию.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- **производить ремонт дефектоскопа на участке дефектоскопии;**
- **пользоваться открытым огнем вблизи емкостей с контактирующей жидкостью (минеральным маслом).**

3 ПОДГОТОВКА ДЕФЕКТОСКОПА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ: ВКЛЮЧЕНИЕ И ВЫПОЛНЕНИЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЙ

3.1 Внешний осмотр дефектоскопа

3.1.1 Провести внешний осмотр дефектоскопа:

- БЭ дефектоскопа;
- необходимого для проведения контроля комплекта ПЭП, ВТП и подходящих к ним кабелей;
- САЗУ и подходящих к нему кабелей.

При необходимости устранить замеченные недостатки.

3.1.2 Проверить наличие комплекта инструмента и принадлежностей дефектоскопа, а также другого оборудования[1)]:

- стандартных образцов (СО) для настройки основных параметров дефектоскопа;
- рулетки металлической Р5УЗК (0–5000 мм) по ГОСТ 7502-89;
- металлической линейки длиной не менее 300 мм;
- переносной лампы напряжением 36 В;
- зеркала;
- лупы (с увеличением не менее ×4);
- щетки металлической, шабера или скребка;
- волосяной щетки;
- шлифовальной шкурки;
- обтирочного материала (ветоши) по ТУ 63-178-77-82;
- емкости с контактирующей жидкостью (смазкой) для проведения ультразвукового контроля;
- краски масляной (светлых тонов);
- кистей:
  - – для нанесения контактирующей жидкости;
  - – для нанесения маркировки на дефектные детали;
- мела;
- рабочего журнала.

[1)] Данный перечень носит рекомендательный характер и в комплект поставки дефектоскопа входит только по специальному заказу

3.2 Включение, ввод шифра оператора и выбор режима работы дефектоскопа

3.2.1 Включение дефектоскопа при питании его от сети переменного тока

❶ подсоединить вилку САЗУ к сети переменного тока 220 В 50 Гц;

❷ убедиться, что на корпусе САЗУ загорелся светодиод зеленого цвета;

❸ подсоединить кабель от САЗУ к разъему "12V⎓0,7A" на лицевой панели БЭ дефектоскопа.

☑ *1 Если в дефектоскоп установлена съемная аккумуляторная батарея, то на корпусе САЗУ загорается светодиод желтого цвета, что свидетельствует о начавшемся заряде съемной аккумуляторной батареи.*

2 Если съемная аккумуляторная батарея подсоединена непосредственно к САЗУ, то на его корпусе загорается светодиод красного цвета, что свидетельствует о начавшемся заряде этой батареи.

3 Если процесс заряда закончился, то соответствующий светодиод на корпусе САЗУ гаснет;

❹ нажать кнопку ⏻.

☑ *При этом загорается левый светодиод на лицевой панели БЭ, что свидетельствует о питании дефектоскопа от сети.*

3.2.2 Включение дефектоскопа при питании его от съемной аккумуляторной батареи

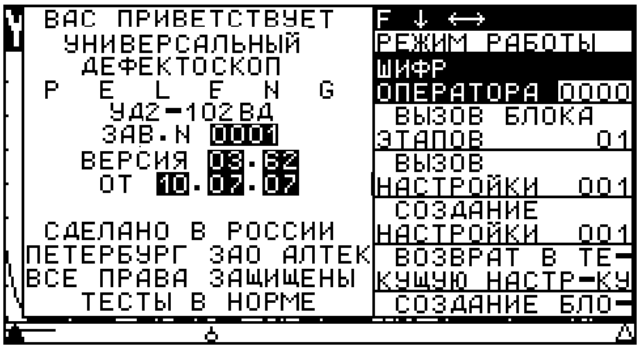
❶ открыть крышку батарейного отсека и подсоединить вилку съемной аккумуляторной батареи к разъему, расположенному внутри батарейного отсека;

❷ вставить съемную аккумуляторную батарею в батарейный отсек и закрыть крышку;

❸ нажать кнопку ⏻.

3.2.3 Подтверждение включения дефектоскопа

➲ убедиться, что в момент включения дефектоскопа раздается звуковой сигнал, после которого на экране индицируется приветствие (с указанием версии, заводского номера дефектоскопа и другой информации), а также меню "РЕЖИМ РАБОТЫ".



☑ *1 Если изображение на экране нечеткое (неконтрастное, неяркое) или полностью отсутствует, то необходимо настроить*

изображение согласно пп. 3.3.1 и 3.3.2.

2 Если питание дефектоскопа осуществляется от сети переменного тока и при включении отсутствует звуковой сигнал и (или) несмотря на все попытки, экран продолжает оставаться погасшим, то это свидетельствует о неисправности дефектоскопа. Необходимый ремонт выполняется ремонтной организацией.

3.2.4 Ввод шифра оператора

❶ убедиться, что фоном выделен пункт "ШИФР ОПЕРАТОРА" (меню "РЕЖИМ РАБОТЫ");

❷ кнопками ← и → или после нажатия кнопки F – с использованием цифровых кнопок 0, 1,... и 9 ввести требуемый шифр оператора.

☑ *1 Шифр оператора позволяет:*

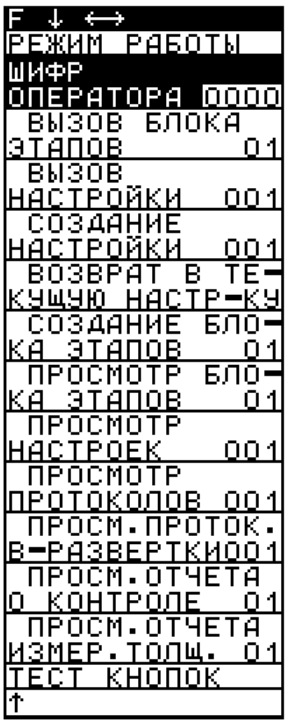
- *защитить настройки и блоки этапов от несанкционированных корректировок и удаления другими операторами. Для этого используются все четыре цифры шифра оператора;*
- *определить оператора, проводившего контроль. С этой целью в компьютерных протоколах и отчетах выводятся две последние цифры шифра оператора.*

2 По умолчанию устанавливается шифр оператора "0000".

3.2.5 Меню "РЕЖИМ РАБОТЫ". Выбор режима работы дефектоскопа

❶ выбрать требуемый режим работы дефектоскопа в соответствии с таблицей. При необходимости воспользоваться кнопками ↓ и ↑ для перемещения по пунктам меню;

❷ выполнить операции в соответствии с указанными в таблице пунктами или разделами РЭ.



Пункт меню	*Выполняемая функция*	
	основная	*дополнительная*
1	*2*	*3*
"ВЫЗОВ БЛОКА ЭТАПОВ"	Вызов одного из ранее созданных и сохраненных блоков этапов для проведения многоэтапного контроля изделия (п. 7.2)	
"ВЫЗОВ НАСТРОЙКИ"	Вызов одной из ранее созданных и сохраненных настроек для проведения контроля изделия (п. 7.3)	Корректировка вызванной настройки (п. 8.2.4), а также создание и сохранение новых настроек (под другими номерами) на базе вызванной настройки (если вызванная настройка не заблокирована)
"СОЗДАНИЕ НАСТРОЙКИ"	Настройка дефектоскопа на требуемые параметры для проведения контроля изделия и запись созданной настройки в памяти дефектоскопа (разд. 5 и п. 6.1)	Создание и сохранение нескольких настроек (под разными номерами), отличающихся значениями некоторых параметров
"ВОЗВРАТ В ТЕКУЩУЮ НАСТР-КУ"	Возвращение в текущую настройку, если при создании настройки или при работе с вызванной из памяти настройкой случайно была нажата кнопка  (в результате чего дефектоскоп из меню "НАСТРОЙКА" перешел в меню верхнего уровня) (п. 4.2.2)	При возвращении в текущую настройку осуществляется ее разблокирование (если ранее настройка была сохранена с блокировкой), то есть появляется доступ к меню "НАСТРОЙКА" и соответствующим подменю, а также возможность изменения усиления во всем диапазоне
"СОЗДАНИЕ БЛОКА ЭТАПОВ"	Создание блока этапов для проведения многоэтапного контроля изделия (п. 6.2)	
"ПРОСМОТР БЛОКА ЭТАПОВ"	Просмотр параметров ранее созданных блоков этапов (п. 10.2)	Удаление просматриваемого блока этапов
"ПРОСМОТР НАСТРОЕК"	Просмотр значений параметров ранее созданных и сохраненных настроек (для выбранной настройки – быстрый просмотр значений параметров)	• Вызов просматриваемой настройки • Удаление просматриваемой настройки

Продолжение таблицы

1	*2*	*3*
"ПРОСМ. ПРОТОК. А-РАЗВЕРТКИ" и "ПРОСМ. ПРОТОК В-РАЗВЕРТКИ"	Просмотр соответственно протоколов А- либо В-развертки (для выбранного протокола – просмотр кадра развертки, параметров дефектоскопа и измеренных характеристик дефекта) (п. 10.3)	• Проведение измерений с использованием ручной метки (разд. 11) • Быстрый просмотр кадров развертки (без значений параметров) (п. 10.3) • Удаление просматриваемого протокола (п. 10.3) • Удаление всех протоколов (п. 10.3); • Быстрое воспроизведение настройки (со значениями параметров, указанными в протоколе) (п. 10.3)
"ПРОСМОТР ОТЧЕТА О КОНТРОЛЕ"	• Установка (проверка) номера используемого отчета (п. 7.1) • Просмотр ранее созданных отчетов (для выбранного отчета – просмотр строк, сохраненных в памяти дефектоскопа, со значениями введенных параметров) (п. 10.4)	• Удаление просматриваемого отчета (п. 10.4) • Удаление всех отчетов (п. 10.4)
"ТЕСТ КНОПОК"	Тестирование кнопок путем последовательного нажатия требуемых кнопок. Выход из режима кнопкой 	

3.3 Меню "ИНДИКАТОРЫ". Установка режимов индикаторов, встроенных часов и подсказок

Вход в меню "ИНДИКАТОРЫ", а также указанные в этом пункте операции следует выполнять только в случае необходимости.

Работа с подменю "ПОВЕРКА" описана в Методике поверки.

Вход в подменю "СЛУЖЕБНОЕ" – запрещен!

3.3.1 Вызов меню "ИНДИКАТОРЫ" и обратный переход в исходное меню

3.3.1.1 **Вызов меню "ИНДИКАТОРЫ"**

➲ нажать кнопку  . При этом:

- фоном выделен первый пункт меню ЯРКОСТЬ";
- рядом с меню индицируется дата и время (соответствующее моменту вхождения в меню "ИНДИКАТОРЫ" или выделения указанного пункта меню).



3.3.1.2 **Выход из меню "ИНДИКАТОРЫ" и переход в исходное меню**

➲ нажать кнопку  или  .

☑ *В момент выхода из меню "ИНДИКАТОРЫ" значения всех установленных в данном меню параметров (кроме параметров поверочных настроек в подменю "ПОВЕРКА" и постоянно изменяющихся значений подменю "ВРЕМЯ") сохраняются в энергонезависимой памяти дефектоскопа*

3.3.2 Настройка изображения на экране дефектоскопа (корректировка яркости изображения)

❶ если после вызова меню "ИНДИКАТОРЫ" осуществлялись какие-либо перемещения по пунктам меню, то с помощью кнопки  выделить фоном пункт меню "ЯРКОСТЬ";

❷ кнопками  и  установить требуемую яркость изображения.

☑ *1 В пункте меню "ЯРКОСТЬ" значение изменяется в пределах от "00" до "15". Большие значения устанавливаются для работы в условиях высокой освещенности. Однако, следует иметь в виду, что при меньшем значении яркости изображения увеличивается время непрерывной работы дефектоскопа от встроенной аккумуляторной батареи.*

2 При необходимости указанным выше способом следует корректировать яркость изображения в дальнейшем, в процессе работы с дефектоскопом.

3 Для защиты экрана при ярком свете рекомендуется использовать тубус (на "липучках"), прикрепленный к чехлу БЭ дефектоскопа.

3.3.3 Настройка параметров автоматической сигнализации дефекта

3.3.3.1 **Включение/отключение звуковой сигнализации дефекта**

❶ кнопкой ↓ (↑) выделить фоном пункт меню "ЗВУК СИГНАЛ";

❷ кнопками ← и → установить состояние "+" (звуковая сигнализация включена) или "–" (отключена).

☑ *При работе с настройками включение/отключение звуковой сигнализации возможно также другими способами, указанными в п. 8.2.3.*

3.3.3.2 **Включение/отключение режима "УДЛИНЕНИЕ АСД"**

❶ кнопками ↓ и ↑ выделить фоном пункт меню "УДЛИНЕНИЕ АСД";

❷ кнопками ← и → установить состояние "+" (удлинение автоматической сигнализации дефекта (АСД) включено) или "–" (отключено).

☑ *1 При включенном режиме "УДЛИНЕНИЕ АСД" звуковая сигнализация и светодиод "АСД" работают с "удлинением", что повышает надежность выявления дефектов, особенно дефектов с малыми условными размерами.*

2 При наличии признака дефекта для включенного состояния "УДЛИНЕНИЕ АСД" звуковая и световая индикации работают в прерывистом режиме; для отключенного состояния "УДЛИНЕНИЕ АСД" – в непрерывном режиме.

3.3.4 Включение/отключение подсказок

❶ кнопками ↓ и ↑ выделить фоном пункт меню "ПОДСКАЗКА";

❷ кнопками ← или → установить состояние "+" (подсказки включены) или "–" (отключены).

☑ *В подсказках (рядом с меню) индицируется перечень возможных значений параметров, состояний и режимов, реализуемых дефектоскопом.*

3.3.5 Проверка (установка) встроенных часов

3.3.5.1 **Определение текущего времени (проверка встроенных часов)**

❶ если после вызова меню "ИНДИКАТОРЫ" осуществлялись какие-либо перемещения по пунктам меню, то с помощью кнопки ↑ выделить фоном первый пункт меню либо кнопками ↓ и ↑ выделить фоном пункт меню "ВРЕМЯ";

❷ считать текущее время (рядом с меню "ИНДИКАТОРЫ").

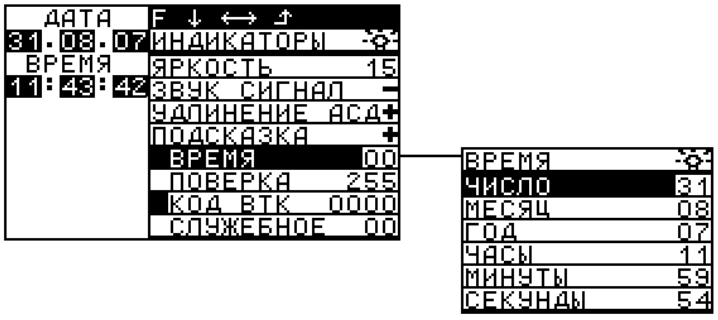
☑ *Под текущим временем понимается момент выделения требуемого пункта меню. Дальнейший ход встроенных часов оперативно не индицируется.*

3.3.5.2 **Корректировка встроенных часов**
(в частности, если дефектоскоп стал использоваться
в другом часовом поясе или осуществлен переход на сезонное время)

❶ кнопками ↓ и ↑ выделить фоном пункт меню "ВРЕМЯ";

❷ нажать кнопку F. С помощью цифровых кнопок ввести код входа в данное подменю "42", после чего нажать кнопки F и ↓. Убедиться, что на экране индицируется меню "ВРЕМЯ";

❸ кнопками ↓ и ↑ осуществить перемещение по пунктам меню "ЧИСЛО", "МЕСЯЦ", "ГОД" (две последние цифры года), "ЧАСЫ", "МИНУТЫ" и "СЕКУНДЫ". Требуемые параметры выставить с помощью кнопок ← и → или после нажатия кнопки F – с использованием цифровых кнопок. При этом, если при вводе последнего (перед выходом из данного меню) параметра предварительно нажималась кнопка F, то по завершении ввода численного значения необходимо также нажать кнопку F.



❹ для возвращения в меню "ИНДИКАТОРЫ" нажать кнопку ↑.

3.3.6 Восстановление исходных значений параметров меню "ИНДИКАТОРЫ"

Выполнение данной операции – один из способов восстановления работоспособности дефектоскопа. В отличии от других способов корректировки значений параметров изображения и звуковой индикации, данный способ реализует указанные функции весьма просто и быстро. Восстановление исходных значений параметров меню "ИНДИКАТОРЫ" следует выполнять лишь в том случае, если:

- *при включении дефектоскопа на его экране отсутствует изображение либо оно нечеткое (неконтрастное);*
- *необходимо восстановить работу звуковой индикации и режима подсказок.*

➲ нажать последовательно кнопки F и M. Убедиться, что на экране восстановилось изображение, если ранее оно отсутствовало.



Реализация данной функции возможна только для выделенного пункта меню "ШИФР ОПЕРАТОРА" (меню "РЕЖИМ РАБОТЫ"). Поэтому, после включения дефектоскопа никакие другие кнопки (кроме указанных) нажиматься не должны. Если все-таки какие-либо кнопки были нажаты, то необходимо перейти к указанному пункту меню (если это возможно благодаря имеющемуся на экране изображению) либо выключить, а затем вновь включить дефектоскоп. Далее выполнить указанные выше действия.

3.3.7 Пункт "Код ВТК". Активация вихретокового канала

Дефектоскоп "PELENG" ("ПЕЛЕНГ") УД2-102ВД имеет ультразвуковой и вихретоковый каналы. Вихретоковый канал по согласованию с Заказчиком в момент поставки дефектоскопа может быть включен или отключен.

Если вихретоковый канал включен, то активировать данную функцию не следует, а пункт "КОД ВТК" (меню "ИНДИКАТОРЫ") заблокирован.

Для активации выключенного вихретокового канала, необходимо получить у организации-разработчика специальный ключ (код) и его ввести.

❶ кнопками  и  выделить фоном пункт меню "КОД ВТК";

❷ нажать кнопку  и с помощью цифровых кнопок ввести код, полученный от организации-разработчика, после чего нажать кнопки  и  .



1 Если был введен неправильный код, необходимо повторить попытку снова.

2 После успешного ввода кода п. "КОД ВТК" заблокируется, а вихретоковый канал можно будет использовать для работы.

3.4 Заряд аккумуляторных батарей

3.4.1 Заряд съемной аккумуляторной батареи внутри БЭ

❶ подсоединить вилку САЗУ к сети переменного тока 220 В 50 Гц;

❷ убедиться, что на корпусе САЗУ загорелся светодиод зеленого цвета;

❸ выключить дефектоскоп, подсоединить кабель с разъемом от САЗУ к разъему "12V⎓0,7A" на лицевой панели БЭ дефектоскопа;

❹ на корпусе САЗУ загорится светодиод желтого цвета, который свидетельствует о заряде аккумуляторной батареи в составе дефектоскопа. По окончании заряда желтый светодиод гаснет.

☑ *Одновременно вместе с зарядом аккумуляторной батареи может осуществляться работа дефектоскопом для чего его следует включить (см. п. 3.2.3);*

❺ по окончании заряда:

- если дефектоскоп включен, то выключить его;
- отсоединить вилку САЗУ от сети переменного тока;
- отсоединить кабель САЗУ от разъема "12V⎓0,7A" на лицевой панели БЭ дефектоскопа.

3.4.2 Заряд съемной аккумуляторной батареи, извлеченной из БЭ

❶ подсоединить вилку САЗУ к сети переменного тока 220 В 50 Гц;

❷ убедиться, что на корпусе САЗУ загорелся светодиод зеленого цвета;

❸ подключить съемную аккумуляторную батарею к свободному разъему САЗУ под красным светодиодом;

❹ на корпусе САЗУ загорится светодиод красного цвета, который свидетельствует о заряде съемной аккумуляторной батареи вне дефектоскопа. По окончании заряда красный светодиод гаснет.

☑ *1 Одновременно вместе с зарядом съемной аккумуляторной батареи может осуществляться работа дефектоскопом, для чего его следует включить (см. п. 3.2.3).*

2 Если помимо аккумуляторной батареи, непосредственно подсоединенной к САЗУ, в дефектоскопе имеется другая аккумуляторная батарея, то заряд будет осуществляться только аккумуляторной батареи, непосредственно подключенной к САЗУ;

❺ по окончании заряда:

- отсоединить вилку САЗУ от сети переменного тока;
- отсоединить съемную аккумуляторную батарею от САЗУ.

4 ПОДГОТОВКА ДЕФЕКТОСКОПА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ: ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ПО СОЗДАНИЮ НАСТРОЕК ДЛЯ УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЯ

4.1 Рекомендации по настройке дефектоскопа

4.1.1 В зависимости от конкретных условий (конструктивных особенностей контролируемых объектов и специальных требований, изложенных в отраслевых нормативно-технических документах (НТД) на ультразвуковой контроль) и, учитывая широкие возможности дефектоскопа, его настройка может осуществляться различными способами и в отличной (от предложенной ниже) последовательности.

4.1.2 Для сохранения созданной настройки необходимо осуществить ее запись в энергонезависимую память дефектоскопа. В противном случае при выполнении некоторых операций созданная настройка может быть потеряна. При отключении дефектоскопа незапомненные параметры настройки аннулируются.

4.1.3 При замене (на аналогичные) или сильном износе ПЭП ранее созданные настройки должны быть откорректированы.

4.1.4 Следует иметь в виду, что:

❶ меню "НАСТРОЙКА" состоит из нескольких подменю, в которых пункты меню сгруппированы по определенным параметрам;

❷ некоторые этапы настройки предусматривают установку ПЭП в положение максимума отраженного сигнала от требуемого отражателя. Для отыскания максимума сигнала *рекомендуется использовать режим дефектоскопа "ОГИБАЮЩАЯ"* (подробнее – в п. 4.2.3).

❸ *при настройке автоматическим способом нуля глубиномера и чувствительности необходимо использовать режим "ОГИБАЮЩАЯ" либо найденный вручную максимум сигнала должен быть зафиксирован режимом "СТОП-КАДР"* (п. 4.2.4). При этом:

- вершина сигнала от требуемого эталонного отражателя, соответствующая максимальной амплитуде, должна быть в пределах от 1,5 до 7,5 клетки по высоте А-развертки. Для изменения усиления следует использовать кнопки  и  ;
- сигнал от требуемого эталонного отражателя должен располагаться в пределах зоны временной селекции (ВС): первой (ВС1) или второй (ВС2). В противном случае надо воспользоваться одним из двух вариантов: либо *откорректировать положения начала и конца зоны ВС1* (п. 4.2.6), либо *воспользоваться специальным режимом дефектоскопа "НАСТРОЙКА ПО СО"* (со "своими" значениями начала и конца зоны ВС, а также порога) (подробнее – в п. 4.2.7).

При использовании автоматического способа и успешном выполнении настройки нуля глубиномера или чувствительности происходит отключение режимов "ОГИБАЮЩАЯ" и "СТОП-КАДР";

❹ для правильной идентификации отраженного сигнала от эталонного отражателя в виде зарубок и угловых отражателей в плоскопараллельных образцах (контролируемых изделиях) целесообразно *использовать представление в виде W-развертки* (подробнее – в п. 4.2.5).

4.2 Часто используемые операции при настройке дефектоскопа

4.2.1 Перемещение меню по экрану дефектоскопа

Данный режим используется в том случае, если отраженный сигнал (используемый для настройки или анализируемый при поиске дефектов) "закрыт" меню.

➲ нажать необходимое число раз кнопку  (если используется меню "НАСТРОЙКА" или соответствующее подменю),  (если используется меню "ИЗМЕРЕНИЕ") или  (если используется меню "ПОИСК" или подменю "В-РАЗВЕРТКА"). После очередного нажатия кнопки меню будет перемещаться из правого верхнего угла в левый верхний угол, затем удаляться с экрана, после чего процесс будет продолжаться "по кругу".

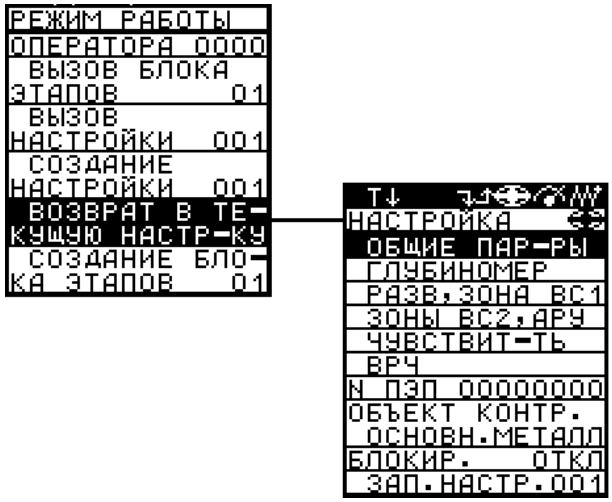
4.2.2 Возврат в текущую настройку

Данная операция выполняется в том случае, если в процессе работы в результате случайного нажатия кнопки  дефектоскоп из меню "НАСТРОЙКА" перешел в меню верхнего уровня. При создании настройки в или "НАСТРОЙКА ПО ОБРАЗЦУ", либо меню еще более высокого уровня. При создании настройки в дефектоскопах версии 3.62, а также при вызове настройки – единственным меню верхнего уровня (по отношению к меню "НАСТРОЙКА") является меню "РЕЖИМ РАБОТЫ".

❶ один или несколько раз нажать кнопку  , добиваясь индикации меню "РЕЖИМ РАБОТЫ";

❷ кнопкой  () выделить фоном пункт "ВОЗВРАТ В ТЕКУЩУЮ НАСТР-КУ" (меню "РЕЖИМ РАБОТЫ");

❸ нажать кнопку  . Убедиться, что индицируется меню "НАСТРОЙКА".

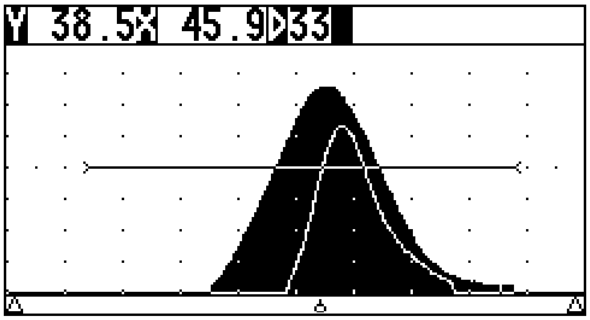


4.2.3 Включение/отключение и использование режима "ОГИБАЮЩАЯ"

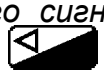
*В режиме "ОГИБАЮЩАЯ" на А-развертке осуществляется отображение **всех** полученных сигналов в процессе перемещения ПЭП. При этом текущий сигнал отображается тонкой линией поверх выделенной фоном огибающей отраженных сигналов. Режим "ОГИБАЮЩАЯ" может использоваться для:*

- *уточнения максимума отраженного сигнала в процессе настройки дефектоскопа и проведения контроля;*
- *фиксации отраженного от дефекта сигнала при поиске дефектов, что существенно упрощает процедуру поиска дефектов и повышает достоверность контроля. Благодаря тому, что любой в пределах длительности развертки от-*

раженный сигнал сохраняется на экране дефектоскопа, при проведении контроля наблюдение за экраном может быть сведено к минимуму. Кроме того, при анализе сигналов в данном режиме появляется возможность оценки условной высоты ΔY выявленного дефекта.



При использовании режима "ОГИБАЮЩАЯ" следует иметь в виду:

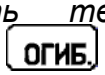
- *при уточнении максимума отраженного сигнала возможно использование кнопок*  *и*  *. При этом вместе с изменением усиления осуществляется автоматический перезапуск режима "ОГИБАЮЩАЯ";*
- *в данном режиме автоматическая измерительная метка устанавливается против вершины сигнала огибающей (а не против вершины текущего сигнала). Благодаря этому, при настройке автоматическим способом нуля глубиномера и чувствительности достаточно один или несколько раз переместить ПЭП в зоне эталонного отражателя для получения сигнала огибающей, после чего ПЭП может быть снят с образца (контролируемого изделия);*
- *изменение длительности развертки (в том числе использование режима "ЛУПА") и параметров зон ВС1, ВС2 и АРУ – заблокировано;*
- *включение/отключение АРУ – заблокировано;*
- *применение данного режима может быть осложнено наличием сильного уровня индустриальных помех, множеством отражений от конструктивных отражателей или большой шероховатостью поверхности сканирования;*
- *настройка может быть сохранена в памяти дефектоскопа с включенным режимом "ОГИБАЮЩАЯ";*
- *полученные в режиме "ОГИБАЮЩАЯ" сигналы могут быть сохранены в протоколе А-развертки.*

4.2.3.1 **Основной способ включения/отключения режима "ОГИБАЮЩАЯ"** (через режим кнопок "Т")

❶ убедиться, что индицируется меню "НАСТРОЙКА", соответствующее подменю или меню "ПОИСК". В противном случае нажать кнопку  или  ;

❷ нажать кнопку  . Убедиться, что включился режим кнопок "Т" (в строке-подсказке индицируются буквенные обозначения кнопок). При этом правее обозначения "О" индицируется текущее состояние режима "ОГИБАЮЩАЯ": "–" (режим отключен) или "+" (включен);

❸ нажать кнопку  . Убедиться, что в строке-подсказке буквенные обозначения кнопок заменились на символьные. Это значит, что произошло изменение состояния режима "ОГИБАЮЩАЯ" на противоположное (при одновременном отключении режима кнопок "Т").

☑ *Если требуется сохранить текущее состояние режима "ОГИБАЮЩАЯ", то вместо кнопки*  *следует нажать кнопку*  *либо*  *.*

4.2.3.2 **Дополнительный способ включения/отключения режима "ОГИБАЮЩАЯ"** (через меню "ПОИСК")

❶ нажать кнопку  . Убедиться, что индицируется меню "ПОИСК";

❷ кнопкой  () выделить фоном пункт меню "ОГИБАЮЩАЯ";

❸ при необходимости любой из кнопок  или  заменить состояние "–" (режим "ОГИБАЮЩАЯ" отключен) либо "+" (режим включен) на противоположное.

4.2.4 Включение/отключение и использование режима "СТОП-КАДР"

В режиме "СТОП-КАДР" осуществляется "замораживание" изображения сигналов А-развертки. Данный режим может использоваться:

- *для фиксации отраженного сигнала от требуемого отражателя в процессе настройки дефектоскопа;*
- *для анализа и протоколирования отраженных сигналов при поиске дефектов.*

При использовании режима "СТОП-КАДР" заблокированы следующие функции и режимы дефектоскопа:

- *изменение усиления кнопками  и  ;*
- *изменение длительности развертки (в том числе использование режима "ЛУПА") и параметров зон ВС1, ВС2 и АРУ;*
- *включение/отключение АРУ;*
- *включение/отключение режима "ОГИБАЮЩАЯ".*

В дефектоскопе предусмотрена возможность "замораживания" сигнала огибающей (то есть сначала может быть включен режим "ОГИБАЮЩАЯ", затем получен требуемый сигнал огибающей, после чего включен режим "СТОП-КАДР").

4.2.4.1 **Основной способ включения/отключения режима "СТОП-КАДР"** (через режим кнопок "Т")

❶ убедиться, что индицируется меню "НАСТРОЙКА", соответствующее подменю или меню "ПОИСК". В противном случае нажать кнопку  или  ;

❷ нажать кнопку  . Убедиться, что включился режим кнопок "Т" (в строке-подсказке индицируются буквенные обозначения кнопок). При этом правее обозначения "С" индицируется текущее состояние режима "СТОП-КАДР": "–" (режим отключен) или "+" (включен);

❸ нажать кнопку  . Убедиться, что в строке-подсказке буквенные обозначения кнопок заменились на символьные. Это значит, что произошло изменение состояния режима "СТОП-КАДР" на противоположное (при одновременном отключении режима кнопок "Т").

☑ *Если требуется сохранить текущее состояние режима "СТОП-КАДР", то вместо кнопки следует нажать кнопку  либо  .*

4.2.4.2 **Дополнительный способ включения/отключения режима "СТОП–КАДР"** (через меню "ПОИСК")

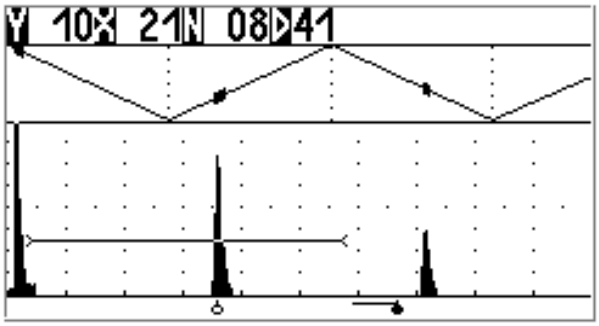
❶ нажать кнопку [W]. Убедиться, что индицируется меню "ПОИСК";

❷ кнопкой [↓] ([↑]) выделить фоном пункт меню "СТОП-КАДР";

❸ при необходимости любой из кнопок [←] или [→] заменить состояние "–" (режим "СТОП–КАДР" отключен) либо "+" (режим включен) на противоположное.

4.2.5 Включение/отключение и использование W-развертки (режим "ХОД ЛУЧЕЙ")

При создании настроек (с применением эталонных отражателей в виде зарубок или угловых отражателей) либо при контроле плоскопараллельных изделий наряду с А-разверткой целесообразно использовать представление в виде W-развертки. 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 высоте 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.



Для реализации данного режима предварительно должны быть введены:

- *толщина контролируемого изделия (пункт "ТОЛЩИНА" в меню "ГЛУБИНОМЕР" или меню "ПОИСК") в соответствии с п. 5.4.6;*
- *порог W-развертки (пункт "W-ПОРОГ" меню "ПОИСК") в соответствии с п. 4.2.5.1.*

При использовании W-развертки следует иметь в виду:

- *исключена одновременная индикация кривой временной регулировки чувствительности (ВРЧ) и W-развертки;*
- *в компьютерном протоколе А-развертки отсутствует W-развертка.*

4.2.5.1 **Установка порога W-развертки**

❶ кнопкой [W] вызвать меню "ПОИСК";

❷ кнопкой [↓] ([↑]) выделить фоном пункт меню "W-ПОРОГ";

❸ кнопками [←] и [→] или после нажатия кнопки [F] – с использованием цифровых кнопок выставить требуемое значение порога. Если использовались цифровые кнопки, то необходимо нажать кнопку [F], [↓] или [↑].

☑ *По умолчанию устанавливается высота порога, равная 50 %. Высота порога W-развертки регулируется в пределах от 5 до 95 % высоты А-развертки от ее нижней горизонтали.*

4.2.5.2 **Основной способ включения/отключения индикации W-развертки** (через режим кнопок "Т")

❶ убедиться, что индицируется меню "НАСТРОЙКА", соответствующее подменю или меню "ПОИСК". В противном случае нажать кнопку [M] либо [⊕];

❷ нажать кнопку [T]. Убедиться, что включился режим кнопок "Т" (в строке-подсказке индицируются буквенные обозначения кнопок). При этом правее обозначения "W" индицируется текущее состояние режима "W-РАЗВЕРТКА": "–" (режим отключен) или "+" (включен);

❸ нажать кнопку [W-РАЗВ]. Убедиться, что в строке-подсказке буквенные обозначения кнопок заменились на символьные. Это значит, что произошло изменение состояния режима "W-РАЗВЕРТКА" на противоположное (при одновременном отключении режима кнопок "Т").

☑ *Если требуется сохранить текущее состояние режима "W-РАЗВЕРТКА", то вместо кнопки [W-РАЗВ] следует нажать кнопку [T] либо [↑].*

4.2.5.3 **Дополнительный способ включения/отключения индикации W-развертки** (через меню "ПОИСК")

❶ нажать кнопку [M]. Убедиться, что индицируется меню "ПОИСК";

❷ кнопкой [↓] ([↑]) выделить фоном пункт меню "W-РАЗВЕРТКА";

❸ при необходимости любой из кнопок [←] или [→] заменить состояние "–" (W-развертка отключена) либо "+" (включена) на противоположное.

4.2.6 Включение/отключение и использование режима "АРУ"

В дефектоскоп введена возможность проведения контроля с использованием АРУ, поддерживающей амплитуду опорного сигнала на уровне 50 % высоты А-развертки. Данная функция позволяет автоматически учитывать затухание в контролируемом изделии, а также флуктуацию акустического контакта. АРУ должна использоваться при контроле поверхности катания и подповерхностной зоны обода колеса, а также может применяться при контроле осей прямым ПЭП и (или) приободной зоны диска колеса. В первом случае в качестве опорного сигнала используется второй сквозной сигнал, во втором – соответственно донный сигнал или сигнал от угла обода колеса. Для выделения опорного сигнала введена зона АРУ, установка начала и конца которой осуществляется согласно п. 5.3.5.5. О регулировке чувствительности при включенной АРУ сказано в п. 8.2.4.

4.2.6.1 **Основной способ включения/отключения режима "АРУ"** (через режим кнопок "Т")

❶ убедиться, что индицируется меню "НАСТРОЙКА", соответствующее подменю или меню "ПОИСК". В противном случае нажать кнопку [M] или [⊕];

❷ нажать кнопку [T]. Убедиться, что включился режим кнопок "Т" (в строке-подсказке индицируются буквенные обозначения кнопок). При этом правее обозначения "А" индицируется текущее состояние режима "АРУ": "–" (режим отключен) или "+" (включен);

❸ нажать кнопку [АРУ]. Убедиться, что в строке-подсказке буквенные обозначения кнопок заменились на символьные. Это значит, что произошло изменение состояния режима "АРУ" на противоположное (при одновременном отключении режима кнопок "Т").

☑ *Если требуется сохранить текущее состояние режима "СТОП-КАДР", то вместо кнопки [СТОП] следует нажать кнопку [T] либо [↑].*

4.2.6.2 **Дополнительный способ включения/отключения режима "АРУ"** (через меню "ПОИСК")[1)]

❶ нажать кнопку [M]. Убедиться, что индицируется меню "ПОИСК";

❷ кнопкой [↓] ([↑]) выделить фоном пункт меню "ВКЛ. АРУ";

❸ при необходимости любой из кнопок [←] или [→] заменить состояние "–" (режим "АРУ" отключен) либо "+" (режим включен) на противоположное.

4.2.7 Корректировка параметров первой зоны временной селекции

Если отраженный сигнал, используемый для настройки дефектоскопа, расположен вне зоны ВС1 или ВС2, то согласно одной из рекомендаций следует откорректировать начало и (или) конец зоны ВС1. При этом следует иметь в виду, что увеличение значения конца зоны ВС1:

- *приводит к скачкообразному увеличению длительности развертки (эта функция полезна в том случае, когда сигнал расположен за пределами экрана дефектоскопа). Однако так будет происходить при автоматической установке длительности развертки (при ручной установке длительности развертки необходимо выполнить п. 5.5.2.2).*
- *может привести к увеличению значения начала зоны ВС2 (в случае ее использования), вплоть до ее полного исчезновения.*

Для удобства работы пункты "ВС1: НАЧ." и "ВС1: КОН." расположены в верхней части многих меню ("ГЛУБИНОМЕР", "ЧУВСТВИТ-ТЬ", "ВРЧ" и других).

Как правило, начало и конец зоны ВС1 необходимо устанавливать "с запасом", для того, чтобы учесть возможное перемещение отраженного сигнала по экрану дефектоскопа при определении (уточнении) его максимума. В тоже время сигнал от эталонного отражателя в зоне ВС1 должен быть наибольшим для того, чтобы автоматическая измерительная метка установилась против его вершины.

Подробнее об установке параметров зон ВС1 и ВС2 сказано в пп. 5.5 и 5.6.

[1)] Аналогичным образом осуществляется включение/отключение режима через меню "РАЗВ, ЗОНЫ ВС", которое предварительно должно быть вызвано

❶ убедиться, что в индицируемом меню имеются пункты "ВС1: НАЧ." и "ВС1: КОН.". В противном случае вызвать меню, где данные пункты имеются;

❷ если требуется откорректировать начало зоны ВС1, то:

- кнопкой  выделить фоном пункт меню "ВС1: НАЧ.";
- кнопками  и  установить начало зоны ВС1 перед сигналом от эталонного отражателя;

❸ если требуется откорректировать конец зоны ВС1, то:

- кнопкой  () выделить фоном пункт меню "ВС1: КОН.";
- кнопками  и  установить конец зоны ВС1 после сигнала от эталонного отражателя.

4.2.8 Включение/отключение и использование режима "НАСТРОЙКА ПО СО"

Меню "ГЛУБИНОМЕР" и "ЧУВСТВИТ-ТЬ" содержат пункт "НАСТР. ПО СО". Применение данного режима целесообразно в том случае, когда используемый для настройки отраженный сигнал располагается вне зоны ВС1 и (или) ВС2, в том числе и за пределами экрана дефектоскопа. При этом корректировка параметров ВС1 (ВС2), а также развертки обычными способами нежелательна, так как это потребует дальнейшего (после проведения настройки) восстановления значений указанных параметров.

На момент включения данного режима "временно" осуществляется:

- *отключение зоны ВС2 (если ранее она была включена);*
- *зона ВС1 становится зоной для настройки глубиномера или чувствительности. Начало и конец зоны ВС1 могут быть скорректированы таким образом, чтобы требуемый сигнал располагался в ней. При этом порог зоны ВС1 должен быть установлен равным порогу ВС1 (если настройка чувствительности осуществляется для зоны ВС1) или равным порогу ВС2 (если настройка чувствительности осуществляется для зоны ВС2);*
- *длительность развертки устанавливается так, чтобы зона ВС1 располагалась на экране дефектоскопа оптимальным образом (то есть, как в режиме "ЛУПА – ВС1", п. 8.2.2.1).*

При выключении режима "НАСТРОЙКА ПО СО":

- *оперативно запоминаются значения установленных в данном режиме параметров (начало, конец и порог зоны ВС1, а также задержка и длительность развертки) с целью их воспроизведения при последующих обращениях к режиму "НАСТРОЙКА ПО СО";*
- *восстанавливаются ранее установленные (то есть, до включения режима "НАСТРОЙКА ПО СО") значения параметров (начало, конец и порог зоны ВС1, начало, конец и порог зоны ВС2, а также длительность развертки).*

Одно из возможных использований данного режима проиллюстрируем на конкретном примере. Контроль плоскопараллельного изделия осуществляется прямым ПЭП по эхо-методу. Для этого в дефектоскопе была выставлена зона ВС1, расположенная между зондирующим и донным сигналами. По условиям контроля настройка дефектоскопа должна осуществляться с использованием донного сигнала. В данном случае на момент настройки целесообразно воспользоваться специальным режимом дефектоскопа "НАСТРОЙКА ПО СО". При его включении зону ВС1 следует установить так, чтобы донный сигнал оказался в ней. По окончании настройки – отключить режим "НАСТРОЙКА ПО СО".

4.2.8.1 **Включение и установка параметров в режиме "НАСТРОЙКА ПО СО"**

❶ убедиться, что индицируется меню "ГЛУБИНОМЕР" или "ЧУВСТВИТ-ТЬ". В противном случае вызвать требуемое меню;

❷ кнопкой (↓) (↑) выделить фоном пункт "НАСТР. ПО СО";

❸ любой из кнопок ← или → заменить состояние "–" (режим отключен) на "+" (включен);

❹ в пунктах меню "ВС1: НАЧ" и "ВС1: КОН" установить начало и конец зоны ВС1 так, чтобы в ней находился отраженный сигнал от эталонного отражателя (в соответствии с п. 4.2.6);

❺ убедиться, что порог установлен на требуемом уровне. В противном случае:

- нажать кнопку ↥. Убедиться, что осуществлен переход в меню "НАСТРОЙКА";
- кнопками ← и → выделить фоном пункт меню "РАЗВ, ЗОНА ВС1";
- нажать кнопку ↧. Убедиться, что осуществлен переход в требуемое подменю;
- кнопкой (↓) (↑) выделить фоном пункт меню "ВС1: ПОРОГ";
- кнопками ← и → установить требуемое значение порога, равное порогу ВС1, установленному до включения режима "НАСТРОЙКА ПО СО" (если используемый для настройки чувствительности порог должен соответствовать зоне ВС1) или порогу ВС2 (если используемый для настройки чувствительности порог должен соответствовать зоне ВС2).

☑ *П. ❺ выполняется только для настройки чувствительности.*

4.2.8.2 **Отключение режима "НАСТРОЙКА ПО СО"**
(после выполнения настройки нуля глубиномера и/или чувствительности)

❶ убедиться, что индицируется меню "ГЛУБИНОМЕР" или "ЧУВСТВИТ-ТЬ". В противном случае вызвать требуемое меню;

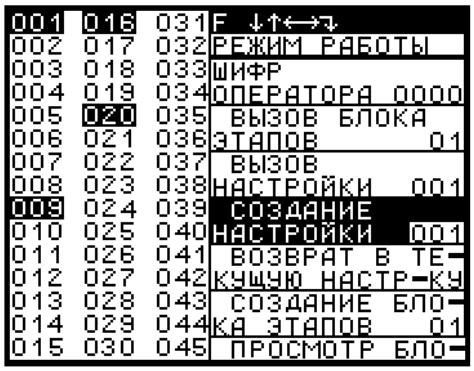
❷ кнопкой (↓) (↑) выделить фоном пункт "НАСТР. ПО СО";

❸ любой из кнопок ← или → заменить состояние "+" (режим включен) на "–" (отключен).

5 ПОДГОТОВКА ДЕФЕКТОСКОПА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ: НАСТРОЙКА НА ТРЕБУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЯ

5.1 Вызов меню "НАСТРОЙКА"

Особенности вызова меню "НАСТРОЙКА" для специализированных версий дефектоскопа (имеющих типовые варианты работы) приведены в III части настоящего РЭ.



❶ с помощью кнопки ↓ (↑) выделить фоном пункт "СОЗДАНИЕ НАСТРОЙКИ" (меню "РЕЖИМ РАБОТЫ");

❷ кнопками ← и → или после нажатия кнопки F – с использованием цифровых кнопок установить "свободный" номер, под которым настройка в дальнейшем будет записана в память дефектоскопа. Если в данном пункте использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения необходимо нажать кнопку F.

☑ *1 Рядом с меню индицируются номера настроек, причем номера "свободных" настроек отображаются обычным способом, а номера "занятых" – выделены фоном.*

2 Рекомендуется настройкам присваивать номера, отражающие способ контроля (используемый ультразвуковой луч и толщина изделия) или тип объекта контроля (диаметр трубопровода). Например, настройка № 132 – для контроля однократно отраженным лучом листа толщиной 32 мм, настройка № 109 – для контроля трубы диаметром 109 мм;

❸ нажать кнопку ↴. Убедиться, что индицируется меню "НАСТРОЙКА".



☑ *Значения основных параметров, устанавливаемых по умолчанию для версий дефектоскопа 3.62 и для типового варианта № 0 специализированных версий, приведены в таблице.*

Меню	*Пункт меню*	*Наименование параметра*	*Значение параметра*
"ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ"	"ЧАСТОТА"	Частота УЗК	2,5 МГц
	"ВКЛ.ПЭП"	Схема включения ПЭП	Совмещенная
	"ЗАДАННАЯ"	Частота синхронизации (следования зондирующих импульсов)	250 Гц
"ГЛУБИНОМЕР"	"УГОЛ ВВОДА"	Угол ввода	50°
	"МАТЕР."	Материал контролируемого изделия	Углеродистая сталь
	"СКОР-ТЬ"	Скорость УЗК в контролируемом изделии	3260 м/с
	"ТОЛЩ."	Толщина контролируемого изделия	0 мм
	"СТРЕЛА"	Стрела ПЭП	0 мм
"РАЗ, ЗОНА ВС1"	"РАЗВЕРТКА"	Длительность развертки	100 % (автоматическая)
	"ДЛ.РАЗВ"		88 мм
	"ВС1:НАЧ."	Начало первой зоны временно́й селекции (ВС1)	13 мм
	"ВС1:КОН."	Конец зоны ВС1	79 мм
	"ВС1:МЕТОД"	Метод контроля в зоне ВС1	Эхо
"ЧУВСТВИТ-ТЬ"	"ТРЕБ.ЧУВ"	Требуемая (условная, предельная и др.) чувствительность	0 дБ (относительно сигнала от эталонного отражателя)
	"АРД"	Режим АРД	Отключен
"ВРЧ"	"РЕЖИМ ВРЧ"	Режим ВРЧ	Отключен
	"ИНДИКАЦИЯ ВРЧ"		Отключена
"ПОИСК"	"ДОП.УСИЛ."	Превышение чувствительности поиска над чувствительностью оценки	+ 6 дБ
	"СТОП-КАДР"	Режим "СТОП-КАДР"	Отключен
	"ОГИБАЮЩАЯ"	Режим "ОГИБАЮЩАЯ"	Отключен
	"ВКЛ. ЛУПЫ"	Режим "ЛУПА"	Отключен
	"ЛУПА"	Вид лупы	Ручная метка
	"W-ПОРОГ"	Порог W-развертки	50 %
	"W-РАЗВЕРТКА"	Режим "W-РАЗВЕРТКА"	Отключен

5.2 Подключение ПЭП к дефектоскопу

В НТД на контроль должна быть приведена схема прозвучивания контролируемого изделия, а также типы и количество применяемых ПЭП. Возможны следующие схемы включения ПЭП:

- *совмещенная (встречается наиболее часто) – с использованием одного совмещенного ПЭП;*
- *раздельная – с использованием пары ПЭП (излучающего и приемного);*
- *раздельно-совмещенная (РС) – с использованием одного РС-ПЭП.*

Используемая схема включения ПЭП должна быть установлена в пункте "ВКЛ. ПЭП" меню "ОБЩИЕ ПАР-РЫ" (п. 5.3.3).

Допускается использование различных ПЭП: как входящих в комплект поставки дефектоскопа, так и других производителей (например, ПЭП от дефектоскопа УД2-12).



Для отсоединения разъема LEMO 00 (вилка) от разъема LEMO 00 (розетка) необходимо потянуть (без усилия) за корпус вилки. При этом фиксирующие лепестки сжимаются, освобождая вилку из розетки. Тянуть за подходящий к вилке кабель не допускается.

5.2.1 Совмещенная схема включения ПЭП

➲ подсоединить ПЭП к разъему "⊕" на передней панели БЭ.



В зависимости от конструкции ПЭП могут использоваться различные кабели, выпускаемые ЗАО "Алтек" (наиболее часто применяемые кабели указаны в таблице).

5.2.2 Раздельная схема включения ПЭП

❶ подсоединить излучающий ПЭП к разъему "⊕" передней панели БЭ;

❷ подсоединить приемный ПЭП – к разъему "⊕" передней панели БЭ.



1 К разъему "⊕" БЭ и излучающему ПЭП рекомендуется подключать кабель с красными насадками (на разъемах), а к разъему "⊕" БЭ и приемному ПЭП – кабель с зелеными насадками (на разъемах).

2 Иногда в НТД на момент настройки дефектоскопа предусматривается один из применяемых для контроля ПЭП (или сначала один, а затем – другой ПЭП) включить по совмещенной схеме. При этом раздельная схема устанавливается по окончании настройки дефектоскопа.

5.2.3 Раздельно-совмещенная схема включения ПЭП

❶ подсоединить излучающий пьезоэлемент РС-ПЭП к разъему "⊕" передней панели БЭ;

❷ подсоединить приемный пьезоэлемент РС-ПЭП к разъему "⊕" передней панели БЭ.

☑ *На большинстве РС-ПЭП разъем излучающего пьезоэлемента обозначен красной точкой или буквой "Г". К разъемам "⊕" БЭ и излучающего пьезоэлемента ПЭП рекомендуется подключать кабель с красными насадками (на разъемах) или отмеченный дополнительным белым кольцом (у разъемов сдвоенного кабеля дефектоскопа УД2-12), а к разъемам "⊖" БЭ и приемного пьезоэлемента ПЭП – кабель с зелеными насадками (на разъемах) или неотмеченный дополнительным белым кольцом (у разъемов сдвоенного кабеля дефектоскопа УД2-12).*

Обозначение и условное изображение кабеля	*Назначение кабеля*	
	основное	*дополнительное*
ДШЕК.685611.011 Кабель №11 (основной – для совмещенных ПЭП) LEMO 00 (вилка, угловой) ≈1,5 м LEMO 00 (вилка)	Подключение совмещенного ПЭП с разъемом LEMO 00 (розетка)	Пара кабелей может применяться для реализации раздельной схемы или подключения РС-ПЭП
ДШЕК.685611.002 Кабель №2 (сдвоенный – для РС-ПЭП) LEMO 00 (вилка) ≈1,5 м LEMO 00 (вилка)	Подключение РС-ПЭП с разъемами LEMO 00 (розетка)	Кабель может применяться для реализации раздельной схемы включения близко расположенных ПЭП
ДШЕК.685611.006 Кабель №6 (для совмещенных ПЭП) LEMO 00 (розетка) ≈1,5 м LEMO 00 (вилка)	Подключение совмещенного ПЭП с разъемом LEMO 00 (вилка)	1) Пара кабелей может применяться для реализации раздельной схемы или подключения РС-ПЭП 2) Кабель может использоваться в качестве удлинителя
ДШЕК.685611.003 Кабель №3 (переходник) СР-50 (вилка) ≈1,5 м LEMO 00 (вилка)	Подключение совмещенного ПЭП с разъемом СР-50 (розетка)	1) Пара кабелей может применяться для реализации раздельной схемы или подключения РС-ПЭП 2) Кабель используется при проведении поверки дефектоскопа
ДШЕК.685611.004 Кабель №4 (переходник) СР-50 (розетка) LEMO 00 (вилка) ≈0,15 м	Подключение совмещенного ПЭП дефектоскопа УД2-12. *Кабель-переходник последовательно подсоединяется к кабелю дефектоскопа УД2-12 (для совмещенного ПЭП; один из его разъемов СР-50 – не используется)*	Пара кабелей может применяться для реализации раздельной схемы или подключения РС-ПЭП с использованием ПЭП и кабелей дефектоскопа УД2-12
☑ *Типы разъемов "⊕" и "⊖" передней панели БЭ дефектоскопа – LEMO 00 (розетка)*		

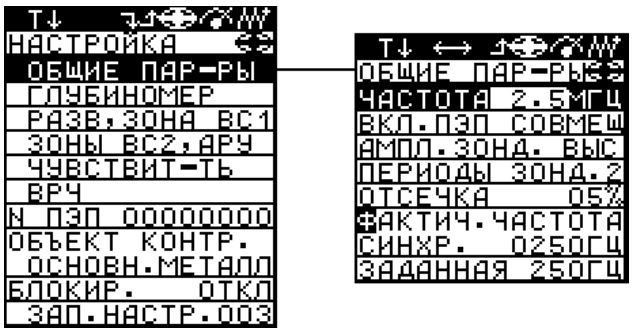
5.3 Меню "ОБЩИЕ ПАР-РЫ". Установка общих параметров дефектоскопа

5.3.1 Вызов меню "ОБЩИЕ ПАР-РЫ" и обратный переход к меню "НАСТРОЙКА"

5.3.1.1 **Вызов меню "ОБЩИЕ ПАР-РЫ"**

❶ убедиться, что фоном выделен пункт "ОБЩИЕ ПАР-РЫ" (меню "НАСТРОЙКА"), либо выделить его фоном кнопкой [↑];

❷ нажать кнопку [↓]. Убедиться, что осуществлен переход в требуемое меню.



5.3.1.2 **Обратный переход в меню "НАСТРОЙКА"**

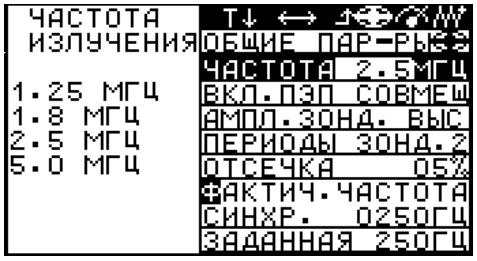
(после установки общих параметров дефектоскопа)

➲ нажать кнопку [↑].

5.3.2 Установка частоты ультразвуковых колебаний

❶ убедиться, что фоном выделен пункт меню "ЧАСТОТА", либо выделить его фоном кнопкой [↑];

❷ кнопками [←] и [→] выбрать требуемое значение частоты.



☑ *1 Частота ультразвуковых колебаний (УЗК) – один из основных параметров контроля, задаваемый в НТД на проведение ультразвукового контроля.*

2 По умолчанию устанавливается значение частоты УЗК – 2,5 МГц.

5.3.3 Установка схемы включения ПЭП

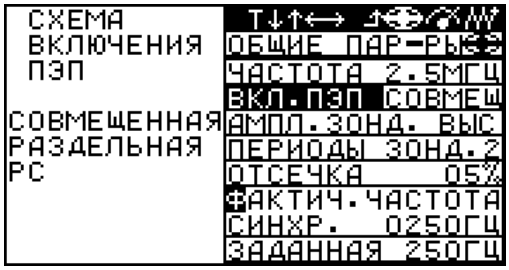
❶ кнопками [↓] и [↑] выделить фоном пункт меню "ВКЛ.ПЭП";

❷ кнопками [←] и [→] выбрать требуемую схему включения ПЭП.

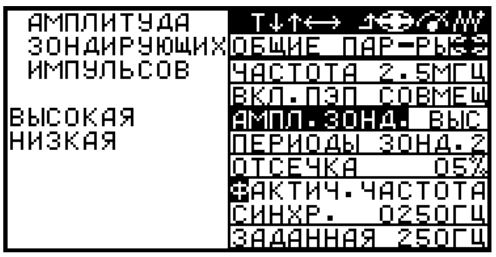
☑ *1 Установленная схема включения ПЭП должна соответствовать п. 5.2.*

2 По умолчанию устанавливается совмещенная схема включения ПЭП.

3 Следует иметь в виду, что при установке совмещенной схемы разъем "⊕" закорочен на корпус БЭ.



5.3.4 Установка амплитуды зондирующих импульсов



❶ кнопками ↓ и ↑ выделить фоном пункт меню "АМПЛ.ЗОНД.";

❷ кнопками ← и → выбрать требуемую амплитуду зондирующего импульса.

☑ *1 Разница между амплитудами зондирующих импульсов составляет (20±3) дБ.*

2 По умолчанию устанавливается высокая амплитуда. Низкую амплитуду следует применять в случае избытка чувствительности (при контроле изделий малой толщины и/или изделий с малым затуханием).

5.3.5 Установка длительности (количества периодов) зондирующего импульса



❶ кнопками ↓ и ↑ выделить фоном пункт меню "ПЕРИОДЫ ЗОНД.";

❷ кнопками ← и → выбрать требуемое значение.

☑ *По умолчанию устанавливается два периода зондирующего импульса. Для меньших значений выше разрешающая способность и меньше мертвая зона. Большее количество периодов зондирующего импульса может использоваться для повышения чувствительности контроля.*

5.3.6 Установка уровня отсечки

❶ кнопками ↓ и ↑ выделить фоном пункт меню "ОТСЕЧКА";

❷ кнопками ← и → или после нажатия кнопки F – с использованием цифровых кнопок выставить требуемое значение. Если использовались цифровые кнопки, то по окончании ввода требуемого значения необходимо нажать кнопку F, ↓ или ↑.

☑ *1 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.*

2 Диапазон регулировки уровня отсечки – от 0 (отсечка отключена) до 25 %. По умолчанию в пункте меню "ОТСЕЧКА" устанавливается значение параметра 5 % ("слабая" отсечка).

3 Следует иметь в виду, что при больших значениях параметра в пункте меню "ОТСЕЧКА" могут возникать следующие нежелательные последствия:

- *отсутствие изменения шумов в нижней части А-развертки при перемещении ПЭП (флуктуация шумов при отключенной или "слабой" отсечке 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).*

5.3.7 Установка частоты синхронизации (частоты следования зондирующих импульсов)



❶ кнопкой ↓ выделить фоном пункт меню "ЗАДАННАЯ";

❷ кнопками ← и → выбрать требуемое значение.

☑ *1 Высокую частоту синхронизации следует использовать при больших скоростях сканирования изделий небольшой толщины. Для контроля изделий большой толщины должна использоваться низкая частота. В некоторой НТД указано требуемое значение частоты синхронизации.*

По умолчанию устанавливается значение 250 Гц.

2 Дефектоскоп автоматически отслеживает максимально допустимое значение частоты синхронизации для исключения "наложения" одного периода зондирования на другой. По этой причине заданное значение (пункт меню "ЗАДАННАЯ") может отличаться от фактического значения частоты синхронизации (постоянно заблокированный пункт меню "ФАКТИЧ. ЧАСТОТА СИНХР.").

5.4 Меню "ГЛУБИНОМЕР". Настройка глубиномера

В зависимости от применения тех или иных стандартных образцов, необходимости уточнения точки выхода луча ПЭП и фактического угла ввода, наличия сведений о скорости распространения УЗК в контролируемом изделии и других факторов способы настройки глубиномера могут отличаться друг от друга.

Согласно требованиям некоторых методик необходима лишь проверка точки выхода луча ПЭП и угла ввода. При этом настройка глубиномера не предусматривается. В данном случае все временные параметры развертки, зон ВС, АРУ и ВРЧ следует настраивать по сигналам отражателей в стандартных образцах предприятий или изделиях без учета значений в соответствующих пунктах меню.

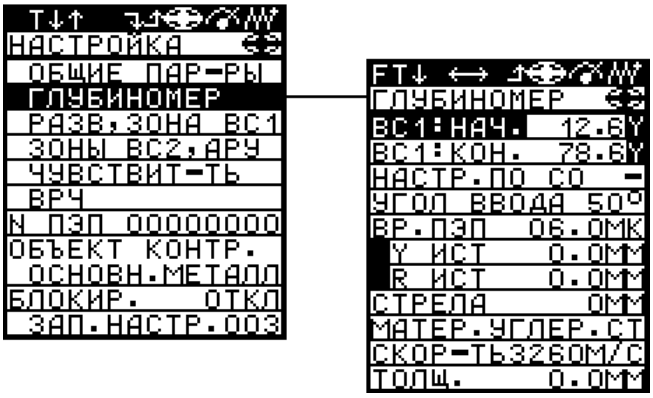
В этом пункте приведены основные способы настройки глубиномера (для наклонного и прямого ПЭП), в которых ряд этапов при необходимости может быть заменен другими способами.

5.4.1 Вызов меню "ГЛУБИНОМЕР" и обратный переход к меню "НАСТРОЙКА"

5.4.1.1 **Вызов меню "ГЛУБИНОМЕР"**

❶ кнопками ↑ и ↑ выделить фоном пункт "ГЛУБИНОМЕР" (меню "НАСТРОЙКА");

❷ нажать кнопку ↓. Убедиться, что осуществлен переход в требуемое меню.



5.4.1.2 **Обратный переход в меню "НАСТРОЙКА"**

(после выполнения настройки глубиномера)

➲ нажать кнопку ↑.

5.4.2 Настройка глубиномера для наклонных ПЭП

5.4.2.1 **Настройка глубиномера для наклонных ПЭП при контроле изделий из углеродистой или низколегированной стали**

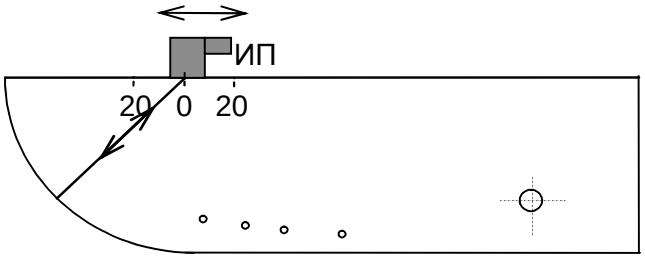
В данном случае скорость звука в применяемых для настройки стандартных образцах – такая же, как в материале контролируемого изделия, и достаточно выполнить только настройку нуля глубиномера.

❶ проверить положение точки выхода луча ПЭП. Для этого необходимо:

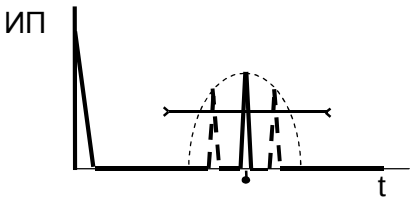
• установить ПЭП на поверхность стандартного образца СО-3Р (СО-3), V-1 (К-1) или V-2 (К-2), предварительно смочив ее контактирующей жидкостью. При этом излучение должно осуществляться в сторону цилиндрической (фокусирующей) поверхности, а отмеченная точка выхода луча ПЭП располагаться у отметки "0" (центра полукруга) стандартного образца.

☑ *Если точка выхода луча на корпусе ПЭП не отмечена, то около отметки "0" стандартного образца следует располагать центр ПЭП;*

• убедиться, что отраженный сигнал расположен в зоне ВС1. В противном случае – либо откорректировать начало и (или) конец зоны ВС1 (в соответствии с п. 4.2.6), либо воспользоваться режимом "НАСТРОЙКА ПО СО" (п. 4.2.7);



положение ПЭП
на стандартном образце СО-3Р



• перемещая ПЭП в небольших пределах и используя кнопки ◁ и ▷ для изменения усиления, уточнить максимум амплитуды эхо-сигнала.

☑ *Рекомендуется включить режим "ОГИБАЮЩАЯ" (см. п. 4.2.3);*

• не сдвигая ПЭП:

– нанести на его корпус риску против отметки "0" стандартного образца. Данная риска соответствует фактической точке выхода луча ПЭП;

– если на стандартном образце имеется шкала "20–0–20", то определить стрелу ПЭП (расстояние от фактической точки выхода до передней грани ПЭП).

☑ *Если шкала "20–0–20" у применяемого стандартного образца отсутствует, то стрела ПЭП определяется с помощью измерительной линейки;*

• снять ПЭП с образца;

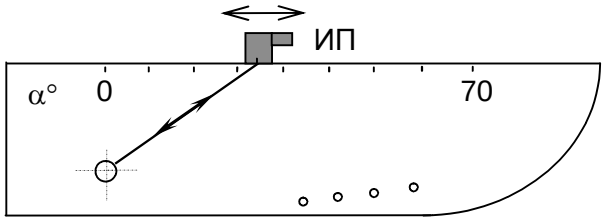
• если измерение расстояний до дефектов по поверхности изделия "X" требуется производить от передней грани ПЭП, то необходимо кнопкой ↓ (↑) выделить фоном пункт меню "СТРЕЛА", а затем кнопками ← и → или после нажатия кнопки F – с использованием цифровых кнопок выставить измеренное значение.

☑ *Если требуется отсчет расстояний от точки выхода луча ПЭП, то в пункте меню "СТРЕЛА" должно быть выставлено значение 0 мм (это значение индицируется в данном пункте по умолчанию);*

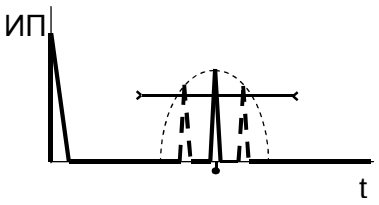
❷ определить угол ввода:

• установить ПЭП на поверхность стандартного образца СО-2 или СО-3Р, предварительно смочив его поверхность контактирующей жидкостью. Получить сигнал от бокового отверстия диаметром 6 мм. При этом фактическая точка выхода луча должна оказаться у отметки шкалы "$\alpha°$", соответствующей нанесенному на ПЭП значению угла ввода.

☑ *Рекомендуется включить режим "ОГИБАЮЩАЯ" (в соответствии с п. 4.2.3);*



положение ПЭП
на стандартном образце СО-3Р



• перемещая ПЭП в небольших пределах и используя кнопки ◁ и ▷ для изменения усиления, уточнить максимум амплитуды эхо-сигнала;

• не сдвигая ПЭП, для имеющейся на нем точки выхода луча определить фактическое значение угла ввода луча по шкале "α" стандартного образца. Убедиться, что полученное значение угла ввода отличается от заданного в допустимых пределах (например, ±2° – для углов ввода до 60° включительно и ±3° – для углов более 60°);

❸ кнопкой ↓ (↑) выделить фоном пункт меню "МАТЕР.". Кнопками ← и → установить в нем положение "УГЛЕР.СТ.";

❹ кнопкой ↓ (↑) выделить фоном пункт меню "УГОЛ ВВОДА";

❺ кнопками ← и → или после нажатия кнопки F – с использованием цифровых кнопок установить фактическое значение угла ввода. Если в данном пункте меню использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения необходимо нажать кнопку F, ↓ или ↑.

☑ *1 Диапазон изменения значений в пункте меню "УГОЛ ВВОДА" – от 0 до 90°.*

2 Если ранее был включен режим "ОГИБАЮЩАЯ", то его необходимо отключить (п. 4.2.3).

3 После выполнения пп. ❸–❺ в пункте меню "СКОР-ТЬ" должно индицироваться значение 3260 м/с (если угол ввода равен или более 34°) или 5900 м/с (если угол ввода менее 34°);

❻ установить ПЭП на поверхность стандартного образца СО-3Р (СО-3), V-1 (К-1) или V-2 (К-2) и вновь получить эхо-сигнал от цилиндрической (фокусирующей) поверхности (см. ❶).

☑ *Пп. ❼ и ❽ можно выполнять двумя способами;*

❼ включить режим "ОГИБАЮЩАЯ" (в соответствии с п. 4.2.3);

❽ перемещая ПЭП в небольших пределах и используя кнопки ◁ и ▷ для изменения усиления, уточнить максимум амплитуды эхо-сигнала. При этом:

• вершина сигнала огибающей должна располагаться между 1,5 и 7,5 клетками по высоте экрана;

❼ перемещая ПЭП в небольших пределах и используя кнопки ◁ и ▷ для изменения усиления, уточнить максимум амплитуды эхо-сигнала. При этом:

• вершина отраженного сигнала должна располагаться между 1,5 и 7,5 клетками по высоте экрана;

• автоматическая метка должна располагаться против вершины отра-

• автоматическая метка должна располагаться против вершины сигнала огибающей;

женного сигнала;

❽ включить режим "СТОП-КАДР" (в соответствии с п. 4.2.4);

❾ кнопкой ↓ (↑) выделить фоном пункт меню "R ИСТ". Кнопками ← и → или после нажатия кнопки F – с использованием цифровых кнопок выставить истинное значение радиуса используемого стандартного образца согласно таблице. Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения необходимо еще раз нажать кнопку F.

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

☑ *Пункт меню "R ИСТ" заблокирован, если:*

- *автоматическая измерительная метка расположена против отраженного сигнала, для которого не выполнено требование по амплитуде;*
- *не включен режим "ОГИБАЮЩАЯ" либо "СТОП-КАДР";*

❿ нажать кнопку ↓, после чего пункт меню заблокируется;

⓫ убедиться в правильности настройки. Для этого следует повторно установить ПЭП в положение максимума отраженного сигнала. В верхней части экрана индицируемое значение "R" должно наиболее близко соответствовать истинному значению высоты стандартного образца (при отсутствии индикации значения "R" следует один или два раза нажать кнопку YRT). Если отличие значения "R" от значения "R ИСТ", установленного в п. ❾, более чем ±0,4 мм, то необходимо повторить 1-3 раза операции пп. ❻–⓫.

☑ *1 Настройка нуля глубиномера не осуществится, если для ее реализации требуется значение параметра "ВР. ПЭП" менее 0,2 или более 80 мкс, что исключено.*

2 После настройки нуля глубиномера для наклонных ПЭП на частоту 2,5 и 5 МГц в пункте меню "ВР. ПЭП", как правило, индицируется значение в пределах от 7 до 15 мкс.

3 Если по условиям контроля должно применяться два ПЭП (включенных по раздельной схеме), то сначала необходимо выполнить все указанные выше операции для первого ПЭП, а затем для второго ПЭП, после чего в пункте меню "ВР. ПЭП" с помощью кнопок ← и → или после нажатия кнопки F – с использованием цифровых кнопок выставить среднее арифметическое значение параметра для обоих ПЭП. Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения необходимо нажать кнопку F, ↓ или ↑.

5.4.2.2 **Настройка глубиномера для наклонных ПЭП при контроле изделий из различных материалов с использованием стандартных образцов предприятия**

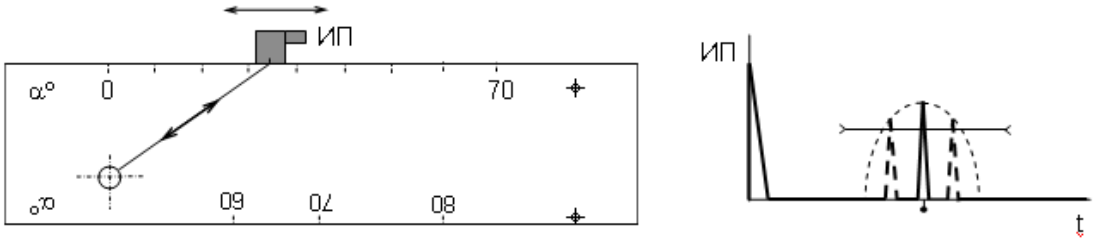
❶ настроить нуль глубиномера и точку выхода луча ПЭП с помощью стандартного образца из углеродистой стали (СО-3, ОСО-3Р или V1 (К1)) в соответствии с п. 5.4.2.1.

При дальнейшей настройке глубиномера запрещается изменять значение параметра "ВР.ПЭП", установившееся в результате выполнения операций п. ❶, так как этот параметр является характеристикой ПЭП и не зависит от материала контролируемого изделия;

❷ определить угол ввода в материал контролируемого изделия, для чего выполнить следующие операции:

- установить ПЭП на поверхность стандартного образца СО-2А (изготовленного из материала контролируемого изделия), предварительно смочив его поверхность контактирующей жидкостью. Получить сигнал от бокового отверстия диаметром 6 мм. При этом фактическая точка выхода луча должна оказаться у отметки шкалы "α°", соответствующей нанесенному на ПЭП значению угла ввода.

Рекомендуется включить режим "ОГИБАЮЩАЯ" (в соответствии с п. 4.2.3);



положение ПЭП
на стандартном образце СО-2А

- перемещая ПЭП в небольших пределах и используя кнопки ◁ и ▷ для изменения усиления, уточнить максимум амплитуды эхо-сигнала;
- не сдвигая ПЭП, для имеющейся на нем точки выхода луча определить фактическое значение угла ввода луча по шкале "α" стандартного образца;

❸ кнопкой ↓ (↑) выделить фоном пункт меню "УГОЛ ВВОДА";

❹ кнопками ← и → или после нажатия кнопки F – с использованием цифровых кнопок установить фактическое значение угла ввода. Если в данном пункте меню использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения необходимо нажать кнопку F, ↓ или ↑.

1 Диапазон изменения значений в пункте меню "УГОЛ ВВОДА" – от 0 до 90°.

2 Если ранее был включен режим "ОГИБАЮЩАЯ", то его необходимо отключить (п. 4.2.3).

❺ установить ПЭП на поверхность какого-либо образца, изготовленного из материала контролируемого изделия, и получить эхо-сигнал от искусственного отражателя в образце, расположенного на известной глубине.

☑ *Можно использовать стандартный образец СО-2А, а также любой СОП. В качестве искусственных отражателей могут использоваться боковые отверстия (по возможности малого диаметра; в частности, в образце СО-2А целесообразно использовать одно из отверстий диаметром 2 мм). При углах ввода от 35° до 55° допускается применение зарубок или двугранных углов. Глубина залегания искусственного отражателя должна быть не менее толщины изделия, если контроль проводится только прямым лучом, и не менее удвоенной толщины изделия, если контроль проводится также отраженным лучом;*

❻ перемещая ПЭП в небольших пределах и используя кнопки  и  для изменения усиления, уточнить максимум амплитуды эхо-сигнала.

☑ *Рекомендуется включить режим "ОГИБАЮЩАЯ" (см. п. 4.3.3);*

❼ выделить фоном пункт меню "СКОР-ТЬ";

❽ изменяя значения параметра "СКОР-ТЬ" с помощью кнопок  и  , добиться того, чтобы в верхней измерительной строке индицировалось правильное значение глубины залегания отражателя "Y".

☑ *Если значение "Y" не индицируется, то следует один или два раза нажать кнопку*  .

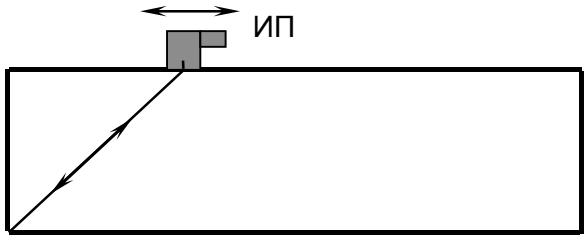
5.4.2.3 **Определение скорости распространения УЗК и угла ввода луча и установка их значений в дефектоскопе для наклонных ПЭП с углом ввода от 35 до 55°**

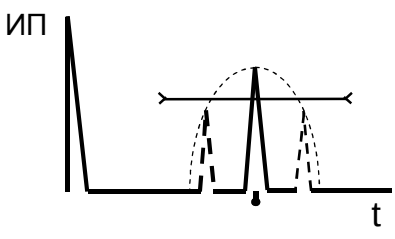
❶ настроить нуль глубиномера в соответствии с п. 5.4.2.1;

❷ установить ПЭП на поверхность контролируемого изделия или СОП, предварительно смочив ее контактирующей жидкостью. Получить сигнал от "нижнего" угла ("нижней" зарубки).

☑ *Истинные координаты отражателя $Y_{ИСТ}$ и $X_{ИСТ}$ должны быть известны либо могут быть определены с помощью измерительного инструмента;*

❸ перемещая ПЭП в небольших пределах и используя кнопки  и  для изменения усиления, уточнить максимум амплитуды эхо-сигнала. При этом вершина отраженного сигнала должна располагаться между 1,5 и 7,5 клетками по высоте экрана;





❹ не сдвигая ПЭП, в зависимости от соотношения измеренных дефектоскопом (индицируемых в верхней части экрана: "Y" и "X") и истинных ($Y_{ИСТ}$ и $X_{ИСТ}$) значений координат выполнить указанные ниже операции необходимое количество раз, постепенно добиваясь наилучшего совпадения измеренных дефектоскопом (индицируемых) значений координат истинным (то есть "Y" ≈ $Y_{ИСТ}$, "X" ≈ $X_{ИСТ}$):

- если "Y" > $Y_{ИСТ}$ и "X" > $X_{ИСТ}$, то кнопкой ← в пункте меню "СКОР-ТЬ" уменьшить значение параметра;
- если "Y" < $Y_{ИСТ}$ и "X" < $X_{ИСТ}$, то кнопкой → в пункте меню "СКОР-ТЬ" увеличить значение параметра;
- если "Y" > $Y_{ИСТ}$ и "X" < $X_{ИСТ}$, то кнопкой → в пункте меню "УГОЛ ВВОДА" увеличить значение параметра;
- если "Y" < $Y_{ИСТ}$ и "X" > $X_{ИСТ}$, то кнопкой ← в пункте меню "УГОЛ ВВОДА" уменьшить значение параметра.

Переход между пунктами меню осуществлять кнопками ↓ и ↑.

☑ *1 Реализуя указанный выше алгоритм настройки, необходимо учитывать, что дефектоскоп оборудован автоматическим выбором скорости УЗК соответственно для продольной, поперечной и поверхностной волны. Для исключения нежелательных переключений индицируемых значений скорости УЗК в пункте меню "МАТЕР." рекомендуется предварительно выставить наиболее близкий контролируемому материал.*

2 Если по условиям контроля должно применяться два ПЭП (включенных по раздельной схеме, в том числе использующих разные типы волн), то сначала необходимо выполнить все указанные выше операции для первого ПЭП, а затем повторить их для второго ПЭП, после чего в пунктах меню "УГОЛ ВВОДА" и "СКОР-ТЬ" с помощью кнопок ← и → или после нажатия кнопки F – с использованием цифровых кнопок выставить среднее арифметическое значение параметров для обоих ПЭП. Если использовались цифровые кнопки, то после ввода требуемого значения необходимо нажать кнопку F, ↓ или ↑.

5.4.3 Настройка глубиномера для прямых ПЭП

5.4.3.1 **Настройка глубиномера для прямых ПЭП при контроле изделий из углеродистой или низколегированной стали**

В данном случае скорость звука в применяемых для настройки стандартных образцах – такая же, как в материале контролируемого изделия, и достаточно выполнить только настройку нуля глубиномера.

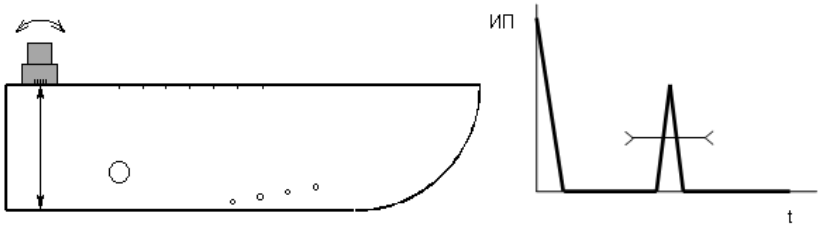
❶ кнопкой ↓ (↑) выделить фоном пункт меню "УГОЛ ВВОДА";

❷ кнопками ← и → или после нажатия кнопки F – с использованием цифровых кнопок выставить значение 0°. Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода указанного значения необходимо нажать кнопку F, ↓, или ↑;

☑ *Диапазон изменения значений в пункте "УГОЛ ВВОДА" – от 0 до 90°. По умолчанию устанавливается значение 50°.*

❸ установить ПЭП на поверхность стандартного образца СО-3Р (СО-2) или V-1 (К-1), предварительно смочив ее контактирующей жидкостью. ПЭП должен быть расположен со стороны шкалы "α°". При этом в направлении излучения-приема УЗК не должно быть отверстий. Получить первый донный сигнал;

❹ убедиться, что отраженный сигнал расположен в зоне ВС1. В противном случае – либо откорректировать начало и (или) конец зоны ВС1 (в соответствии с п. 4.2.6), либо воспользоваться режимом "НАСТРОЙКА ПО СО" (п. 4.2.7).



положение ПЭП
на стандартном образце СО-3Р

☑ *Пп. ❺ и ❻ можно выполнить двумя способами;*

❺ включить режим "ОГИБАЮЩАЯ" (в соответствии с п. 4.2.3);

❻ перемещая ПЭП в небольших пределах и используя кнопки ◁ и ▷ для изменения усиления, уточнить максимум амплитуды эхо-сигнала. При этом:

- вершина сигнала огибающей должна располагаться между 1,5 и 7,5 клетками по высоте экрана;
- автоматическая метка должна располагаться против вершины сигнала огибающей;

❺ перемещая ПЭП в небольших пределах и используя кнопки ◁ и ▷ для изменения усиления, уточнить максимум амплитуды эхо-сигнала. При этом:

- вершина отраженного сигнала должна располагаться между 1,5 и 7,5 клетками по высоте экрана;
- автоматическая метка должна располагаться против вершины отраженного сигнала;

❻ включить режим "СТОП-КАДР" (в соответствии с п. 4.2.4);

❼ снять ПЭП с образца. Кнопкой ↓ (↑) выделить фоном пункт меню "Y ИСТ".

☑ *Пункт меню "Y ИСТ" заблокирован, если:*

- *автоматическая измерительная метка расположена против отраженного сигнала, для которого не выполнено требование по амплитуде;*
- *не включен режим "ОГИБАЮЩАЯ" или "СТОП-КАДР";*

❽ кнопками ← и → или после нажатия кнопки F – с использованием цифровых кнопок выставить истинное значение высоты используемого стандартного образца согласно таблице. Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения необходимо еще раз нажать кнопку F;

❾ нажать кнопку ↵, после чего пункт меню заблокируется;

Стандартный образец	*Высота образца, $Y_{ИСТ}$, мм*
СО-2 ("новый"), СО-3Р	59
СО-2 ("старый")	65
V-1(К-1)	100

❾ нажать кнопку  , после чего пункт меню заблокируется;

❿ убедиться в правильности настройки. Для этого следует повторно установить ПЭП в положение максимума отраженного сигнала. В верхней части экрана индицируемое значение "Y" должно наиболее близко соответствовать истинному значению высоты стандартного образца (при отсутствии индикации значения "Y" то следует один или два раза нажать кнопку ). Если отличие значения "Y" от значения "Y ИСТ", установленного в п. ❼, более чем ±0,4 мм, то необходимо 1-3 раза повторить операции пп. ❸–❿.

☑ *1 Автоматическая настройка нуля глубиномера не осуществится, если для ее реализации требуется значение параметра "ВР. ПЭП" менее 0,2 или более 80 мкс, что исключено.*

2 После настройки нуля глубиномера для прямых ПЭП на частоту 2,5 и 5 МГц в пункте меню "ВР. ПЭП", как правило, индицируется значение в пределах:

- *от 1,5 до 3 мкс – для совмещенного ПЭП;*
- *от 5 до 15 мкс – для РС-ПЭП.*

5.4.3.2 **Настройка глубиномера для прямых ПЭП при контроле изделий из различных материалов с использованием контролируемого изделия или стандартного образца предприятия (первый способ)**

❶ настроить нуль глубиномера в соответствии с п. 5.4.3.1.

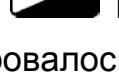


При дальнейшей настройке глубиномера запрещается изменять значение параметра "ВР.ПЭП", установившееся в результате настройки нуля глубиномера, так как этот параметр является характеристикой ПЭП и не зависит от материала контролируемого изделия;

❷ установить ПЭП на поверхность образца с параллельными поверхностями, изготовленного из материала контролируемого изделия (или на поверхность самого изделия в том месте, где его поверхности параллельны и известна толщина). Получить в зоне ВС1 (либо воспользоваться режимом "НАСТР. ПО СО") максимум первого донного сигнала в пределах от 1,5 до 7,5 клетки по высоте эхо-сигнала.

☑ *Толщина образца должна быть не менее толщины контролируемого изделия;*

❸ выделить фоном пункт меню "СКОР-ТЬ";

❹ изменяя значения параметра "СКОР-ТЬ" с помощью кнопок  и  , добиться того, чтобы в верхней измерительной строке индицировалось правильное значение толщины образца (или изделия) "Y".

☑ *Если значение "Y" не индицируется, то следует один или два раза нажать кнопку*  .

5.4.3.3 **Настройка глубиномера для прямых ПЭП при контроле изделий из различных материалов с использованием контролируемого изделия или стандартного образца предприятия (второй способ)**

Данный способ применим только для совмещенных ПЭП

❶ кнопкой ↓ (↑) выделить фоном пункт меню "УГОЛ ВВОДА";

❷ кнопками ← и → или после нажатия кнопки F – с использованием цифровых кнопок выставить значение 0°. Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода указанного значения необходимо нажать кнопку F, ↓ или ↑;

Диапазон изменения значений в пункте "УГОЛ ВВОДА" – от 0 до 90°. По умолчанию устанавливается значение 50°;

❸ установить ПЭП на поверхность образца с параллельными поверхностями, изготовленного из материала контролируемого изделия (или на поверхность самого изделия в том месте, где его поверхности параллельны и известна толщина). Получить первый и второй донные сигналы.

1 Толщина образца должна быть не менее половины толщины контролируемого изделия.

2 Пп. ❹ и ❺ можно выполнить двумя способами;

❹ включить режим "ОГИБАЮЩАЯ" (в соответствии с п. 4.2.3);

❺ перемещая ПЭП в небольших пределах и используя кнопки ◁ и ▷ для изменения усиления, уточнить максимум амплитуды эхо-сигнала. При этом:

- вершина сигнала огибающей должна располагаться между 1,5 и 7,5 клетками по высоте экрана;
- автоматическая метка должна располагаться против вершины сигнала огибающей;

❹ перемещая ПЭП в небольших пределах и используя кнопки ◁ и ▷ для изменения усиления, уточнить максимум амплитуды эхо-сигнала. При этом:

- вершина отраженного сигнала должна располагаться между 1,5 и 7,5 клетками по высоте экрана;
- автоматическая метка должна располагаться против вершины отраженного сигнала;

❺ включить режим "СТОП-КАДР" (в соответствии с п. 4.2.4);

❻ снять ПЭП с образца. Кнопкой ↓ (↑) выделить фоном пункт меню "Y ИСТ".

Пункт меню "Y ИСТ" заблокирован, если:

- *автоматическая измерительная метка расположена против отраженного сигнала, для которого не выполнено требование по амплитуде;*
- *не включен режим "ОГИБАЮЩАЯ" или "СТОП-КАДР";*

❼ кнопками ← и → или после нажатия кнопки F – с использованием цифровых кнопок выставить истинное значение толщины используемого образца (или изделия). Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения необходимо еще раз нажать кнопку F;

❽ нажать кнопку , после чего пункт меню заблокируется.

☑ *Автоматическая настройка нуля глубиномера не осуществится, если для ее реализации требуется значение параметра "ВР. ПЭП" менее 0,2 или более 80 мкс, что исключено;*

❾ установить ПЭП на поверхность образца или изделия. Получить первый и второй донные сигналы;

❿ выделить фоном пункт меню "ВС1:НАЧ." и с помощью кнопки установить такое значение данного параметра, при котором автоматическая метка будет находиться напротив второго донного сигнала;

⓫ выделить фоном пункт меню "СКОР-ТЬ". Изменяя значения параметра "СКОР-ТЬ" с помощью кнопок и , добиться того, чтобы в верхней измерительной строке индицировалось правильное значение удвоенной толщины образца (или изделия) "Y";

⓬ выделить фоном пункт меню "ВС1:НАЧ." и с помощью кнопки установить такое значение данного параметра, при котором автоматическая метка будет находиться напротив первого донного сигнала. Считать показание "Y" в верхней измерительной строке. Оно должно быть равно толщине образца (или изделия). Если данное условие не выполняется, то следует повторить операции ❸–⓬ до тех пор, пока не будут правильно индицироваться оба значения "Y" – для первого и второго донных сигналов.

5.4.4 Установка толщины контролируемого изделия

Как правило, данная операция выполняется при контроле наклонными ПЭП.

Ввод значения толщины контролируемого изделия позволяет:

- *учитывать возможные переотражения УЗК от донной и контактной поверхностей и индицировать истинную (то есть, отсчитываемую от контактной поверхности) глубину "Y" распространения дефектов;*
- *получить представление в виде W-развертки.*

По умолчанию значение параметра "ТОЛЩ." равно 0 мм. Это означает, что данный параметр дефектоскопом не используется.

Параметр "ТОЛЩ." может быть установлен как в меню "ГЛУБИНОМЕР", так и в меню "ПОИСК".

❶ кнопкой ( ) выделить фоном пункт меню "ТОЛЩ.";

❷ кнопками и или после нажатия кнопки – с использованием цифровых кнопок выставить значение толщины контролируемого изделия. Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения необходимо нажать кнопку либо .

5.5 Меню "РАЗ, ЗОНА ВС1". Настройка параметров развертки и первой зоны временной селекции

Согласно некоторым методикам установка параметров развертки и зон ВС представляет собой отдельный этап настройки. В других случаях установку параметров развертки и зон ВС совмещают с настройкой глубиномера, чувствительности и (или) ВРЧ. В этом пункте приведены некоторые способы настройки параметров развертки и зоны ВС1.

По умолчанию временные параметры развертки, зон ВС1, ВС2 и АРУ, а также ВРЧ индицируются в миллиметрах глубины.

При этом названные параметры должны устанавливаться в предположении, что контроль осуществляется только прямым лучом (то есть без учета переотражений луча от донной и контактной поверхностей). Если используется ПЭП с углом ввода 90°, то параметры индицируются в миллиметрах по поверхности контролируемого изделия.

При необходимости указанные параметры могут индицироваться в микросекундах. Для этого следует воспользоваться кнопкой [YRT].

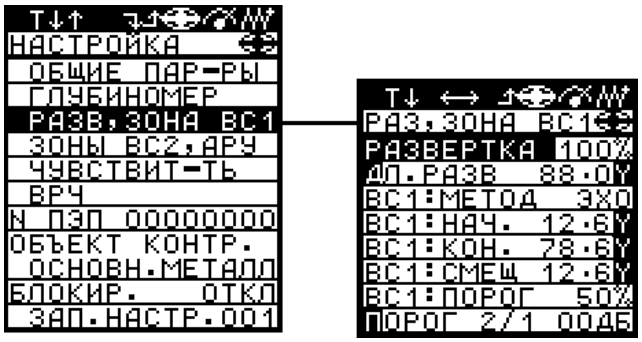
Следует иметь в виду, что во внутреннем представлении ПО дефектоскопа параметры развертки, зон ВС измеряются в микросекундах. Если данные параметры индицируются в миллиметрах, то на них "оказывают влияние" изменения значений параметров "УГОЛ ВВОДА" и "СКОР-ТЬ". Значения этих параметров должны быть выставлены до ввода значений параметров развертки, зон ВС и АРУ, а также ВРЧ.

5.5.1 Вызов меню "РАЗ, ЗОНА ВС1" и обратный переход к меню "НАСТРОЙКА"

5.5.1.1 **Вызов меню "РАЗ, ЗОНА ВС1"**

❶ кнопками [↓] или [↑] выделить фоном пункт "РАЗВ, ЗОНА ВС1" (меню "НАСТРОЙКА");

❷ нажать кнопку [↵]. Убедиться, что осуществлен переход в требуемое меню.



5.5.1.2 **Обратный переход в меню "НАСТРОЙКА"**

(после выполнения настройки параметров развертки и зоны ВС1)

➲ нажать кнопку [↵].

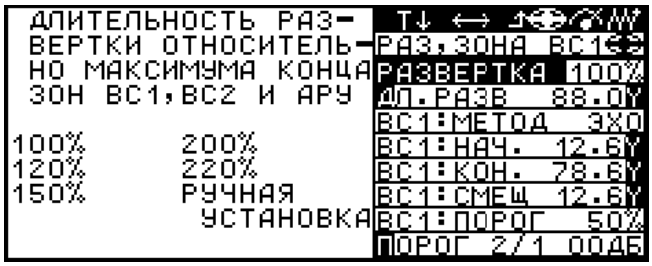
5.5.2 Настройка длительности развертки

Длительность развертки может принимать 6 мкс и далее кратные 12 мкс.

Длительность развертки может устанавливаться:

- ***автоматически** – в этом случае оператору нет необходимости заботиться о длительности развертки, так как на экране обеспечивается оптималь-*

ное отображение зоны ВС1 (и, если имеются, – зоны ВС2 и зоны АРУ). В пункте меню "РАЗВЕРТКА" данному режиму соответствует значение "100 %". При необходимости в длительности развертки может быть предусмотрен определенный "запас" (с тем, чтобы наблюдать сигналы, находящиеся за пределами "последней" имеющейся на экране зоны). В зависимости от величины "запаса" длительности развертки в указанном ранее пункте меню может быть установлено значение "120 %", "150 %", "200 %" либо "220 %". Длительность автоматически установленной развертки в миллиметрах глубины или микросекундах индицируется в заблокированном пункте меню "ДЛ. РАЗВ";



- ***вручную*** *– необходимая длительность развертки устанавливается оператором вручную в пункте меню "ДЛ. РАЗВ" после того, как в пункте меню "РАЗВЕРТКА" выставлено состояние "РУЧН" .*

Если для проведения контроля требуется ***режим задержанной развертки (режим контроля "по слоям"),*** *то необходимо воспользоваться меню "ПОИСК", в котором выбрать соответствующий режим "ЛУПА" (подробнее – в п. 8.2.2).*

5.5.2.1 **Автоматическая установка длительности развертки**

❶ убедиться, что фоном выделен пункт меню "РАЗВЕРТКА" либо выделить его фоном кнопкой ↑;

❷ кнопками ← и → выставить требуемое состояние "100 %", "120 %", "150 %", "200 %" либо "220 %".

☑ *По умолчанию устанавливается состояние "100 %".*

5.5.2.2 **Ручная установка длительности развертки**

❶ убедиться, что фоном выделен пункт меню "РАЗВЕРТКА" либо выделить его фоном кнопкой ↑;

❷ кнопками ← и → выставить состояние "РУЧН";

❸ кнопкой ↓ (↑) выделить фоном пункт меню "ДЛ. РАЗВ";

❹ кнопками ← и → выставить требуемую длительность развертки.

5.5.3 Настройка параметров первой зоны временно́й селекции

Для первой (основной) зоны ВС в меню "РАЗ, ЗОНА ВС1" предусмотрена регулировка начала и конца, а также возможность ее смещения по экрану. При этом пункты "ВС1: НАЧ." и "ВС1: КОН." имеются во многих других меню.

Отображение начала и конца зоны ВС зависит от применяемого метода контроля:

- *если острия стрелок (по краям зоны ВС) смотрят внутрь, то признак дефекта выдается при превышении отраженными сигналами порога АСД (в пункте "ВС1: МЕТОД" установлен эхо-метод контроля, обозначенный "ЭХО");*

- *если острия стрелок смотрят изнутри зоны ВС, то это значит, что признак дефекта возникает при принижении отраженными или прошедшими сигналами порога АСД (в пункте меню "ВС1: МЕТОД" установлен зеркально-теневой (ЗТМ) либо теневой метод, обозначенные соответственно "ЗТМ" и "ТЕНЬ"). При этом для теневого метода (в отличие от других методов) при расчете координат "Y" и "X" учитывается однократное прохождение УЗК через изделие.*

Величина порога АСД может быть установлена в пределах от 5 до 95 % по высоте А-развертки от ее нижней горизонтали. О постоянно заблокированном пункте меню "ПОРОГ 2/1" сказано в п. 5.6.

5.5.3.1 **Установка параметров зоны ВС1 с использованием ранее настроенного глубиномера**



❶ кнопкой ↓ (↑) выделить фоном пункт меню "ВС1: МЕТОД";

❷ кнопками ← и → выставить требуемый метод контроля.

☑ *По умолчанию устанавливается состояние "ЭХО";*

❸ кнопкой ↓ (↑) выделить фоном пункт меню "ВС1: НАЧ.";

❹ кнопками ← и → или после нажатия кнопки F – с использованием цифровых кнопок выставить требуемое значение начала зоны ВС1;

❺ кнопкой ↓ (↑) выделить фоном пункт меню "ВС1: КОН.";

❻ кнопками ← и → или после нажатия кнопки F – с использованием цифровых кнопок выставить требуемое значение конца зоны ВС1. Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения необходимо нажать кнопку F, ↓ либо ↑;

❼ кнопкой ↓ (↑) выделить фоном пункт меню "ВС1: ПОРОГ".

☑ *Пункт меню "ВС1: ПОРОГ" заблокирован, если включен режим "АРД";*

❽ кнопками ← и → или после нажатия кнопки F – с использованием цифровых кнопок выставить требуемое значение порога для зоны ВС1. Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения необходимо нажать кнопку F либо ↑.

☑ *1 По умолчанию устанавливается значение "50 %" (середина высоты А-развертки).*

2 Если в создаваемой настройке предполагается использовать криволинейный порог, то следует иметь в виду:

- *в пункте меню "ВС1: ПОРОГ" задается конечный уровень порога;*
- *в этом пункте рекомендуется устанавливать небольшое значение (например, 12 %, что обеспечит выравнивание чувствительности в диапазоне до 18 дБ). При бóльших значениях параметра в пункте "ВС1: ПОРОГ" диапазон выравнивания чувствительности уменьшается.*

5.5.3.2 **Установка параметров зоны ВС1**
<u>с использованием моделей дефектов</u>
при контроле изделий наклонным ПЭП прямым
и однократно отраженным лучом по эхо-методу

❶ при необходимости кнопкой ↓ (↑) выделить фоном пункт меню "ВС1: МЕТОД";

❷ кнопками ← и → выставить состояние "ЭХО";

❸ кнопкой ↓ (↑) выделить фоном пункт меню "ВС1: НАЧ.";

❹ кнопками ← и → или после нажатия кнопки F – с использованием цифровых кнопок выставить начало зоны ВС1, равное величине мертвой зоны для используемого ПЭП;

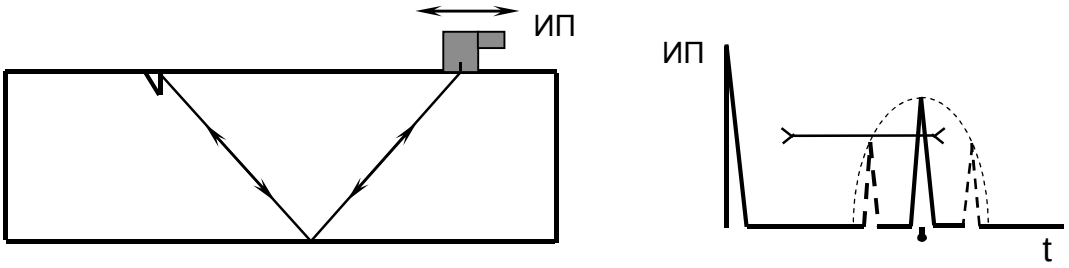
❺ кнопкой ↓ (↑) выделить фоном пункт меню "ВС1: КОН.";

❻ установить ПЭП на поверхность стандартного образца предприятия (СОП), предварительно смочив ее контактирующей жидкостью. Получить сигнал от "верхней" модели дефекта (зарубки или угла).

☑ *Если отраженный сигнал расположен за пределами экрана, то необходимо увеличить длительность развертки. Для этого:*

- *при автоматической установке длительности развертки – кнопкой → (←) увеличить значение конца зоны ВС1 (п. 4.2.6);*
- *при ручной установке длительности развертки – предварительно выполнить п. 5.5.2.2;*

❼ перемещая ПЭП в небольших пределах и, при необходимости, нажимая кнопки ◁ и ▷, добиться максимума отраженного сигнала (вершина сигнала должна быть в пределах высоты А-развертки).



☑ *Для уточнения максимума отраженного сигнала целесообразно использовать режим "ОГИБАЮЩАЯ", включение/оключение которого осуществляется согласно п. 4.2.3;*

❽ не сдвигая ПЭП, кнопками ← и → установить конец зоны ВС1 непосредственно за отраженным сигналом;

❾ кнопкой ↓ (↑) выделить фоном пункт меню "ВС1: ПОРОГ";

❿ кнопками ← и → или после нажатия кнопки F – с использованием цифровых кнопок выставить требуемое значение порога для зоны ВС1. Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения необходимо нажать кнопку F либо ↑.

5.5.3.3 **Установка параметров зоны ВС1 с использованием первого донного сигнала при контроле изделий прямым ПЭП по ЗТМ**

❶ кнопкой ↓ (↑) выделить фоном пункт меню "ВС1: МЕТОД";

❷ кнопками ← и → выставить состояние "ЗТМ";

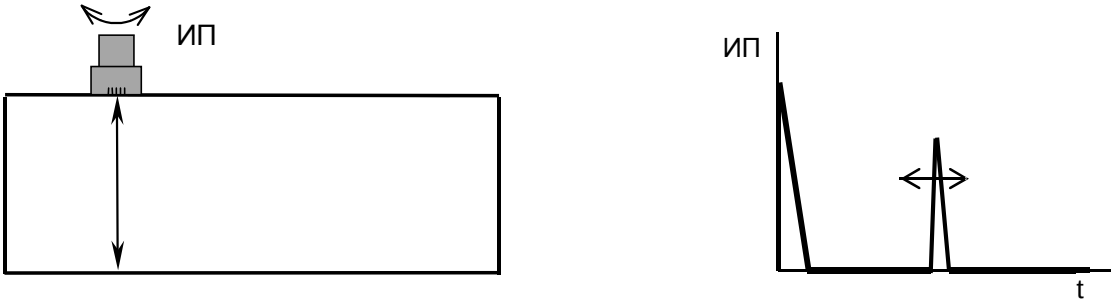
❸ кнопкой ↓ (↑) выделить фоном пункт меню "ВС1: НАЧ.";

❹ установить ПЭП на поверхность заведомо бездефектного контролируемого изделия, предварительно смочив ее контактирующей жидкостью. Получить первый донный сигнал.

☑ *Если отраженный сигнал расположен за пределами экрана, то необходимо увеличить длительность развертки. Для этого:*

- *при автоматической установке длительности развертки – кнопкой ↓ (↑) выделить фоном пункт меню ВС1: КОН. и далее воспользоваться кнопкой → (←);*
- *при ручной установке и длительности развертки – выполнить п. 5.5.2.2;*

❺ перемещая ПЭП в небольших пределах и, при необходимости, нажимая кнопки ◁ и ▷, добиться максимума отраженного сигнала (вершина сигнала должна быть в пределах высоты А-развертки).



☑ *Для уточнения максимума отраженного сигнала целесообразно использовать режим "ОГИБАЮЩАЯ", включение/отключение которого осуществляется согласно п. 4.2.3;*

❻ не сдвигая ПЭП:

- кнопками ← и → выставить начало зоны ВС1 непосредственно перед первым донным сигналом;
- кнопкой ↓ (↑) выделить фоном пункт меню "ВС1: КОН.";
- кнопками ← и → выставить конец зоны ВС1 непосредственно за первым донным сигналом.

5.5.3.4 **Установка параметров зоны ВС1 с использованием первого и второго донного сигналов при контроле изделий прямым ПЭП по эхо-методу**

❶ кнопкой [↓] ([↑]) выделить фоном пункт меню "ВС1: МЕТОД";

❷ кнопками [←] и [→] выставить состояние "ЭХО";

❸ кнопкой [↓] ([↑]) выделить фоном пункт меню "ВС1: НАЧ.";

❹ установить ПЭП на поверхность заведомо бездефектного контролируемого изделия, предварительно смочив ее контактирующей жидкостью. Получить первый и второй донные сигналы;

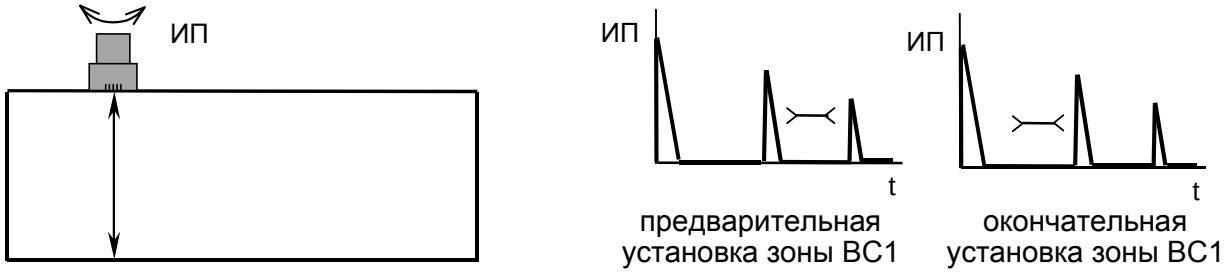
☑ *Если первый и второй донный сигналы расположены за пределами экрана, то необходимо увеличить длительность развертки указанными выше способами;*

❺ перемещая ПЭП в небольших пределах и, при необходимости, нажимая кнопки [◁] и [▷], добиться максимума отраженных сигналов (вершина первого донного сигнала должна быть в пределах высоты А-развертки).

☑ *Для уточнения максимума отраженных сигналов целесообразно использовать режим "ОГИБАЮЩАЯ", включение/отключение которого осуществляется согласно п. 4.2.3;*

❻ не сдвигая ПЭП:

- кнопками [←] и [→] выставить начало зоны ВС1 непосредственно за первым донным сигналом;
- кнопкой [↓] ([↑]) выделить фоном пункт меню "ВС1: КОН.";
- кнопками [←] и [→] выставить конец зоны ВС1 непосредственно перед вторым донным сигналом;
- кнопкой [↓] ([↑]) выделить фоном пункт меню "ВС1: СМЕЩ";
- кнопкой [←] ([→]) переместить зону ВС1 влево по экрану так, чтобы ее конец располагался непосредственно перед первым донным сигналом.



☑ *В пункте меню "ВС1: СМЕЩ" индицируется значение, равное началу зоны ВС1.*

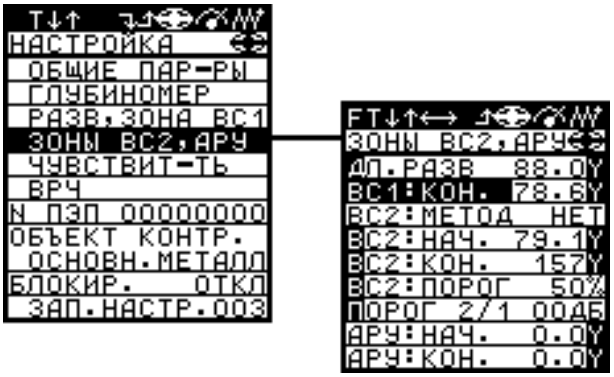
5.6 Меню "ЗОНЫ ВС2, АРУ". Настройка параметров второй зоны временной селекции и зоны автоматической регулировки усиления

5.6.1 Вызов меню "ЗОНЫ ВС2, АРУ" и обратный переход к меню "НАСТРОЙКА"

5.6.1.1 **Вызов меню "ЗОНЫ ВС2, АРУ"**

❶ кнопками ↓ и ↑ выделить фоном пункт "ЗОНЫ ВС2, АРУ" (меню "НАСТРОЙКА");

❷ нажать кнопку ↓. Убедиться, что осуществлен переход в требуемое меню.



5.6.1.2 **Обратный переход в меню "НАСТРОЙКА"**

(после выполнения настройки параметров зоны ВС2 и зоны АРУ)

➲ нажать кнопку ↑.

5.6.2 Настройка параметров второй зоны временно́й селекции

В ряде методик предусмотрено применение двух зон ВС. В дефектоскопе допускается использование зоны ВС2 только в том случае, если зона ВС1 существует (то есть, имеет ненулевую длительность) и для нее установлен эхо-метод. При этом в зоне ВС2 может быть введен эхо-метод либо ЗТМ. Поскольку зона ВС1 является основной, то ее начало и конец должны устанавливаться в первую очередь, так как при увеличении значения конца зоны ВС1 могут быть сбиты начало и конец зоны ВС2. Это следует учитывать и в дальнейшем, при необходимости корректировки конца зоны ВС1 в процессе контроля.

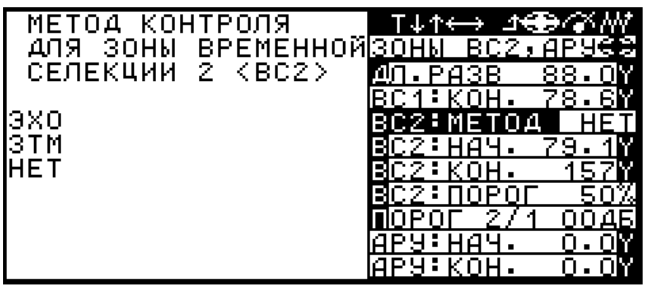
Зона ВС2 отображается так же, как и зона ВС1 – в зависимости от применяемого метода контроля. Порог зоны ВС2 меняется в тех же пределах, что и для зоны ВС1. В заблокированном пункте меню "ПОРОГ 2/1" в децибелах указывается превышение порога АСД зоны ВС2 над порогом зоны ВС1.

5.6.2.1 **Установка параметров зоны ВС2 <u>с использованием ранее настроенного глубиномера</u>**

❶ кнопкой ↓ (↑) выделить фоном пункт меню "ВС2: МЕТОД";

❷ кнопками ← и → выставить требуемый метод контроля.

☑ *По умолчанию устанавливается состояние "НЕТ", то есть зона ВС2 – отключена;*



❸ кнопкой ↓ (↑) выделить фоном пункт меню "ВС2: НАЧ.";

❹ кнопками ← и → или после нажатия кнопки F – с использованием цифровых кнопок выставить требуемое значение начала зоны ВС2;

❺ кнопкой ↓ (↑) выделить фоном пункт меню "ВС2: КОН.";

❻ кнопками ← и → или после нажатия кнопки F – с использованием цифровых кнопок выставить требуемое значение конца зоны ВС2. Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения необходимо нажать кнопку F, ↓ либо ↑;

❼ кнопкой ↓ (↑) выделить фоном пункт меню "ВС2: ПОРОГ".

☑ *Пункт меню "ВС2: ПОРОГ" заблокирован, если включен режим "АРД";*

❽ кнопками ← и → или после нажатия кнопки F – с использованием цифровых кнопок выставить требуемое значение порога для зоны ВС2. Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения необходимо нажать кнопку F либо ↑.

☑ *1 По умолчанию устанавливается значение "50 %" (середина высоты А-развертки).*

2 Если в создаваемой настройке предполагается использовать режим "АРД", то в пунктах меню "ВС1: ПОРОГ" и "ВС2: ПОРОГ" должны быть установлены одинаковые значения.

5.6.2.2 **Установка параметров начала и конца зон ВС1 и ВС2 с использованием первого донного сигнала при контроле изделий прямым ПЭП одновременно по эхо-методу и ЗТМ**

В данном пункте приводится краткое описание; подробные действия описаны в пп. 5.5.1, 5.5.3.1, 5.6.1 и 5.6.2.1.

❶ вызвать меню "РАЗ, ЗОНА ВС1";

❷ убедиться, что в пункте меню "ВС1: МЕТОД" установлено состояние "ЭХО", либо выставить его кнопками ← и →;

❸ установить ПЭП на поверхность заведомо бездефектного контролируемого изделия, предварительно смочив ее контактирующей жидкостью. Получить первый донный сигнал.

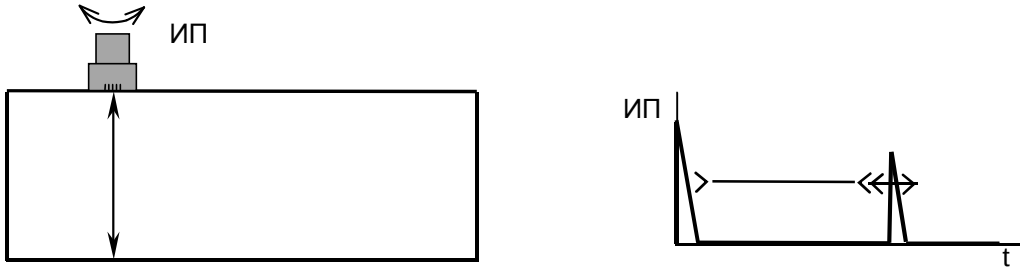
☑ *Если отраженный сигнал расположен за пределами экрана, то необходимо увеличить длительность развертки (п. 5.5)*

❹ перемещая ПЭП в небольших пределах и, при необходимости, изменяя усиление, добиться максимума отраженного сигнала (вершина сигнала должна быть в пределах высоты А-развертки).

☑ *Для уточнения максимума отраженного сигнала целесообразно использовать режим "ОГИБАЮЩАЯ", включение/отключение которого осуществляется согласно п. 4.2.3;*

❺ не сдвигая ПЭП:

- выставить начало зоны ВС1 непосредственно за зондирующим импульсом;
- выставить конец зоны ВС1 с некоторым "запасом" перед первым донным сигналом;
- перейти в меню "НАСТРОЙКА", после чего вызвать меню "ЗОНЫ ВС2, АРУ";
- в пункте меню "ВС2: МЕТОД" установить состояние "ЗТМ";
- выставить начало зоны ВС2 непосредственно перед первым донным сигналом (за концом зоны ВС1);
- выставить конец зоны ВС2 непосредственно за первым донным сигналом.



5.6.3 Настройка параметров зоны автоматической регулировки усиления

В дефектоскоп введена возможность проведения контроля с использованием АРУ, 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. Подробнее о режиме "АРУ" сказано в п.8.3.1.

Для выделения опорного сигнала имеется зона АРУ в виде утолщенного отрезка на уровне 50 % высоты А-развертки, концы которого обозначены вертикальными черточками. Зона АРУ может быть установлена в любом месте экрана и не зависит от положения зон ВС1 и ВС2. По умолчанию режим "АРУ" отключен, при этом в пунктах меню "АРУ: НАЧ." и "АРУ: КОН." индицируется значение 0 мм.

❶ кнопкой ↓ (↑) выделить фоном пункт меню "АРУ: НАЧ.";

❷ кнопками ← и → или после нажатия кнопки F – с использованием цифровых кнопок выставить начало зоны АРУ;

❸ кнопкой ↓ выделить фоном пункт меню "АРУ: КОН.";

❹ кнопками ← и → или после нажатия кнопки F – с использованием цифровых кнопок выставить конец зоны АРУ. Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения необходимо нажать кнопку F или ↑.

5.7 Меню "ЧУВСТВИТ-ТЬ". Настройка чувствительности

Настройку чувствительности следует производить после установки общих параметров дефектоскопа. Если настройки глубиномера, параметров развертки, зоны ВС1 и (при необходимости) зоны ВС2 произведены ранее, а отраженный сигнал для настройки чувствительности расположен вне зоны ВС1 (ВС2), то целесообразно воспользоваться специальным режимом дефектоскопа "НАСТРОЙКА ПО СО".

При настройке чувствительности режимы АРУ и ВРЧ должны быть отключены (если в нормативной документации по ультразвуковому контролю нет других указаний). О настройке чувствительности при включенной АРУ сказано в п. 8.3.1.

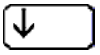
В дефектоскопе предусмотрен режим "ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ УСИЛЕНИЕ" для возможности перехода от чувствительности оценки (или браковки) к чувствительности поиска. Соответствующая величина выставляется в пункте "ДОП. УСИЛ" меню "ПОИСК" (подробнее – см. в п. 8.2.1).



Для проведения корректной настройки чувствительности требуется, чтобы значение усиления, устанавливаемое кнопками  *и*  *и индицируемое в верхней измерительной строке, было более 10 дБ. Если данное условие не может быть выполнено из-за большой амплитуды сигналов, по которым выполняется настройка, то следует войти в меню "ОБЩИЕ ПАР-РЫ" и в пункте "АМПЛ.ЗОНД." установить положение "НИЗК", а затем повторить настройку.*

5.7.1 Вызов меню "ЧУВСТВИТ-ТЬ" и обратный переход к меню "НАСТРОЙКА"

5.7.1.1 **Вызов меню "ЧУВСТВИТ-ТЬ"**

❶ кнопками  и  выделить фоном пункт "ЧУВСТВИТ-ТЬ" (меню "НАСТРОЙКА");

❷ нажать кнопку  . Убедиться, что осуществлен переход в требуемое меню.



5.7.1.2 **Обратный переход в меню "НАСТРОЙКА"**
(после настройки чувствительности)

➲ нажать кнопку  .

5.7.2 Настройка чувствительности по моделям дефектов в стандартных образцах предприятий или по стандартному образцу СО-1

Настройка чувствительности для контроля по эхо-методу производится таким образом, чтобы модель дефекта (искусственный отражатель) заданного типа (зарубка, сегмент, плоскодонное отверстие и т.п.) и заданных размеров мог быть выявлен во всем диапазоне глубин залегания, для которых проводится контроль.

Как правило, настройка производится по "дальнему" отражателю, расположенному на наибольшей глубине из диапазона. В то же время при контроле изделий толщиной менее 10 мм рекомендуется проверить, не будет ли амплитуда эхо-сигнала от "ближнего" отражателя (расположенного на наименьшей глубине) меньше амплитуды эхо-сигнала от "дальнего" отражателя. Если такая ситуация имеет место, то чувствительность следует настраивать по "ближнему" отражателю.

Если настройка чувствительности осуществляется по стандартному образцу СО-1, то в НТД на контроль должно быть указано значение условной чувствительности. В данном случае условная чувствительность задается в миллиметрах глубины расположения отверстия диаметром 2 мм в стандартном образце СО-1.

Также как и в случае использования моделей дефектов в стандартных образцах предприятий, настройка чувствительности по стандартному образцу СО-1 сводится к установке такого усиления дефектоскопа, при котором вершина эхо-сигнала от заданного отражателя едва достигает требуемого уровня (порога зоны ВС). Таким образом, после выявления заданного отражателя корректировка чувствительности не требуется. Это означает, что при настройке чувствительности автоматическим способом в пункте меню "ТРЕБ. ЧУВ" должно быть установлено 0 дБ.

Настройка чувствительности по моделям дефектов может производиться:

- ***автоматически** – в этом случае оператору нет необходимости запоминать значение усиления, соответствующего настройке;*
- ***вручную** ("классическим" способом) – подобно тому, как настраивается чувствительность в других дефектоскопах; при такой настройке значения в пунктах меню "ТРЕБ. ЧУВ" и "ФАКТ. ЧУВ." индицируются неверно.*

5.7.2.1 **Автоматическая настройка чувствительности**

❶ убедиться, что отключены режимы ВРЧ (в пункте меню "РЕЖИМ" установлено состояние "ВРЧ ОТКЛ") и АРД (в пункте меню "АРД" установлено состояние "–").

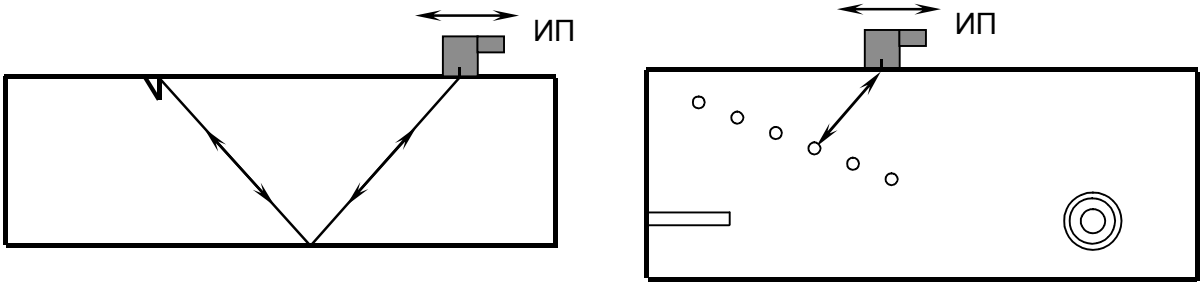
☑ *По умолчанию режимы ВРЧ и АРД отключены. При необходимости кнопками ↓ и ↑ необходимо выделить соответствующий пункт меню и далее кнопками ← и → установить требуемое состояние;*

❷ установить ПЭП на поверхность стандартного образца предприятия или на поверхность стандартного образца СО-1, предварительно смочив ее контактирующей жидкостью. Получить сигнал от требуемого отражателя;

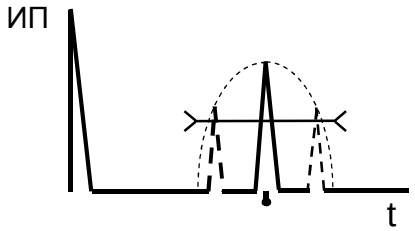
❸ убедиться, что отраженный сигнал расположен в пределах зоны ВС1 или ВС2. В противном случае – либо откорректировать начало и (или) конец зоны ВС1 (в соответствии с п. 4.2.6, если вместе с настройкой чувствительности осуществляется настройка начала и конца зоны ВС1), либо воспользоваться режимом "НАСТРОЙКА ПО СО" (в соответствии с п. 4.2.7, если начало и конец зоны ВС1 уже установлены и их корректировка нежелательна).

1 При необходимости (если другие предложенные способы по каким-либо причинам не проходят) выполняется корректировка зоны ВС2 в соответствии с п. 5.6.

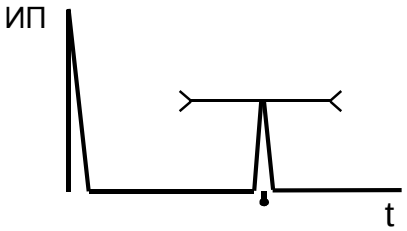
2 Пп. ❹ и ❺ можно выполнять двумя способами;



положение ПЭП
на стандартном образце СО-1



вид сигналов в процессе
настройки чувствительности



вид сигналов по окончании
настройки чувствительности

❹ включить режим "ОГИБАЮЩАЯ" (в соответствии с п. 4.2.3);

❺ перемещая ПЭП в небольших пределах и используя кнопки ◁ и ▷ для изменения усиления, уточнить максимум амплитуды эхо-сигнала. При этом:

- вершина сигнала огибающей должна располагаться между 1,5 и 7,5 клетками по высоте экрана;
- автоматическая метка должна располагаться против вершины сигнала огибающей;

❹ перемещая ПЭП в небольших пределах и используя кнопки ◁ и ▷ для изменения усиления, уточнить максимум амплитуды эхо-сигнала. При этом:

- вершина отраженного сигнала должна располагаться между 1,5 и 7,5 клетками по высоте экрана;
- автоматическая метка должна располагаться против вершины отраженного сигнала;

❺ включить режим "СТОП-КАДР" (в соответствии с п. 4.2.4);

❻ кнопкой ↓ и ↑, выделить фоном пункт "ТРЕБ. ЧУВ".

Пункт меню "ТРЕБ. ЧУВ" заблокирован, если:

- *автоматическая измерительная метка расположена против отраженного сигнала, для которого не выполнено требование по амплитуде;*
- *не включен режим "ОГИБАЮЩАЯ" или "СТОП-КАДР";*

❼ убедиться, что в данном пункте меню установлено значение 0 дБ.

По умолчанию в пункте меню "ТРЕБ. ЧУВ" устанавливается значение 0 дБ. При необходимости кнопками ← и → или после нажатия кнопки F – с использованием цифровых кнопок установить значение

требуемой чувствительности. Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения нажать кнопку  *;*

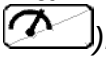
❽ нажать кнопку  . При успешном выполнении автоматической настройки:

- в левой позиции пункта меню кратковременно загорится знак "+", после чего пункт меню заблокируется;
- в постоянно заблокированном пункте меню "ФАКТ. ЧУВ." установится значение 0 дБ;
- вершина отраженного сигнала будет располагаться на уровне порога той зоны ВС, в которой он находится;
- отключится режим "ОГИБАЮЩАЯ" и (или) "СТОП-КАДР".

☑ *1 Автоматическая настройка чувствительности не осуществится, если для ее реализации требуется усиление менее 0 или более 80 дБ, что исключено.*

2 При необходимости восстановить параметры зон ВС или отключить режим "НАСТРОЙКА ПО СО".

3 Не следует менять порог зоны ВС, для которой произведена настройка чувствительности.

4 В дальнейшем, при любых изменениях усиления автоматически будет изменяться значение параметра "ФАКТ. ЧУВ.". Для восстановления исходной чувствительности необходимо кнопками  *и*  *добиться совпадения значений параметров "ТРЕБ. ЧУВ" (в данном случае значение равно 0 дБ) и "ФАКТ. ЧУВ.". Для удобства проведения контроля значения параметров "ТРЕБ. ЧУВ" и "ФАКТ. ЧУВ." индицируются не только в меню "ЧУВСТВИТ-ТЬ", но и в меню "ИЗМЕРЕНИЕ" (вызов кнопкой*  *).*

5.7.2.2 **Ручная настройка чувствительности**

❶ убедиться, что отключены режимы ВРЧ (в пункте меню "РЕЖИМ" установлено состояние "ВРЧ ОТКЛ") и АРД (в пункте меню "АРД" установлено состояние "–").

❷ установить ПЭП на поверхность стандартного образца предприятия или на поверхность стандартного образца СО-1, предварительно смочив ее контактирующей жидкостью. Получить сигнал от требуемого отражателя;

❸ перемещая ПЭП в небольших пределах и используя кнопки  и  для изменения усиления:

- уточнить максимум амплитуды эхо-сигнала.

☑ *Рекомендуется использовать режим "ОГИБАЮЩАЯ", включение/отключение которого осуществляется в соответствии с п. 4.2.3;*

- установить вершину отраженного сигнала на уровне порога используемой зоны ВС.

☑ *В принципе вершину отраженного сигнала можно установить на любом желаемом уровне (не совпадающим с уровнем порога зоны ВС). В этом случае при проведении контроля изделий АСД дефектоскопа пользоваться не следует;*

❹ запомнить (записать в рабочий журнал) значение усиления (показание " ▷ " в верхней измерительной строке).

☑ *Это значение необходимо для быстрого воспроизведения требуемой чувствительности, если в процессе проведения контроля изделия использовались кнопки*  *и*  .

5.7.3 Настройка чувствительности по опорному сигналу (режим АРД отключен)

В этом случае в НТД на контроль изделий по эхо-методу должны быть указаны:

- *вид опорного сигнала. Им может быть эхо-сигнал от отверстия в стандартных образцах СО-2, СО-2А, СО-3Р, V-1 (К-1), V-2 (К-2), от фокусирующей поверхности в стандартных образцах СО-3, СО-3Р, V-1 (К-1), V-2 (К-2), от двугранного угла, донный сигнал и т.п.;*
- *значение условной, предельной и т.д. чувствительности, на которое должно быть откорректировано усиление после выявления заданного отражателя. Данный параметр называют также коэффициентом выявляемости дефекта, иногда – поправочным коэффициентом или параметром Δ. В дефектоскопе данная величина названа **требуемой чувствительностью**. В ряде случаев конкретное значение требуемой чувствительности в методиках может отсутствовать, но тогда должен быть указан способ ее определения (по таблицам, АРД- и SKH-диаграммам или АРД-шкалам в зависимости от заданной эквивалентной площади и другие).*

Таким образом, должно обеспечиваться выявление дефектов, для которых амплитуды эхо-сигналов отличаются от амплитуды опорного сигнала на заданную величину.

По принятой системе обозначений:

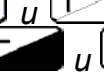
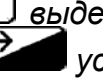
- *как правило, значение требуемой чувствительности – отрицательное. Это означает, что эхо-сигнал от дефекта меньше порно сигнала, и в процессе настройки чувствительности усиление, как правило, повышается;*
- *более высокой чувствительности соответствует более отрицательное значение требуемой чувствительности и наоборот.*

Настройка чувствительности по опорному сигналу может производиться:

- ***автоматическим способом** – в этом случае оператору нет необходимости запоминать значение усиления, при котором должен проводиться контроль;*
- ***ручным** ("классическим") **способом** – подобно тому, как настраивается чувствительность в других дефектоскопах. При такой настройке значения в пунктах меню "ТРЕБ. ЧУВ" и "ФАКТ. ЧУВ." индицируются неверно.*

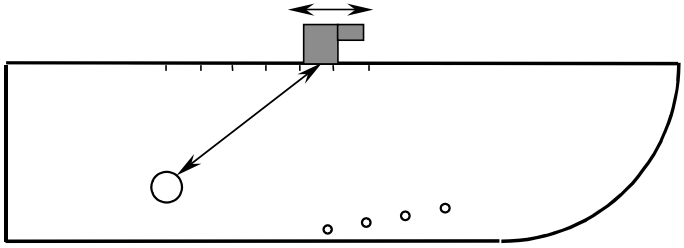
5.7.3.1 **Автоматическая настройка чувствительности**

❶ убедиться, что отключены режимы ВРЧ (в пункте меню "РЕЖИМ" установлено состояние "ВРЧ ОТКЛ") и АРД (в пункте меню "АРД" установлено состояние "–").

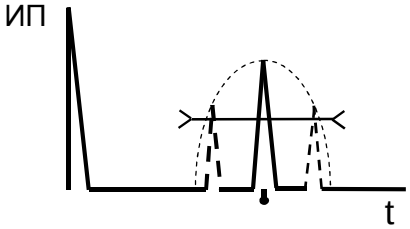
☑ *По умолчанию режимы ВРЧ и АРД отключены. При необходимости кнопками*  *и*  *выделить соответствующий пункт меню и далее кнопками*  *и*  *установить требуемое состояние;*

❷ установить ПЭП на поверхность заданного стандартного образца, предварительно смочив ее контактирующей жидкостью. Получить сигнал от требуемого отражателя;

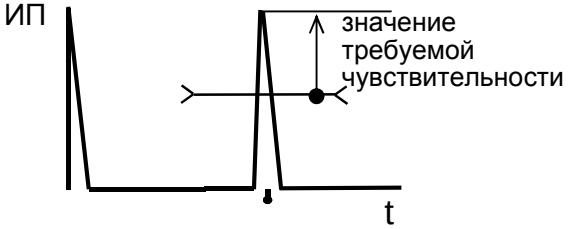
❸ убедиться, что отраженный сигнал расположен в пределах зоны ВС1 или ВС2. В противном случае – либо откорректировать начало и (или) конец зоны ВС1 (в соответствии с п. 4.2.6, если вместе с настройкой чувствительности осуществляется настройка начала и конца зоны ВС1), либо воспользоваться режимом "НАСТРОЙКА ПО СО" (в соответствии с п. 4.2.7, если начало и конец зоны ВС1 уже установлены и их корректировка нежелательна).



положение ПЭП
на стандартном образце СО-3Р



вид сигналов в процессе
настройки чувствительности



вид сигналов по окончании
настройки чувствительности
(в данном примере значение
чувствительности отрицательное)

☑ *1 При необходимости (если другие предложенные способы по каким-либо причинам не подходят) выполняется корректировка зоны ВС2 в соответствии с п. 5.6.*

2 Пп. ❹ и ❺ можно выполнять двумя способами;

❹ включить режим "ОГИБАЮЩАЯ" (в соответствии с п. 4.2.3);

❺ перемещая ПЭП в небольших пределах и используя кнопки ◁ и ▷ для изменения усиления, уточнить максимум амплитуды эхо-сигнала. При этом:

- вершина сигнала огибающей должна располагаться между 1,5 и 7,5 клетками по высоте экрана;
- автоматическая метка должна располагаться против вершины сигнала огибающей;

❹ перемещая ПЭП в небольших пределах и используя кнопки ◁ и ▷ для изменения усиления, уточнить максимум амплитуды эхо-сигнала. При этом:

- вершина отраженного сигнала должна располагаться между 1,5 и 7,5 клетками по высоте экрана;
- автоматическая метка должна располагаться против вершины отраженного сигнала;

❺ включить режим "СТОП-КАДР" (в соответствии с п. 4.2.4);

❻ кнопкой ↓ и ↑, выделить фоном пункт "ТРЕБ. ЧУВ".

☑ *Пункт меню "ТРЕБ. ЧУВ" заблокирован, если:*

- *автоматическая измерительная метка расположена против отраженного сигнала, для которого не выполнено требование по амплитуде;*
- *не включен режим "ОГИБАЮЩАЯ" или "СТОП-КАДР";*

❼ кнопками  и  или после нажатия кнопки  – с использованием цифровых кнопок выставить значение требуемой чувствительности. Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения необходимо нажать кнопку  .

☑ *1 По умолчанию в пункте меню "ТРЕБ. ЧУВ" устанавливается значение 0 дБ.*

2 В режиме кнопок "F" по умолчанию вводится отрицательное значение (что чаще всего необходимо). Для ввода положительных значений требуемой чувствительности перед нажатием цифровых кнопок следует нажать кнопку  ;

❽ нажать кнопку  . При успешном выполнении автоматической настройки:

- в левой позиции пункта меню кратковременно загорится знак "+", после чего пункт меню заблокируется;
- в постоянно заблокированном пункте меню "ФАКТ. ЧУВ." установится значение требуемой чувствительности;
- отключится режим "ОГИБАЮЩАЯ" и (или) "СТОП-КАДР".

☑ *1 Автоматическая настройка чувствительности не осуществится, если для ее реализации требуется усиление менее 0 или более 80 дБ, что исключено.*

2 При необходимости восстановить параметры зон ВС или отключить режим "НАСТРОЙКА ПО СО".

3 Не следует менять порог зоны ВС, для которой произведена настройка чувствительности.

4 В дальнейшем, при любых изменениях усиления автоматически будет изменяться значение параметра "ФАКТ. ЧУВ.". Для восстановления исходной чувствительности необходимо кнопками  *и*  *добиться совпадения значений параметров "ТРЕБ. ЧУВ" и "ФАКТ. ЧУВ.". Для удобства проведения контроля значения параметров "ТРЕБ. ЧУВ" и "ФАКТ. ЧУВ." индицируются не только в меню "ЧУВСТВИТ-ТЬ", но и в меню "ИЗМЕРЕНИЕ" (вызов кнопкой*  *).*

5.7.3.2 **Ручная настройка чувствительности**

❶ убедиться, что отключены режимы ВРЧ (в пункте меню "РЕЖИМ" установлено состояние "ВРЧ ОТКЛ") и АРД (в пункте меню "АРД" установлено состояние "–");

❷ установить ПЭП на поверхность заданного стандартного образца, предварительно смочив ее контактирующей жидкостью. Получить сигнал от требуемого отражателя;

❸ перемещая ПЭП в небольших пределах и используя кнопки  и  для изменения усиления:

- уточнить максимум амплитуды эхо-сигнала.

☑ *Рекомендуется использовать режим "ОГИБАЮЩАЯ", включение/отключение которого осуществляется в соответствии с п. 4.2.4;*

• установить вершину отраженного сигнала на уровне порога используемой зоны ВС.

☑ *В принципе вершину отраженного сигнала можно установить на любом желаемом уровне (несовпадающим с уровнем порога зоны ВС). В этом случае при проведении контроля изделий АСД дефектоскопа пользоваться не следует;*

❹ увеличить усиление на абсолютное значение величины требуемой чувствительности.

☑ *Здесь рассмотрен наиболее частый случай, когда значение требуемой чувствительности отрицательное. Если значение требуемой чувствительности положительное, то имеющееся значение усиления следует уменьшить на величину требуемой чувствительности;*

❺ запомнить (записать в рабочий журнал) значение усиления (показание "▷ " в верхней измерительной строке).

☑ *Это значение необходимо для быстрого воспроизведения требуемой чувствительности, если в процессе проведения контроля изделия использовались кнопки*  *и*  .

5.7.4 Настройка чувствительности с использованием режима АРД

В отличие от предыдущего случая (п. 5.7.3) при использовании режима АРД значение требуемой чувствительности нет необходимости определять и вводить вручную; данное значение автоматически рассчитывается дефектоскопом по заданному в НТД на контроль значению эквивалентной площади (эквивалентного диаметра) дефекта, коэффициенту затухания и другим параметрам. Одновременно с расчетом осуществляется и настройка дефектоскопа на требуемое значение чувствительности. По указанным причинам настройка чувствительности с использованием режима АРД возможна только ***автоматическим способом****.*

Для настройки чувствительности могут использоваться следующие виды опорных сигналов:

- *эхо-сигнал от отверстия диаметром 6 мм в стандартном образце СО-2, СО-3Р или СО-2А;*
- *эхо-сигнал от отверстия диаметром 5 мм в стандартном образце V-2 (К-2);*
- *эхо-сигнал от отверстия диаметром 2 мм в стандартном образце ОСО-5 (могут использоваться отверстия на большей глубине);*
- *эхо-сигнал от отверстия любого диаметра (диаметр устанавливается отдельно);*
- *эхо-сигнал от фокусирующей поверхности в стандартном образце СО-3, СО-3Р, V-1 (К-1) или V-2 (К-2);*
- *первый донный сигнал в стандартном образце или контролируемом изделии.*

В дефектоскопе режим АРД (а также автоматическое выравнивание чувствительности по глубине) реализуется для глубин более 0,2 ближней зоны используемого ПЭП.

Если чувствительность дефектоскопа настраивалась с использованием режима АРД, то при проведении контроля автоматически будут определяться и индицироваться значения коэффициента выявляемости и эквивалентной площади (эквивалентного диаметра) для обнаруженных дефектов.



Требуемый режим выравнивания чувствительности по глубине контролируемого изделия может быть включен только после настройки чувствительности.

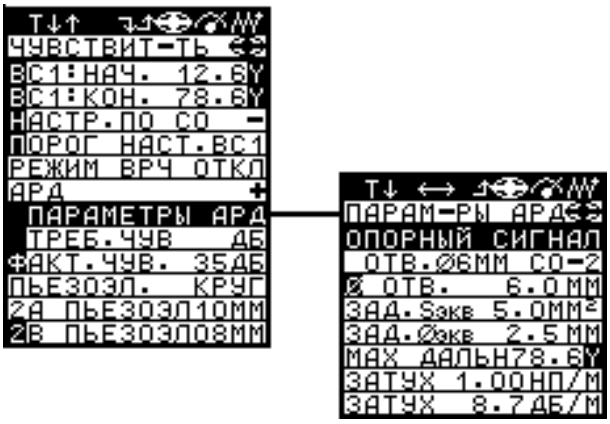
❶ убедиться, что отключен режим ВРЧ (в пункте меню "РЕЖИМ" установлено состояние "ВРЧ ОТКЛ").

☑ *По умолчанию режим ВРЧ отключен. При необходимости кнопками ↑ и ↓ необходимо выделить соответствующий пункт меню и далее кнопками ← и → установить требуемое состояние;*

❷ кнопкой ↓ (↑) выделить фоном пункт меню "АРД" и далее любой из кнопок ← и → установить состояние "+". При этом разблокируется пункт меню "ПАРАМЕТРЫ АРД".

☑ *1 По умолчанию режим АРД отключен.*
2 Пункт меню "АРД" будет заблокирован, если имеется зона ВС2 и в пунктах меню "ВС1: ПОРОГ" и "ВС2: ПОРОГ" установлены различные значения;

❸ кнопкой ↓ (↑) выделить фоном пункт меню "ПАРАМЕТРЫ АРД" и далее нажать кнопку ↵. Убедиться, что осуществлен переход в требуемое меню;



❹ в меню "ПАРАМ-РЫ АРД":

- убедиться, что фоном выделен пункт меню "ОПОРНЫЙ СИГНАЛ" и далее кнопками ← и → установить требуемый вид опорного сигнала.

☑ *Если установлено состояние "ОТ ОТВ. В ИЗДЕЛИИ", то разблокируется пункт меню "∅ ОТВ.", переход в который осуществляется кнопкой ↓ (↑). Далее кнопками ← и → или после нажатия кнопки F – с использованием цифровых кнопок и кнопки . (ввод десятичной точки) выставить требуемое значение диаметра отверстия. Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения необходимо нажать кнопку F, ↓ или ↑;*

- кнопкой ↓ (↑) выделить фоном пункт меню "ЗАД. Sэкв" и далее кнопками ← и → или после нажатия кнопки F – с использованием цифровых кнопок и кнопки . (ввод десятичной точки) выставить заданное значение эквивалентной площади. Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения необходимо нажать кнопку F, ↓ или ↑.

☑ *Если в НТД задано значение эквивалентного диаметра, то перед вводом требуемого значения необходимо нажать кнопку YRT;*

- кнопкой ↓ (↑) выделить фоном пункт меню "МАХ ДАЛЬН" и далее кнопками ← и → или после нажатия кнопки F – с использованием цифровых кнопок (при необходимости используя также кнопку YRT) выста-

вить значение наибольшей дальности ("Y", "R" или "T"), на которой должны выявляться дефекты с заданной эквивалентной площадью (эквивалентным диаметром). Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения необходимо нажать кнопку F, ↓ или ↑.

☑ *При вводе значения параметра "МАХ ДАЛЬН" следует предположить, что контроль осуществляется только прямым лучом (то есть без учета переотражений луча от донной и контактной поверхностей, если даже это имеет место);*

- кнопкой ↓ (↑) выделить фоном пункт меню "ЗАТУХ 1.00НП/М" и далее кнопками ← и → или после нажатия кнопки F – с использованием цифровых кнопок и кнопки . (ввод десятичной точки) выставить значение коэффициента затухания. Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения необходимо нажать кнопку F или ↑.

☑ *Индицируемое по умолчанию значение 1,00 Нп/м = 8,7 дБ/м соответствует изделиям из перлитной стали;*

❺ нажать кнопку ↥. Убедиться, что осуществлен переход из меню "ПАРАМ-РЫ АРД" в меню "ЧУВСТВИТ-ТЬ";

❻ кнопкой ↓ (↑) выделить фоном пункт меню "ПЬЕЗОЭЛ." и далее кнопками ← и → выбрать форму пьезоэлемента ПЭП.

☑ *1 Если используется ПЭП с круглым пьезоэлементом, то кнопкой ↓ (↑) необходимо перейти к следующему пункту меню "2А ПЬЕЗОЭЛ", в котором кнопками ← и → или после нажатия кнопки F – с использованием цифровых кнопок выставить значение диаметра пьезоэлемента. Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения необходимо нажать кнопку F или ↑. При этом пункт меню "2В ПЬЕЗОЭЛ" будет заблокирован.*

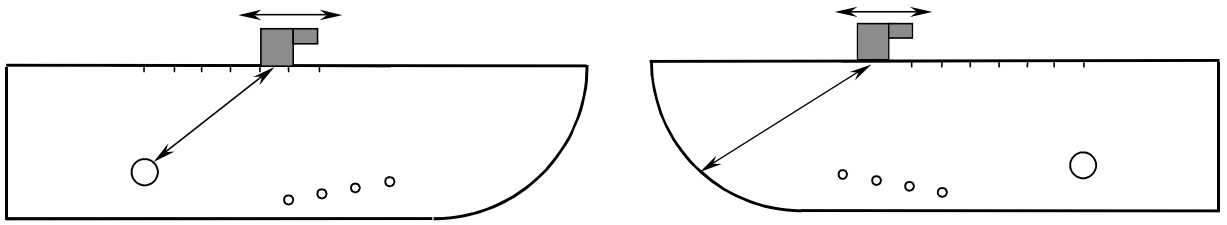
2 Если используется ПЭП с прямоугольным пьезоэлементом, то кнопкой ↓ (↑) необходимо перейти последовательно к пунктам меню "2А ПЬЕЗОЭЛ" и "2В ПЬЕЗОЭЛ", в которых кнопками ← и → или после нажатия кнопки F – с использованием цифровых кнопок выставить значения сторон прямоугольного пьезоэлемента. Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения необходимо нажать кнопку ↓ (только для пункта меню "2А ПЬЕЗОЭЛ"), F или ↑.

3 Введенные значения параметров пьезоэлемента ПЭП используются для расчета:

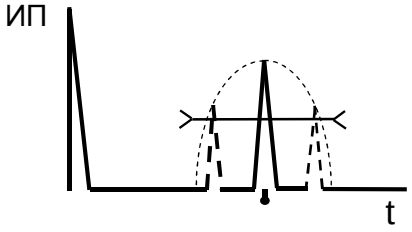
- *ближней зоны ПЭП;*
- *требуемой чувствительности и "Sэкв" при использовании сигнала от фокусирующей плоскости (в пункте меню "ОПОРНЫЙ СИГНАЛ" установлено состояние "ОТ ПОЛУКРУГА В СО");*

❼ установить ПЭП на поверхность заданного стандартного образца, предварительно смочив ее контактирующей жидкостью. Получить сигнал от требуемого отражателя. Убедиться, что отраженный сигнал расположен в пре-

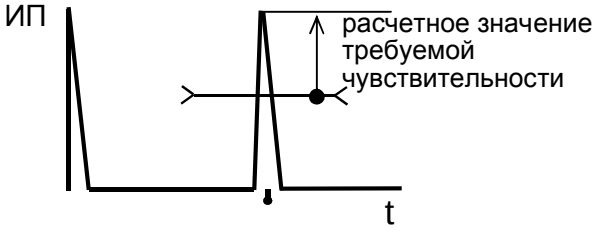
делах зоны ВС1 или ВС2. В противном случае – либо откорректировать начало и (или) конец зоны ВС1 (в соответствии с п. 4.2.6, если вместе с настройкой чувствительности осуществляется настройка начала и конца зоны ВС1), откорректировать длительность развертки (если ручная установка длительности развертки – в соответствии с п. 5.5.2.2) либо воспользоваться режимом "НАСТРОЙКА ПО СО" (в соответствии с п. 4.2.7, если начало и конец зоны ВС1 уже установлены и их корректировка нежелательна).



положение ПЭП на стандартном образце СО-3Р



вид сигналов в процессе настройки чувствительности



вид сигналов по окончании настройки чувствительности (в данном примере значение чувствительности отрицательное)

☑ *1 При необходимости (если другие предложенные способы по каким-либо причинам не подходят) выполняется корректировка зоны ВС2 в соответствии с п. 5.6.*

2 Пп. ❽ и ❾ можно выполнять двумя способами;

❽ включить режим "ОГИБАЮЩАЯ" (в соответствии с п. 4.2.3);

❾ перемещая ПЭП в небольших пределах и используя кнопки ◁ и ▷ для изменения усиления, уточнить максимум амплитуды эхо-сигнала. При этом:

- вершина сигнала огибающей должна располагаться между 1,5 и 7,5 клетками по высоте экрана;
- автоматическая метка должна располагаться против вершины сигнала огибающей;

❽ перемещая ПЭП в небольших пределах и используя кнопки ◁ и ▷ для изменения усиления, уточнить максимум амплитуды эхо-сигнала. При этом:

- вершина отраженного сигнала должна располагаться между 1,5 и 7,5 клетками по высоте экрана;
- автоматическая метка должна располагаться против вершины отраженного сигнала;

❾ включить режим "СТОП-КАДР" (в соответствии с п. 4.2.4);

❿ кнопкой ↓ (↑) выделить фоном пункт "ТРЕБ. ЧУВ", в котором нажать кнопку ↓. При успешном выполнении автоматической настройки:

- в пунктах меню "ТРЕБ. ЧУВ" и "ФАКТ. ЧУВ." установится автоматиче-

ски рассчитанное значение требуемой чувствительности;

- отключится режим "ОГИБАЮЩАЯ" или "СТОП-КАДР".

☑ *1 Пункт меню "ТРЕБ. ЧУВ" заблокирован, если:*

- *автоматическая измерительная метка расположена против отраженного сигнала, для которого не выполнено требование по амплитуде;*
- *эхо-сигнал расположен на расстоянии менее 1,5 ближних зон ПЭП;*
- *не включен режим "ОГИБАЮЩАЯ" либо "СТОП-КАДР".*

2 В пункте "ТРЕБ. ЧУВ" по умолчанию какое-либо значение отсутствует. Если в данном пункте меню индицируется некоторое значение (так происходит при повторной настройке чувствительности), то кнопку следует нажимать, не обращая на него внимания.

3 Настройка чувствительности не осуществится, если по результатам автоматического расчета требуется усиление менее 0 или более 80 дБ, что исключено.

4 При необходимости восстановить параметры зон ВС или отключить режим "НАСТРОЙКА ПО СО".

5 По окончании настройки чувствительности (для максимальной дальности) рекомендуется ввести выравнивание чувствительности по всей глубине (в пределах зоны контроля). Для этого в пункте меню "РЕЖИМ" установить состояние "РАСЧ. ВРЧ" (подробнее – в п. 5.8) или "КРИВ. АСД" (п. 5.9).

6 В дальнейшем, при любых изменениях усиления автоматически будет изменяться значение параметра "ФАКТ. ЧУВ.". Для восстановления исходной чувствительности необходимо кнопками и добиться совпадения значений параметров "ТРЕБ. ЧУВ" и "ФАКТ. ЧУВ.". Для удобства проведения контроля значения параметров "ТРЕБ. ЧУВ" и "ФАКТ. ЧУВ." индицируются не только в меню "ЧУВСТВИТ-ТЬ", но и в меню "ИЗМЕРЕНИЕ" (вызов кнопкой).

5.7.5 Настройка чувствительности по донному или прошедшему сигналу

Данный способ настройки чувствительности применяется при контроле по ЗТМ или теневому методу.

В этом случае устанавливаемое значение требуемой чувствительности определяет диапазон возможной флуктуации донного (для ЗТМ) или прошедшего (для теневого метода) сигнала. Флуктуация сигнала может происходить из-за нарушения акустического контакта, изменения затухания, взаимного смещения ПЭП (для ЗТМ при использовании пары ПЭП или теневого метода) и по другим причинам. При этом предполагается, что минимальный дефект (подлежащий выявлению) вызовет большее ослабление донного или прошедшего сигнала, чем абсолютное значение требуемой чувствительности.

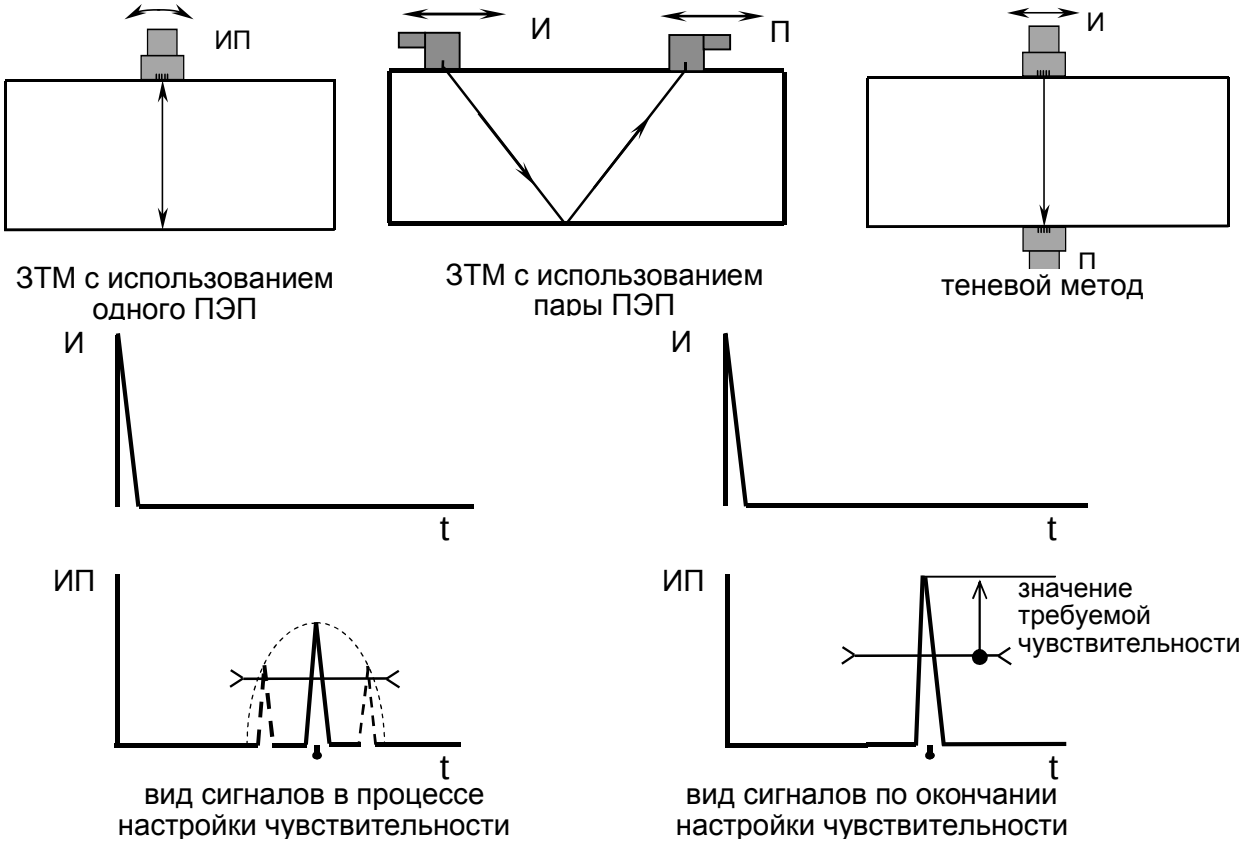
Для ЗТМ и теневого метода значение требуемой чувствительности всегда отрицательное.

*Настройка чувствительности может осуществляться, как **автоматическим**, так и **ручным способами**, которые практически ничем не отличается от приведенных в п. 5.7.3.*

5.7.5.1 **Автоматическая настройка чувствительности**

❶ убедиться, что отключены режимы ВРЧ и АРД;

❷ установить ПЭП на поверхность(и) заданного стандартного образца или поверхность(и) заведомо бездефектного контролируемого изделия, предварительно смочив ее (их) контактирующей жидкостью. Получить донный (для ЗТМ) или прошедший (для теневого метода) сигнал от требуемого отражателя;



❸ убедиться, что сигнал расположен в пределах зоны ВС1 или ВС2. В противном случае – либо откорректировать начало и (или) конец зоны ВС1 (ВС2), либо воспользоваться режимом "НАСТРОЙКА ПО СО".

☑ *Пп. ❹ и ❺ можно выполнять двумя способами;*

❹ включить режим "ОГИБАЮЩАЯ" (в соответствии с п. 4.2.3);

❺ перемещая ПЭП в небольших пределах и используя кнопки ◁ и ▷ для изменения усиления, уточнить максимум амплитуды отраженного сигнала. При этом:

- вершина сигнала огибающей должна располагаться между 1,5 и 7,5 клетками по высоте экрана;
- автоматическая метка должна располагаться против вершины сигнала огибающей;

❹ перемещая ПЭП в небольших пределах и используя кнопки ◁ и ▷ для изменения усиления, уточнить максимум амплитуды от отраженного сигнала. При этом:

- вершина отраженного сигнала должна располагаться между 1,5 и 7,5 клетками по высоте экрана;
- автоматическая метка должна располагаться против вершины отраженного сигнала;

❺ включить режим "СТОП-КАДР" (в соответствии с п. 4.2.4);

❻ кнопкой ↓ (↑), выделить фоном пункт меню "ТРЕБ. ЧУВ";

❼ кнопками ← и → или после нажатия кнопки F – с использованием цифровых кнопок выставить значение требуемой чувствительности. Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения необходимо нажать кнопку F.

☑ *В режиме кнопок "F" по умолчанию вводится отрицательное значение (что и требуется для ЗТМ и теневого метода);*

❽ нажать кнопку ↵.

☑ *При необходимости восстановить параметры зон ВС или отключить режим "НАСТРОЙКА ПО СО".*

5.7.5.2 **Ручная настройка чувствительности**

❶ убедиться, что отключены режимы ВРЧ и АРД;

❷ установить ПЭП на поверхность(и) заданного стандартного образца или поверхность(и) заведомо бездефектного контролируемого изделия, предварительно смочив ее (их) контактирующей жидкостью. Получить донный (для ЗТМ) или прошедший (для теневого метода) сигнал от требуемого отражателя;

❸ перемещая ПЭП в небольших пределах и используя кнопки ◁ и ▷ для изменения усиления:

- уточнить максимум амплитуды сигнала;
- установить вершину отраженного сигнала на уровне порога используемой зоны ВС;

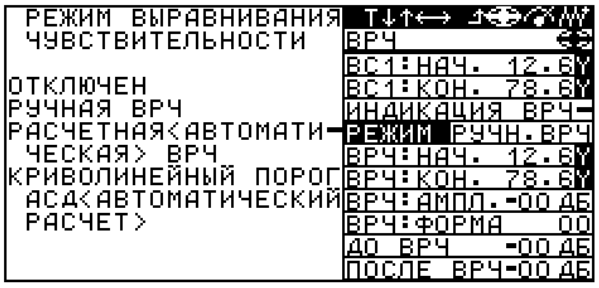
❹ увеличить усиление на абсолютное значение величины требуемой чувствительности;

❺ запомнить (записать в рабочий журнал) окончательное значение усиления.

5.8 Меню "ВРЧ". Настройка параметров временной регулировки чувствительности

Реализованная в дефектоскопе ВРЧ может применяться для:

- *выравнивания чувствительности по толщине контролируемого изделия – с целью компенсации затухания и рассеяния УЗК;*
- *подавления шумов ПЭП (в зоне действия зондирующего импульса) – с целью обеспечения требуемой мертвой зоны;*
- *подавления донного сигнала (если при контроле плоскопараллельных изделий одновременно по эхо-методу и ЗТМ вершина донного сигнала находится за пределами верхней горизонтали А-развертки) – для возможности наблюдения его изменения по амплитуде;*
- *подавления сигналов от конструктивных отражателей;*
- *обеспечения требуемой чувствительности только в зоне контроля (при подавлении чувствительности за ее пределами).*



В пункте меню "РЕЖИМ" (который имеется как в меню "ВРЧ", так и в меню "ЧУВСТВИТ-ТЬ") могут быть установлены следующие состояния (из которых три являются режимами ВРЧ):

- *"ВРЧ ОТКЛ" – отключение ВРЧ (кривая усиления трансформируется в горизонтальную линию). При выходе из режима "ВРЧ ОТКЛ" воспроизводится ранее установленный закон усиления;*
- *"РУЧН. ВРЧ" – требуемый закон усиления устанавливается вручную с использованием шести параметров (регулировок);*
- *"РАСЧ. ВРЧ" – в пределах зоны ВРЧ автоматически строится расчетная (с учетом введенного значения затухания) кривая усиления. Автоматический расчет реализуется для глубин более 0,2 ближней зоны используемого ПЭП (до данного значения кривая ВРЧ заменяется горизонтальной прямой линией). До и после зоны ВРЧ уменьшение усиления может быть выставлено вручную;*
- *"КРИВ. АСД" – возможность выравнивания чувствительности альтернативным способом – через криволинейный порог (подробнее – в п. 5.9).*

При создании настроек, как правило, по умолчанию устанавливается режим "ВРЧ ОТКЛ".

Взаимодействие режимов и параметров ВРЧ указано в таблице.

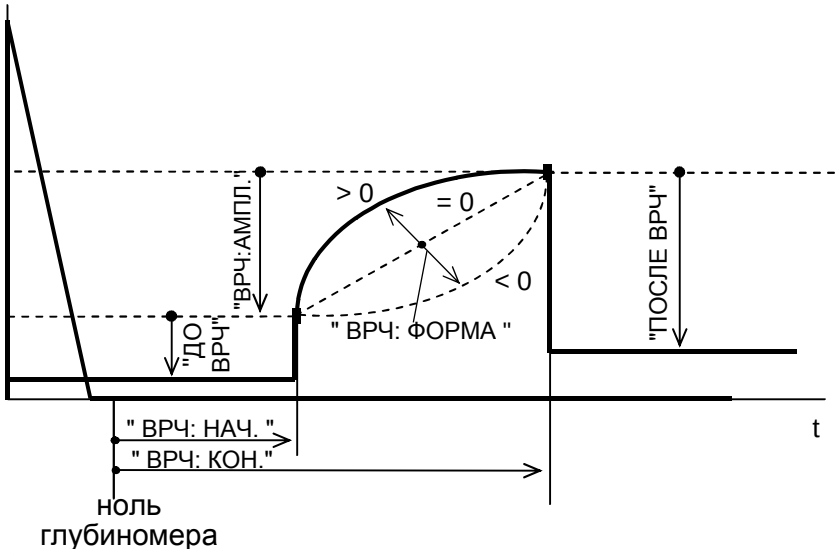
Параметр ВРЧ (пункт меню)		*Управление и индикация параметров ВРЧ в зависимости от установленного состояния в пункте меню "РЕЖИМ"*		
Наименование	*Назначение*	*"ВРЧ ОТКЛ"*	*"РУЧН. ВРЧ"*	*"РАСЧ. ВРЧ"*
1	*2*	*3*	*4*	*5*
"ВРЧ: НАЧ."	*Установка начала зоны ВРЧ (задержка относительно нуля глубиномера)*	*Заблокирован с индикацией ранее выставленного значения*	*Устанавливается вручную*	*Устанавливается вручную*
"ВРЧ: КОН."	*Установка конца зоны ВРЧ*			*При включенном режиме "АРД" заблокирован в значении "МАХ ДАЛЬН". При выключенном режиме "АРД" устанавливается вручную*

Продолжение таблицы

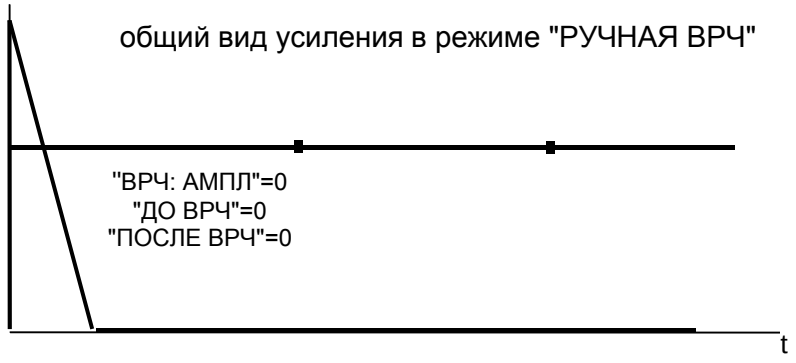
1	2	3	4	5
"ВРЧ: АМПЛ."	*Установка уменьшения усиления в начале зоны ВРЧ (относительно конца зоны ВРЧ)*	*Заблокирован с индикацией ранее выставленного значения. Фактически устанавливается 0 дБ*	*Устанавливается вручную*	*Заблокирован с индикацией автоматически рассчитанного значения*
"ВРЧ: ФОРМА"	*Установка требуемого закона ВРЧ*	*Заблокирован с индикацией ранее выставленного значения*		*Заблокирован с индикацией ранее выставленного значения. Автоматически рассчитанное значение параметра не индицируется*
"ДО ВРЧ"	*Установка уменьшения усиления перед зоной ВРЧ*	*Заблокирован с индикацией ранее выставленного значения. Фактически устанавливается 0 дБ*		*Устанавливается вручную*
"ПОСЛЕ ВРЧ"	*Установка уменьшения усиления после зоны ВРЧ*			

Следует иметь в виду, что, с одной стороны, ВРЧ является составной частью приемного тракта, а с другой стороны, – динамический диапазон ВРЧ – от 0 до 60 дБ. Поэтому, фактически не могут быть более установленного значения усиления, а если усиление более 60 дБ, – то более 60 дБ следующие параметры:

- *абсолютное значение параметра "ВРЧ: АМПЛ.";*
- *сумма абсолютных значений параметров "ВРЧ: АМПЛ." и "ДО ВРЧ";*
- *абсолютное значение параметра "ПОСЛЕ ВРЧ".*



общий вид усиления в режиме "РУЧНАЯ ВРЧ"



вид усиления при отключенной ВРЧ

При малых значениях усиления кривая ВРЧ может быть ограничена снизу. В этом случае в упомянутых пунктах меню будут индицироваться неверные значения.

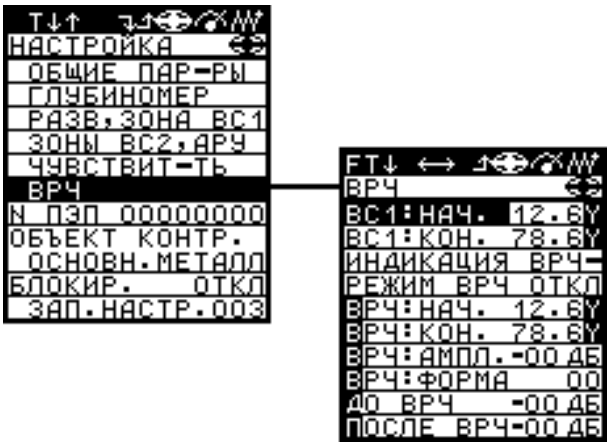
Имеется возможность индикации кривой усиления (закона ВРЧ) путем "наложения" ее на А-развертку. Начало и конец ВРЧ обозначены соответствующими вертикальными черточками на кривой усиления. Вертикальная составляющая кривой усиления отображается в масштабе, линейном в децибелах (10 дБ на одну клетку).

Необходимо учитывать, что при вызове протоколов А-развертки из памяти дефектоскопа на экран компьютера кривая усиления (ВРЧ) не индицируется.

5.8.1 Вызов меню "ВРЧ" и обратный переход к меню "НАСТРОЙКА"

❶ используя кнопки [↓] и [↑] выделить фоном пункт "ВРЧ" (меню "НАСТРОЙКА");

❷ нажать кнопку [↓]. Убедиться, что осуществлен переход в требуемое меню.



5.8.1.2 **Обратный переход в меню "НАСТРОЙКА"**
(после настройки параметров ВРЧ)

➲ нажать кнопку [↑].

5.8.2 Включение/отключение индикации ВРЧ (кривой усиления)

❶ кнопкой [↓] ([↑]) выделить фоном пункт меню "ИНДИКАЦИЯ ВРЧ".

☑ *Данный пункт заблокирован, если включена W-развертка;*

❷ любой из кнопок [←] или [→] заменить состояние "–" (индикация ВРЧ отключена) или "+" (включена) на противоположное.

☑ *Отключение индикации ВРЧ не означает отключение действия ВРЧ.*

5.8.3 Включение/отключение ВРЧ

5.8.3.1 **Отключение ВРЧ**

❶ кнопкой [↓] ([↑]) выделить фоном пункт меню "РЕЖИМ";

❷ кнопками ← или → установить состояние " ВРЧ ОТКЛ ".

Если ранее использовался режим "РУЧНАЯ ВРЧ" и параметры ВРЧ необходимо сохранить для дальнейшей работы, то разрешается только однократное нажатие кнопки ←.

Отключение ВРЧ (если сохранение параметров ВРЧ не требуется) можно выполнить другим способом, установив значения параметров "ВРЧ: АМПЛ.", "ДО ВРЧ" и "ПОСЛЕ ВРЧ" равными 0 дБ.

5.8.3.2 **Включение ВРЧ (воспроизведение ранее установленной ВРЧ)**

❶ кнопкой ↓ (↑) выделить фоном пункт меню "РЕЖИМ";

❷ если ранее использовался режим "РАСЧЕТНАЯ ВРЧ", то любыми кнопками ← и → установить состояние "РАСЧ. ВРЧ".

Если ранее использовался режим "РУЧНАЯ ВРЧ", то состояние "РУЧН. ВРЧ" должно быть установлено однократным нажатием на кнопку →.

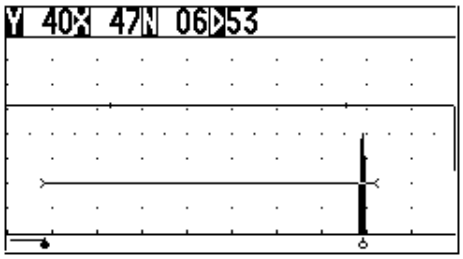
5.8.4 Настройка параметров ВРЧ

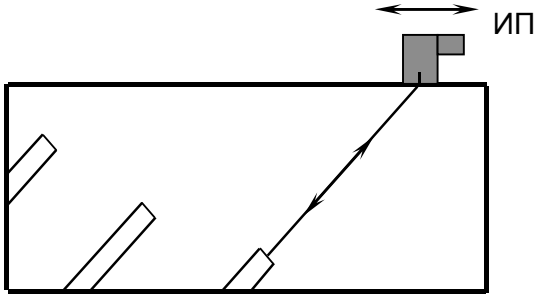
5.8.4.1 **Использование режима "РУЧНАЯ ВРЧ" для выравнивания чувствительности по толщине контролируемого изделия**

В этом случае должен использоваться образец, выполненный из материала контролируемого изделия и имеющий три отражателя с одинаковой эквивалентной площадью. "Ближний" отражатель должен быть расположен вблизи контактной поверхности, "средний" отражатель – посередине толщины контролируемого изделия, а "дальний" отражатель – вблизи донной поверхности. В качестве отражателей могут, например, использоваться плоскодонные отражатели одинаковой площади (расположенные перпендикулярно акустической оси ПЭП).

❶ кнопкой ↓ (↑) выделить фоном пункт меню "РЕЖИМ";

❷ кнопками ← и → заменить состояние "ВРЧ ОТКЛ" на состояние "РУЧН. ВРЧ";



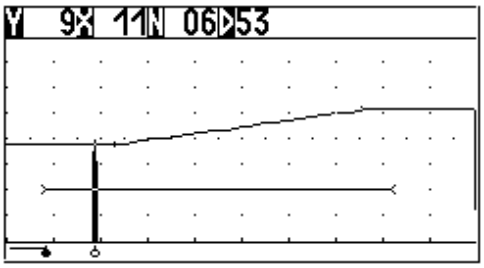


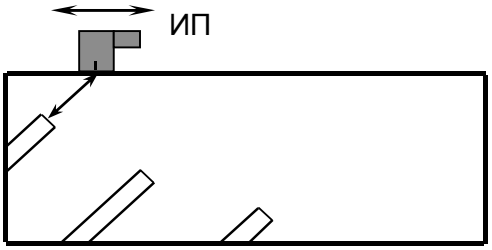
❸ установить ПЭП на поверхность образца, предварительно смочив ее контактирующей жидкостью. Получить максимум эхо-сигнала от "дальнего" отражателя. Не сдвигая ПЭП:

- кнопками [◁] и [▷] добиться, чтобы вершина отраженного сигнала располагалась на каком-либо выбранном уровне, например, на середине экрана;
- кнопкой [↓] ([↑]) выделить фоном пункт меню "ВРЧ: КОН.";
- кнопками [←] и [→] установить конец зоны ВРЧ (правая вертикальная черточка на кривой усиления) непосредственно перед отраженным сигналом;

❹ переместить ПЭП и получить максимум эхо-сигнала от "ближнего" отражателя. Не сдвигая ПЭП:

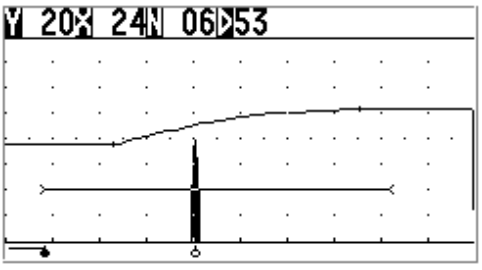
- кнопкой [↓] ([↑]) выделить фоном пункт меню "ВРЧ: НАЧ.";
- кнопками [←] и [→] установить начало зоны ВРЧ (левая вертикальная черточка на кривой усиления) непосредственно за отраженным сигналом;
- кнопкой [↓] ([↑]) выделить фоном пункт меню "ВРЧ: АМПЛ.";
- кнопками [←] и [→] добиться, чтобы вершина отраженного сигнала располагалась на ранее выбранном уровне;

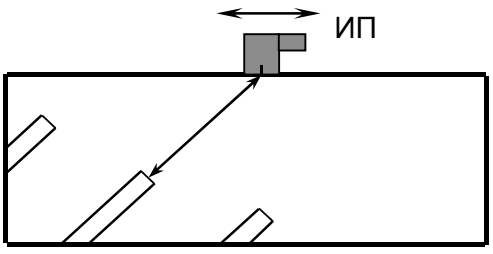




❺ переместить ПЭП и получить максимум эхо-сигнала от "среднего" отражателя. Не сдвигая ПЭП:

- кнопкой [↓] ([↑]) выделить фоном пункт меню "ВРЧ: ФОРМА";
- кнопками [←] и [→] добиться, чтобы вершина отраженного сигнала располагалась на ранее выбранном уровне;



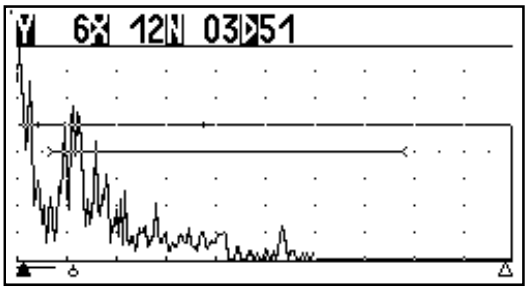


❻ убедиться, что при повторной установке ПЭП в положение максимума сигнала от "ближнего", "среднего" и "дальнего" отражателя их амплитуды будут приблизительно одинаковыми.

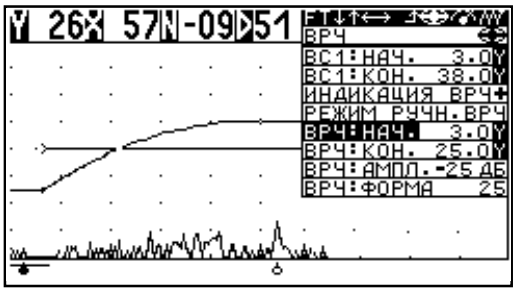
5.8.4.2 **Использование режима "РУЧНАЯ ВРЧ" для подавления шумов ПЭП (в зоне зондирующего импульса)**

❶ кнопкой [↓] ([↑]) выделить фоном пункт меню "РЕЖИМ";

❷ кнопками [←] и [→] установить состояние "РУЧН. ВРЧ";



ВРЧ отключена (в начале развертки большое количество шумов)

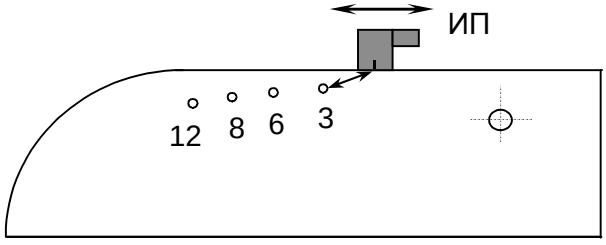


шумы подавлены с помощью ВРЧ

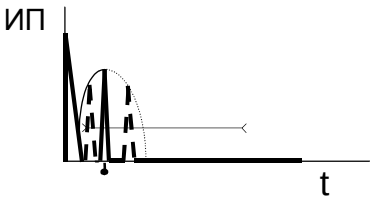
❸ кнопками [↓] и [↑] последовательно выделить фоном пункты меню "ВРЧ: НАЧ.", "ВРЧ: КОН.", "ВРЧ: АМПЛ." и "ВРЧ: ФОРМА", в которых кнопками [←] и [→] подобрать оптимальный закон ВРЧ (рекомендуется, чтобы шумы в районе зондирующего импульса были ниже порога не менее, чем на 6 дБ).

☑ *1 После настройки ВРЧ рекомендуется проверить мертвую зону. Например, для ПЭП на частоту 2,5 МГц данную проверку можно выполнить следующим образом:*

- *установить ПЭП на поверхность стандартного образца СО-3Р (СО-2), предварительно смочив ее контактирующей жидкостью. Получить сигнал от отверстия диаметром 2 мм на глубине 3 мм (для ПЭП с углом ввода 65°) или 8 мм (для ПЭП с углом ввода 50°) в соответствии с рисунком;*
- *перемещая ПЭП в небольших пределах, убедиться что от указанных отражателей в начале развертки имеются четкие эхо-сигналы.*

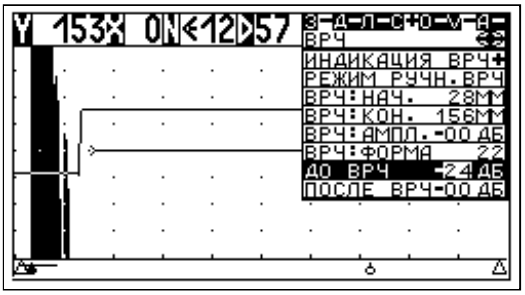


положение ПЭП на стандартном образце СО-3Р



2 В некоторых случаях подавление шумов ПЭП можно выполнить другим способом, с использованием параметра "ДО ВРЧ". Для этого:

- *кнопкой [↓] ([↑]) выделить фоном пункт меню "РЕЖИМ";*
- *кнопками [←] и [→] заме-*



нить состояние "ВРЧ ОТКЛ." на состояние "РУЧН. ВРЧ" или "РАСЧ. ВРЧ";

- *кнопками ↓ и ↑ последовательно выделить фоном пункты "ВРЧ: НАЧ." и "ДО ВРЧ", в которых кнопками ← и → подобрать оптимальный закон ВРЧ.*

5.8.4.3 **Использование режима "РАСЧЕТНАЯ ВРЧ" для выравнивания чувствительности по толщине контролируемого изделия**

Расчетная кривая усиления (ВРЧ) может быть "ограничена" (т.е. фактическое начало криволинейного участка не совпадает с установленным началом ВРЧ) по следующим причинам:

- *по результатам расчета динамический диапазон кривой усиления более 40 дБ, что исключено или установлено усиление менее расчетного динамического диапазона;*
- *установленное начало ВРЧ находится в пределах 0,2 ближней зоны для используемого ПЭП.*

❶ кнопкой ↓ (↑) выделить фоном пункт меню "РЕЖИМ".

❷ кнопками ← и → установить состояние "РАСЧ. ВРЧ";

❸ кнопкой ↓ (↑) выделить фоном пункт меню "ВРЧ: НАЧ.";

❹ кнопками ← и → или после нажатия кнопки F – с использованием цифровых кнопок ввести требуемое значение;

❺ кнопкой ↓ (↑) выделить фоном пункт меню "ВРЧ: КОН.";

❻ кнопками ← и → или после нажатия кнопки F – с использованием цифровых кнопок ввести требуемое значение;

❼ кнопкой ↓ выделить фоном пункт меню "ЗАТУХ, ДБ/М" или ЗАТУХ, НП/М";

❽ кнопками ← и → или после нажатия кнопки F – с использованием цифровых кнопок и кнопки ● ввести требуемое значение. Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения необходимо нажать кнопку F или ↑.

5.8.4.4 **Использование ВРЧ для подавления донного сигнала при контроле плоскопараллельных изделий одновременно по эхо-методу и ЗТМ**

Как правило, для эхо-метода требуется высокая чувствительность, из-за чего донный сигнал имеет высокую амплитуду (вершина находится за пределами верхней горизонтали А-развертки). Это затрудняет контроль по ЗТМ. Применение ВРЧ позволяет наблюдать за изменением донного сигнала.

❶ предварительно настроить ВРЧ (если требуется) указанными выше способами;

❷ убедиться, что в пункте меню "РЕЖИМ" установлено состояние "РУЧН. ВРЧ" или "РАСЧ. ВРЧ". В противном случае:

- кнопками ↓ и ↑ выделить фоном пункт меню "РЕЖИМ";

• кнопками ← и → установить состояние "РУЧН. ВРЧ" или "РАСЧ. ВРЧ";

❸ кнопкой ↓ (↑) выделить фоном пункт меню "ВРЧ: КОН.";

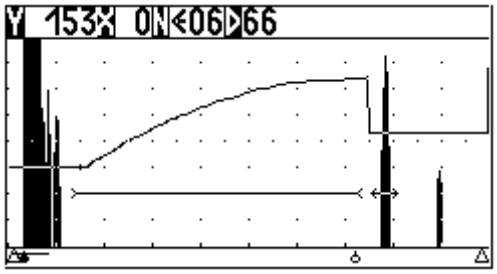
❹ установить ПЭП на поверхность заведомо бездефектного контролируемого изделия, предварительно смочив ее контактирующей жидкостью. Получить первый донный сигнал;

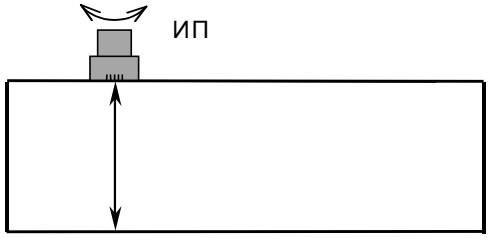
❺ кнопками ← и → установить конец зоны ВРЧ (правая вертикальная черточка на кривой) непосредственно перед донным сигналом;

❻ кнопкой ↓ и ↑ выделить фоном пункт меню "ПОСЛЕ ВРЧ";

Если включен режим "АРД", то операции пп. ❺ и ❻ не выполняются. В этом случае пункт меню "ВРЧ: КОН" заблокирован в значении, равном параметру "МАХ ДАЛЬН" (см. п.5.7.4, ❹).

❼ перемещая ПЭП в небольших пределах и с помощью кнопок → и ←, добиться:





• максимума отраженного сигнала;

• положения вершины отраженного сигнала на каком-либо уровне, например, на седьмой клетке снизу.

❽ в соответствии с пп. ❸ и ❺ уточнить положение конца зоны ВРЧ.

Если включен режим "АРД", то операции пп. ❸–❺, а также ❽ не выполняются. В этом случае пункт меню "ВРЧ: КОН" заблокирован в значении, равном параметру "МАХ ДАЛЬН", устанавливаемому в процессе настройки чувствительности (см. п. 5.7.4, ❹).

5.9 Настройка криволинейного порога

Наличие возможности установки в дефектоскопе криволинейного порога – это альтернативный (по отношению к ВРЧ) способ выравнивания чувствительности по толщине контролируемого изделия. "Плюс" данного способа – использование постоянного усиления в пределах всей длительности развертки, что не искажает (не сдвигает) максимум отраженного сигнала от выявленного дефекта. "Минусом" является относительно малый динамический диапазон выравнивания чувствительности (максимально 26 дБ, если параметр "ВС1: ПОРОГ" установлен 5 %).

Криволинейный порог рассчитывается дефектоскопом автоматически, исходя из введенного значения коэффициента затухания. Криволинейный порог может быть ограничен (со стороны зондирующего импульса) в следующих случаях:

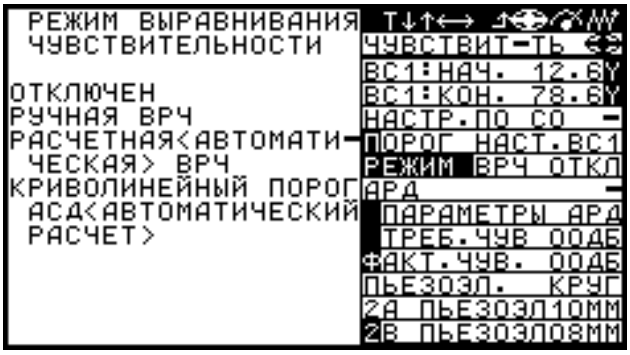
- *расчетный диапазон криволинейного порога не может быть полностью реализован дефектоскопом;*
- *начало зоны ВС1 менее 0,2 ближней зоны ПЭП.*

При использовании данного режима совместно с режимом "АРД" криволинейный порог представляет собой отрезок АРД-диаграммы, соответствующей заданной эквивалентной площади (заданному эквивалентному диаметру). Рекомендуется использовать криволинейный порог для глубин залегания отражателей более величины ближней зоны (см. п. 5.7.4). Для отражателей, расположенных на расстоянии менее ближней зоны, погрешность установки криволинейного порога составляет около ±6 дБ.

Формирование требуемого закона криволинейного порога связано с большими вычислениями, что в ряде случаев может обусловить некоторую "заторможенность" в управлении дефектоскопом, в частности – изменении усиления. Если требуется изменение усиления (особенно в больших пределах), то можно поступать так: временно отключить режим криволинейного порога, затем – изменить усиление, после чего – восстановить режим криволинейного порога.



Настройка чувствительности должна быть проведена до настройки криволинейного порога!



❶ в меню "РАЗ, ЗОНА ВС1" установить требуемые значения параметров "ВС1: НАЧ.", "ВС1: КОН." и "ВС1: ПОРОГ" (в соответствии с п. 5.5);

❷ перейти в меню "ВРЧ" (в соответствии с п. 5.8.1);

❸ в пункте меню "ЗАТУХ. ДБ/М" или "ЗАТУХ. НП/М" выставить требуемое значение затухания;

❹ в пункте меню "РЕЖИМ" установить состояние "КРИВ. АСД".



Возможно использование двух зон ВС, учитывая следующие обстоятельства:

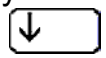
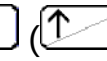
- *криволинейный порог зоны ВС1 рассчитывается независимо от того, имеется или отсутствует зона ВС2;*
- *криволинейный порог зоны ВС2 строится "в продолжение" криволинейного порога зоны ВС1; при этом значение параметра "ВС2: ПОРОГ" ("ПОРОГ 2/1") – игнорируется.*

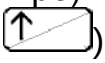
Исходя из сказанного, настройку чувствительности (до установки криволинейных порогов) следует выполнять для зоны ВС1.

5.10 Ввод дополнительных параметров

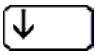
5.10.1 Ввод номера ПЭП

❶ убедиться, что индицируется меню "НАСТРОЙКА". В противном случае нажать кнопку  либо  ;

❷ кнопкой  () выделить фоном пункт меню "N ПЭП";

❸ нажать кнопку  и далее с использованием цифровых кнопок, а также кнопок  (точка) и  (тире) ввести требуемый номер ПЭП, после чего нажать кнопку  ( или ).

5.10.2 Ввод объекта контроля

❶ убедиться, что фоном выделен пункт меню "ОБЪЕКТ КОНТР.". В противном случае нажать кнопку  ();

❷ кнопками  и  установить объект контроля (из имеющегося списка), для которого выполнена настройка дефектоскопа.

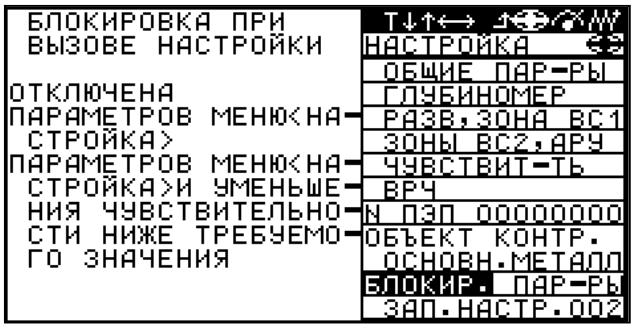


5.10.3 Ввод блокировки

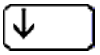
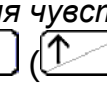
Запись созданной настройки с включенной блокировкой позволяет ввести некоторые ограничения при вызове настройки из памяти дефектоскопа.

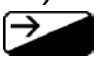
Если в пункте меню "БЛОКИР." установлено состояние "ПАР-РЫ", то при вызове настройки вход в меню "НАСТРОЙКА" и соответствующие подменю будет исключен. При нажатии кнопки  будет вызываться, перемещаться и удаляться с экрана справочное меню с указанием номера настройки.

Если в пункте меню "БЛОКИР." установлено состояние "ПАР+ЧУВ", то при вызове настройки в дополнение к сказанному будет исключено изменение чувствительности (усиления) ниже запомненного значения.



Если все же требуется просмотреть или откорректировать какой-либо параметр из меню "НАСТРОЙКА" и соответствующих подменю, а также снять ограничение с уменьшения чувствительности, то следует обратиться к п. 8.2.4.

❶ кнопкой  () выделить фоном пункт меню "БЛОКИР.";

❷ кнопками  и  выставить требуемый режим блокировки вызываемых настроек.

☑ *По умолчанию устанавливается состояние "ОТКЛ" (отключение блокировки при вызове настройки).*

6 ПОДГОТОВКА ДЕФЕКТОСКОПА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ: ЗАПИСЬ НАСТРОЕК ДЛЯ УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЯ И СОЗДАНИЕ БЛОКОВ ЭТАПОВ

6.1 Запись настройки в память дефектоскопа

При сохранении настройки в памяти дефектоскопа происходит запоминание всех значений параметров и состояний, установленных:

- *в меню "НАСТРОЙКА" (п. 4.2.7 и разд. 5);*
- *в меню "ПОИСК" (пп. 4.2.3–4.2.5, 8.2.1 и 8.2.2).*

Что касается параметров и состояний меню "ПОИСК" (состояния также можно установить через режим кнопок "Т"), то имеется два варианта организации работы дефектоскопа:

- *по умолчанию сервисные режимы, используемых на этапе поиска дефектов (например, "ОГИБАЮЩАЯ", "ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ УСИЛЕНИЕ", "АРУ" и другие), – отключены. В отключенном состоянии они сохраняются в памяти при записи настройки. В процессе проведения контроля, по мере необходимости, оператор включает/отключает необходимые режимы;*
- *в процессе создания настройки оператор заранее включил необходимые сервисные режимы и в таком виде сохранил настройку. При вызове настройки требуемые режимы включены. По мере необходимости оператор их отключает и, если требуется, включает.*

В настройке не запоминаются:

- *состояние (включено/отключено) звуковой сигнализации, так как данное состояние запоминается в меню "ИНДИКАТОРЫ" (при выходе из него);*
- *включенное состояние режим "СТОП-КАДР", так как перед сохранением настройки данный режим отключается.*

При общем объеме памяти дефектоскопа (для сохранения настроек, блоков этапов, протоколов и отчетов) 500 Кбайт одна настройка ориентировочно занимает 400 байт.

❶ кнопкой ↓ выделить фоном пункт "ЗАП. НАСТР." (меню "НАСТРОЙКА");

❷ убедиться, что в данном пункте меню индицируется требуемый номер для записи созданной настройки.

☑ *По желанию на данном этапе можно изменить номер, под которым созданная настройка будет записана в память дефектоскопа. Для этого следует кнопками ← и → или после нажатия кнопки F – с использованием цифровых кнопок установить требуемый (из числа "свободных") номер настройки. Если использовались цифровые кнопки, то после ввода требуемого значения нажать кнопку F;*



❸ нажать кнопку ↓. Убедиться, что в левой позиции пункта меню индицируется символ "+", а в списке номеров (рядом с меню) используемый номер стал выделен фоном. Это значит, что созданная настройка записана в память дефектоскопа.

☑ *1 При попытке записи настройки под "занятым" номером и несовпадении шифра оператора символ "+" не появится. Это значит, что запись настройки не осуществилась.*

2 При выходе из пункта меню "ЗАП. НАСТР." имеющийся в левой позиции символ "+" погаснет.

6.2 Создание блоков этапов

Работа с блоками этапов – следующий шаг по упрощению проведения контроля, особенно в тех случаях, когда контроль осуществляется в несколько этапов. Например, так происходит при контроле оси колесной пары или контроле всей колесной пары. Создавая блок этапов, дефектоскопист может запрограммировать этапы контроля в любой удобной последовательности.

Блок этапов в себя может включать как ультразвуковые настройки, так и вихретоковые.

Каждый этап в обязательном порядке включает в себя ***вызов настройки,*** *а также может включать в себя подэтап –* ***регистрация результатов контроля*** *в виде записи строки в отчет о контроле или записи протокола. В общем случае предполагается, что после каждого этапа контроля осуществляется регистрация результатов (хотя это не обязательно).*

После вызова ранее созданного и сохраненного в памяти дефектоскопа блока этапа работа с ним будет осуществляться в основном с использованием всего одной кнопки  *(не считая кнопок, применяемых для записи результатов контроля). Первое нажатие этой кнопки осуществит переход от вызванной настройки первого этапа к регистрации результатов контроля первого этапа (если на первом этапе предусмотрена регистрация результатов контроля). Последующие нажатия кнопки*  *осуществят вызов настройки второго этапа и далее переход к регистрации результатов контроля второго этапа (если на втором этапе предусмотрена регистрация результатов контроля). Аналогичным образом осуществляется переход ко всем следующим этапам, определенным ранее в созданном и сохраненном в памяти дефектоскопа блоке этапов, и далее – к вызову настройки первого этапа и так далее (по кругу).*

По нажатию кнопки  *(используемой существенно реже) осуществляется вызов предшествующей настройки. Это значит, что происходит переход к настройке предыдущего этапа (если до нажатия кнопки*  *была вызвана настройка) или переход к настройке данного этапа (если предварительно была установлена регистрация результатов контроля).*

При общем объеме памяти дефектоскопа (для сохранения настроек, блоков этапов, протоколов и отчетов) 500 Кбайт один блок этапов ориентировочно занимает 100 байт.



❶ убедиться, что индицируется меню "РЕЖИМ РАБОТЫ". В противном случае один или несколько раз нажать кнопку  до появления на экране требуемого меню. Кнопкой  () выделить фоном пункт "СОЗДАНИЕ БЛОКА ЭТАПОВ".

☑ *1 В имеющемся рядом с меню списке номеров "занятые" блоки этапов выделены фоном, обычное изображение номеров относится к "свободным" блокам этапов.*

2 По умолчанию индицируется номер последнего используемого блока этапов;

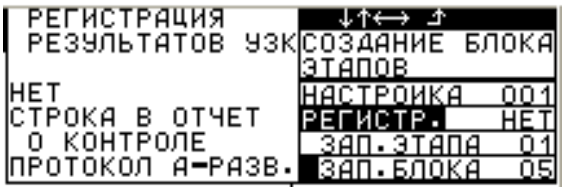


❷ кнопками  и  или после нажатия кнопки  – с использованием цифровых кнопок ввести "свободный" номер, под которым созданный блок этапов будет записан в память дефектоскопа. Если в данном пункте использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого цифрового значения необходимо нажать кнопку  ;

❸ нажать кнопку . Убедиться, что на экране индицируется меню "СОЗДАНИЕ БЛОКА ЭТАПОВ", при этом фоном выделен первый пункт "НАСТРОЙКА";

❹ кнопками и или после нажатия кнопки – с использованием цифровых кнопок, выставить номер настройки, соответствующий первому этапу контроля;

❺ кнопкой ( ) выделить фоном пункт меню "РЕГИСТР.", в котором при необходимости любой кнопкой или , заменив состояние "НЕТ", установить требуемый вид регистрации результатов ультразвукового контроля: "ОТЧЕТ" (запись строки в отчет об ультразвуковом или вихретоковом контроле) или "ПРОТ. А" (запись результатов контроля в протокол А-развертки или в протокол вихретокового контроля);

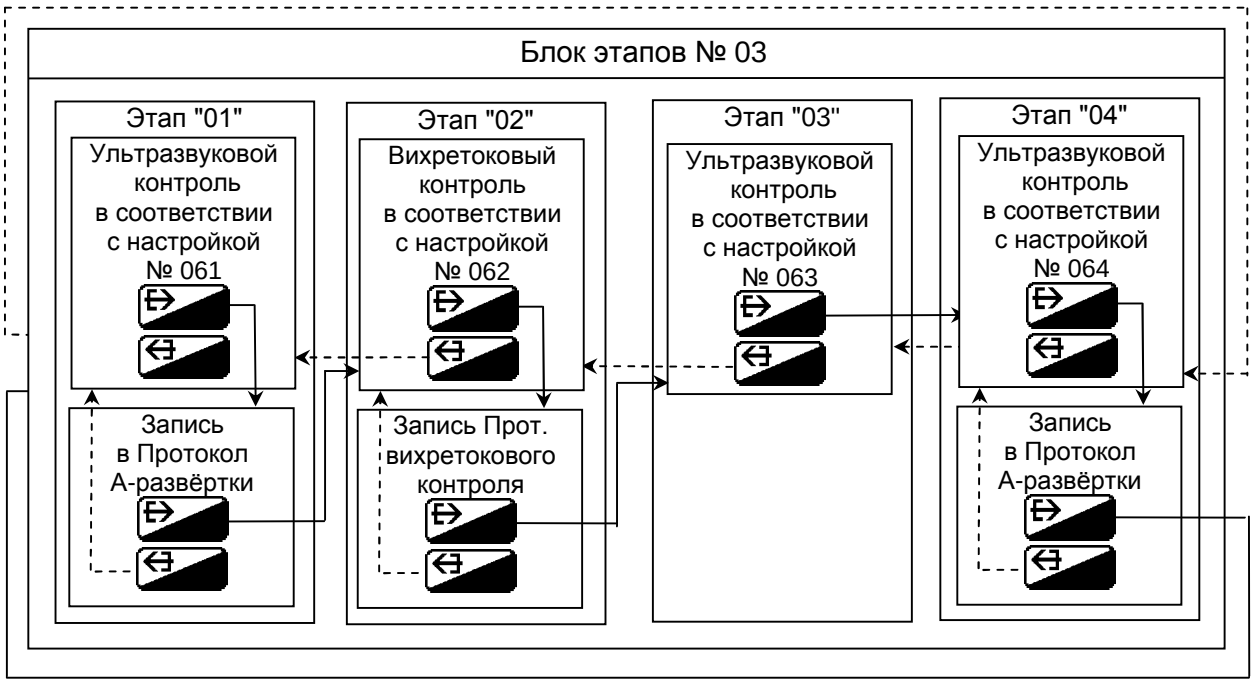


❻ кнопкой ( ) выделить фоном пункт меню "ЗАП. ЭТАПА" и далее нажать кнопку . Убедиться, что в левой позиции данного пункта меню появился символ "+", а индицируемый справа номер этапа "01" автоматически изменился на "02" (дефектоскоп "приготовился" к записи следующего – второго этапа);

❼ аналогично пп. ❹ – ❻ выставить номера настроек, а также вид регистрации результатов контроля, соответствующих второму, третьему и последующим этапам контроля.

1 Количество этапов в блоке должно быть не более 20.

2 В качестве примера на рисунке рассмотрен случай контроля, состоящий из четырех основных этапов. В первом и четвертом этапе предусмотрена запись строки в отчет об ультразвуковом контроле, во втором этапе предусмотрена запись результатов вихретокового контроля в протокол, в третьем этапе регистрация не предусмотрена;



Нумерация настроек и блока этапов – условная

❽ кнопкой (↓) (↑) выделить фоном пункт меню "ЗАП. БЛОКА". Убедиться, что в данном пункте меню индицируется требуемый номер для созданного блока этапов.

☑ *По желанию на данном этапе можно изменить номер для созданного блока этапов. Для этого следует кнопками (←) и (→) или после нажатия кнопки F – с использованием цифровых кнопок установить требуемый (из числа "свободных") номер блока этапов. Если использовались цифровые кнопки, то после ввода требуемого значения нажать кнопку F;*

❾ нажать кнопку (↓). Убедиться, что в левой позиции пункта меню "ЗАП. БЛОКА" индицируется символ "+", а в списке номеров (рядом с меню) используемый номер стал выделен фоном. Это значит, что созданный блок этапов занесен в память дефектоскопа.



☑ *1 При выходе из пункта меню "ЗАП. БЛОКА" имеющийся в левой позиции символ "+" погаснет.*

2 Для выхода из меню "СОЗДАНИЕ БЛОКА ЭТАПОВ" нажать кнопку (↑).

7 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЕФЕКТОСКОПА: ВЫЗОВ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ НАСТРОЕК И БЛОКОВ ЭТАПОВ

7.1 Установка (проверка) номера отчета

Данный пункт выполняется только в том случае, если при проведении контроля предполагается осуществлять запись результатов в отчет о проведенном контроле. Ввод номера отчета может осуществляться как через меню "РЕЖИМ РАБОТЫ", так и через меню "ПОИСК".

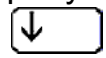
Поскольку номер используемого отчета автоматически запоминается в памяти дефектоскопа, то нижеперечисленные операции следует выполнять только в следующих случаях:

- *необходимо убедиться в правильности ранее установленного номера отчета;*
- *необходимо изменить номер отчета.*

7.1.1 Проверка правильности ранее установленного номера отчета

❶ убедиться, что индицируется меню "РЕЖИМ РАБОТЫ". В противном случае последовательно нажимая кнопку  , добиться индикации требуемого меню;

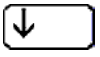


❷ кнопками  или  выделить фоном пункт "ПРОСМОТР ОТЧЕТОВ". При этом рядом с меню будет индицироваться список с указанием "начатых" (выделенных фоном) и "свободных" номеров отчета;

❸ убедиться, что в данном пункте меню индицируется требуемый номер отчета.

7.1.2 Установка номера отчета через меню "РЕЖИМ РАБОТЫ"

❶ убедиться, что индицируется меню "РЕЖИМ РАБОТЫ". В противном случае, последовательно нажимая кнопку  , добиться индикации требуемого меню;

❷ кнопками  или  выделить фоном пункт "ПРОСМОТР ОТЧЕТОВ". При этом рядом с меню будет индицироваться список с указанием "начатых" (выделенных фоном) и "свободных" номеров отчета;

❸ кнопками  и  или после нажатия кнопки  – с использованием цифровых кнопок, ввести требуемый номер отчета. Если использо-

вались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения необходимо нажать кнопку F, ↓ или ↑.

☑ *"Требуемым" номером отчета может быть номер уже начатого отчета (в этом случае новые строки отчета будут записываться в продолжение к уже имеющимся), либо номер нового отчета (в этом случае строки отчета будут записываться, начиная с № 01).*

7.1.3 Установка номера отчета через меню "ПОИСК" (в процессе проведения контроля)

❶ нажать кнопку M. Убедиться, что индицируется меню "ПОИСК";

❷ кнопкой ↓ (↑) выделить фоном пункт "ЗАП. ОТЧЕТА". При этом рядом с меню будет индицироваться список с указанием "начатых" (выделенных фоном) и "свободных" номеров отчета;

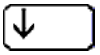


❸ кнопками ← и → или после нажатия кнопки F – с использованием цифровых кнопок, ввести требуемый номер отчета. Если использовались цифровые кнопки, то поле окончания ввода значения необходимо нажать кнопку F, ↓ или ↑.

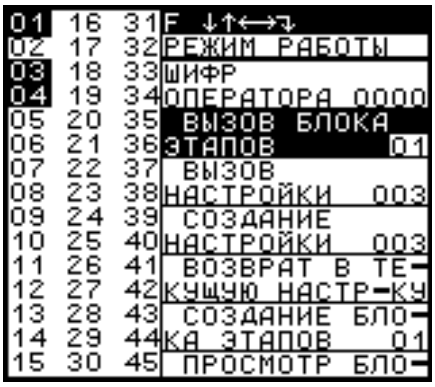
7.2 Вызов требуемого блока этапов

Данный пункт выполняется только в том случае, если ранее для конкретного случая контроля создавался блок этапов (в соответствии с п. 6.2).

❶ убедиться, что индицируется меню "РЕЖИМ РАБОТЫ". В противном случае, последовательно нажимая кнопку  , добиться индикации требуемого меню;

❷ кнопками  и  выделить фоном пункт меню "ВЫЗОВ БЛОКА ЭТАПОВ";

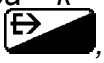
❸ кнопками  и  или после нажатия кнопки  – с использованием цифровых кнопок, ввести требуемый номер блока этапов. Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения нажать кнопку  .



☑ *В списке (рядом с меню) фоном выделены номера ранее созданных блоков этапов*;

❹ нажать кнопку  . Убедиться, что:

- на экране индицируется А-развертка или бегущая развертка вихретокового контроля (в зависимости от того, какая настройка является перовой в блоке этапов – ультразвуковая или вихретоковая);
- в верхнем правом углу расположено справочное меню, в котором после обозначения "ЭТ" указано "01" (установка первого этапа), а после обозначения "БЛ" – номер вызванного блока этапов и через дробь – номер вызванной настройки (для данного этапа).

☑ *1 Для перехода к следующим этапам контроля необходимо нажимать кнопку  , контролируя установленный номер этапа правее символов "ЭТ". Переход к предыдущему этапу осуществляется кнопкой  .*

2 Если на каком-либо этапе вместо номера настройки индицируется "– – –", то это означает, что данному этапу соответствует несуществующая настройка, которую дефектоскоп вызвать не может.

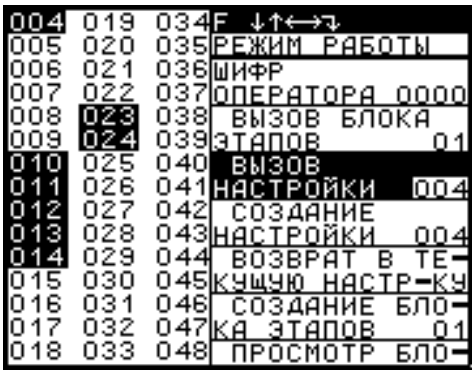
3 Если на каком-либо этапе осуществляется переход в меню "РЕЖИМ РАБОТЫ", то это означает, что данному этапу соответствует запись строки в отчет, начатый другим оператором. В этом случае необходимо заменить номер отчета о проведении контроля (в соответствии с п. 7.1).

7.3 Вызов требуемой настройки

❶ убедиться, что индицируется меню "РЕЖИМ РАБОТЫ". В противном случае, последовательно нажимая кнопку , добиться индикации требуемого меню;

❷ кнопкой (↓) (↑) выделить фоном пункт меню "ВЫЗОВ НАСТРОЙКИ".

❸ кнопками ← и → или после нажатия кнопки F – с использованием цифровых кнопок, ввести требуемый номер настройки. Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого цифрового значения нажать кнопку F.



☑ *1 В списке рядом с меню фоном выделены номера ранее созданных настроек.*

2 Ультразвуковые и вихретоковые настройки имеют единую нумерацию;

❹ нажать кнопку . Убедиться, что на экране индицируется А-развертка.

8 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЕФЕКТОСКОПА: ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОВЕДЕНИИ УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЯ

8.1 Рекомендации по проведению контроля

8.1.1 Перед проведением контроля необходимо подготовить поверхность изделия в следующей последовательности:

- очистить с помощью скребка от отслаивающейся ржавчины и грязи поверхность, в пределах которой в соответствии с условиями на контроль должен перемещаться ПЭП;
- протереть чистой ветошью;
- покрыть ее слоем контактирующей жидкости для обеспечения надежного акустического контакта.

8.1.2 Плохая очистка упомянутых участков поверхности (в пределах которых перемещается ПЭП):

- резко ухудшает качество акустического контакта;
- снижает реальную чувствительность контроля;
- способствует быстрому истиранию ПЭП (что может привести к изменению угла ввода луча и увеличению мертвой зоны).

8.1.3 В качестве контактирующей жидкости следует применять:

- при контроле горизонтальных поверхностей – минеральное масло, глицерин, акустический гель, воду и т.п. (в условиях отрицательных температур – раствор этилового технического спирта или чистый спирт);
- для вертикальных поверхностей – минеральное масло (без механических включений), вязкость которого должна подбираться с учетом температуры окружающего воздуха и контролируемого металла.

8.1.4 При перемещении ПЭП необходимо следить за плотным прилеганием его к поверхности изделия. Чрезмерный нажим, не способствуя улучшению акустического контакта, приводит к быстрому утомлению руки оператора и износу ПЭП.

8.1.5 Поиск дефектов по возможности следует проводить с двух противоположных направлений

8.1.6 Для повышения надежности и достоверности проведения контроля, а также распознавания дефектов и помех могут применяться:

- ***АСД (звуковая и световая сигнализация, включая режим "УДЛИНЕНИЕ АСД")*** – установка режима, включение/отключение согласно пп. 3.3.3, 8.2.3;
- ***режим "ОГИБАЮЩАЯ"*** – включение/отключение согласно п. 4.2.3;
- ***режим "W-РАЗВЕРТКА"*** – включение/отключение согласно п. 4.2.5;

- ***режим "ЛУПА" (режим "ПО СЛОЯМ")*** – установка режимов, включение/отключение согласно п. 8.2.2;
- ***режим "ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ УСИЛЕНИЕ"*** – установка значения превышения чувствительности поиска над чувствительностью оценки (браковки), а также включение/отключение согласно п. 8.2.1;
- ***измеренные и индицируемые характеристики дефектов с использованием автоматической и ручной измерительной меток*** – согласно разделу 11;

8.1.7 В некоторых случаях можно также воспользоваться другими возможностями дефектоскопа:

- ***режим "АРУ"*** – настройка чувствительности и включение/отключение согласно п. 8.3.1;
- ***режим "B-РАЗВЕРТКА"*** – установка параметров и включение/отключение согласно п. 8.3.2.

8.1.8 Для анализа и протоколирования может применяться ***режим "СТОП-КАДР"*** (включение/отключение согласно п. 4.2.4).

8.1.9 Признаком обнаружения дефекта при контроле по *эхо-методу* является возникновение на экране в зоне ВС эхо-сигнала, максимальная амплитуда которого превышает порог АСД. При контроле наклонным ПЭП эхо-сигнал смещается по экрану при перемещении ПЭП. Появление признака дефекта может быть вызвано также наличием клейм и других конструктивных отражателей, а также поверхностных дефектов, грязи и остатков контактирующей смазки.

8.1.10 Признаком обнаружения дефекта при контроле по *ЗТМ* является уменьшение амплитуды донного сигнала ниже порога АСД. Признаком обнаружения дефекта при контроле по *теневому методу* является уменьшение амплитуды прошедшего сигнала.

Появление признака дефекта может быть вызвано также наличием отверстий, клейм и грязи на поверхности сканирования ПЭП, нарушением акустического контакта, смещением ПЭП друг относительно друга (при использовании пары ПЭП) и другими причинами.

8.1.11 При проведении контроля в реальных условиях могут возникнуть ситуации, требующие:

- ***изменения чувствительности (усиления),*** для чего следует воспользоваться кнопками  и  (кроме случаев, когда включен режим "СТОП-КАДР" и "АРУ");
- ***изменения параметров зон ВС –*** в соответствии с пп. 5.5 и 5.6;
- ***изменения вышеуказанных и других параметров настройки с сохранением откорректированного варианта настройки в памяти дефектоскопа –*** в соответствии с п. 8.2.4).

8.2 Часто используемые операции при проведении контроля

8.2.1 Включение/отключение и использование режима "ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ УСИЛЕНИЕ"

8.2.1.1 **Установка значения дополнительного усиления**

❶ кнопкой [M] вызвать меню "ПОИСК";

❷ кнопкой [↓] ([↑]) выделить фоном пункт меню "ДОП. УСИЛ.";

❸ кнопками [←] и [→] или после нажатия кнопки [F] – с использованием цифровых кнопок выставить требуемое значение превышения чувствительности поиска над чувствительностью оценки (браковки). Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения нажать кнопку [F], [↓] или [↑].

☑ *Для версии дефектоскопа 3.63, а также для типового варианта № 0 специализированных версий 7.13 по умолчанию установлено наиболее часто используемое значение + 6 дБ.*

8.2.1.2 **Основной способ включения/отключения режима "ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ УСИЛЕНИЕ"** (через режим кнопок "Т")

❶ убедиться, что индицируется меню "НАСТРОЙКА", соответствующее подменю или меню "ПОИСК". В противном случае нажать кнопку [M] или [⊕];

❷ нажать кнопку [T]. Убедиться, что включился режим кнопок "Т" (в строке-подсказке индицируются буквенные обозначения кнопок). При этом правее обозначения "Д" индицируется текущее состояние режима "ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ УСИЛЕНИЕ": "–" (режим отключен) или "+" (включен);

❸ нажать кнопку [+дБ]. Убедиться, что в строке-подсказке буквенные обозначения кнопок заменились на символьные. Это значит, что произошло изменение состояния режима "ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ УСИЛЕНИЕ" на противоположное (при одновременном отключении режима кнопок "Т").

☑ *Если требуется сохранить текущее состояние режима "ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ УСИЛЕНИЕ", то вместо кнопки [+дБ] следует нажать кнопку [T] или [↑].*

8.2.1.3 **Дополнительный способ включения/отключения режима "ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ УСИЛЕНИЕ"** (через меню "ПОИСК")

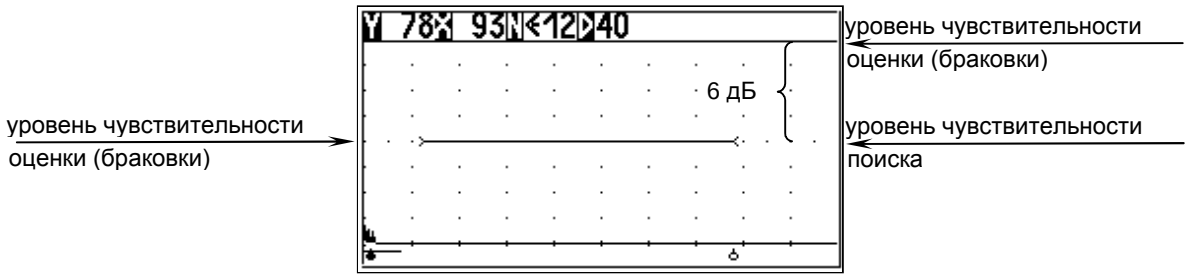
❶ нажать кнопку [M]. Убедиться, что индицируется меню "ПОИСК";

❷ кнопкой [↓] ([↑]) выделить фоном пункт меню "ВКЛ. ДОП. УСИЛ.";

❸ при необходимости любой из кнопок  или  заменить состояние "–" (режим "ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ УСИЛЕНИЕ" отключен) либо "+" (режим включен) на противоположное.

8.2.1.4 **Примеры использования режима "ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ УСИЛЕНИЕ"**

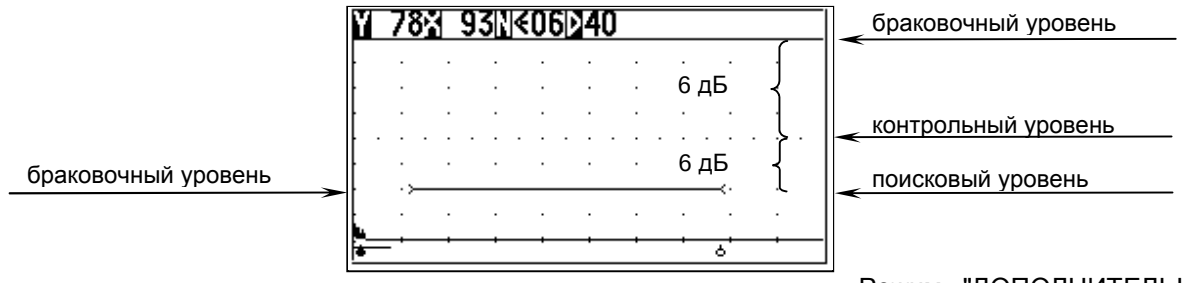
Пример 1. Контроль должен осуществляться с использованием двух уровней: чувствительности оценки и чувствительности поиска. Превышение чувствительности поиска над чувствительностью оценки (то есть величина параметра "ДОП. УСИЛ.") + 6 дБ. Оператором предварительно установлен порог зоны ВС1 – 50 % и по заданному отражателю настроена чувствительность оценки. После включения режима "ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ УСИЛЕНИЕ" положение порогов будет соответствовать правой части рисунка. При этом разница между серединой и верхней горизонталью экрана составляет 6 дБ.



Режим "ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ УСИЛЕНИЕ" отключен

Режим "ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ УСИЛЕНИЕ" включен

Пример 2. Контроль должен осуществляться с использованием трех уровней чувствительности: поисковой, контрольной (или фиксации) и браковочной. Превышение поисковой чувствительности над контрольной + 6 дБ. Превышение контрольной чувствительности над браковочной также + 6 дБ. Отсюда следует, что величина параметра "ДОП. УСИЛ." + 12 дБ. Оператором предварительно установлен порог зоны ВС1 – 25 % и по требуемому отражателю настроена чувствительность оценки. После включения режима "ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ УСИЛЕНИЕ" положение порогов будет соответствовать правой части рисунка. При этом разница между уровнем двух клеток и серединой экрана составляет 6 дБ, а разница между серединой и верхней горизонталью экрана составляет также 6 дБ.



Режим "ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ УСИЛЕНИЕ" отключен

Режим "ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ УСИЛЕНИЕ" включен

8.2.2 Включение/отключение и использование режима "ЛУПА"

8.2.2.1 **Установка вида лупы**

❶ кнопкой [M] вызвать меню "ПОИСК";

❷ кнопкой [↓] ([↑]) выделить фоном пункт меню "ЛУПА";

❸ кнопками [←] и [→] выбрать требуемый вид лупы: "РУЧ. МЕТ" (при включении режима "ЛУПА" на экран выводится развертка длительностью 12 мкс, посередине которой будет отраженный сигнал, ранее отмеченный ручной меткой), "ВС1", "ВС2" или "ВС1+ВС2" (на всю ширину экрана будет выведено соответственно содержимое зоны ВС1, ВС2 или от начала зоны ВС1 до конца зоны ВС2).

☑ *1 Состояния "ВС1", "ВС2" и "ВС1+ВС2" соответствуют режиму контроля "ПО СЛОЯМ". Отключенное состояние лупы соответствует режиму "ОТ ПОВЕРХНОСТИ".*

2 При коротких длительностях развертки лупа ручной метки работает неэффективно. Аналогичное происходит с лупой соответствующей зоны, когда зона ВС приблизительно равна длительности развертки.

3 Если зона ВС2 отсутствует, то при включении режима "ЛУПА" при установленных состояниях "ВС2" или "ВС1+ВС2" каких-либо изменений не происходит.

4 В меню "ИЗМЕРЕНИЕ" (вход кнопкой [⏲]) индицируется величина задержки и длительности развертки (в значениях "Y", "R", "T".

8.2.2.2 **Основной способ включения/отключения режима "ЛУПА"** (через режим кнопок "Т")

❶ убедиться, что индицируется меню "НАСТРОЙКА", соответствующее подменю или меню "ПОИСК". В противном случае нажать кнопку [M] или [⊕];

❷ нажать кнопку [T]. Убедиться, что включился режим кнопок "Т" (в строке-подсказке индицируются буквенные обозначения кнопок). При этом правее обозначения "Л" индицируется текущее состояние режима "ЛУПА": "–" (режим отключен) или "+" (включен);

❸ нажать кнопку [ЛУПА]. Убедиться, что в строке-подсказке буквенные обозначения кнопок заменились на символьные. Это значит, что произошло изменение состояния режима "ЛУПА" на противоположное (при одновременном отключении режима кнопок "Т").

☑ *Если требуется сохранить текущее состояние режима "ЛУПА", то вместо кнопки [ЛУПА] следует нажать кнопку [T] или [↑].*

8.2.2.3 **Дополнительный способ включения/отключения режима "ЛУПА"** (через меню "ПОИСК")

❶ нажать кнопку [M]. Убедиться, что индицируется меню "ПОИСК";

❷ кнопкой [↓] ([↑]) выделить фоном пункт меню "ВКЛ. ЛУПЫ";

❸ при необходимости любой из кнопок  или  заменить состояние "–" (режим "ЛУПА" отключен) либо "+" (режим включен) на противоположное.

8.2.3 Включение/отключение звуковой сигнализации

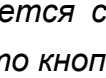
Предварительно необходимо выполнить операции, указанные в п. 3.3.3. Там же указан один из способов включения/отключения звуковой сигнализации.

8.2.3.1 **Основной способ включения/отключения звуковой сигнализации** (через режим кнопок "Т")

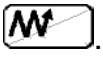
❶ убедиться, что индицируется меню "НАСТРОЙКА", соответствующее подменю или меню "ПОИСК". В противном случае нажать кнопку  или  ;

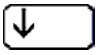
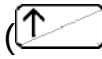
❷ нажать кнопку  . Убедиться, что включился режим кнопок "Т" (в строке-подсказке индицируются буквенные обозначения кнопок). При этом правее обозначения "З" индицируется текущее состояние звуковой сигнализации: "–" (отключена) или "+" (включена);

❸ нажать кнопку  . Убедиться, что в строке-подсказке буквенные обозначения кнопок заменились на символьные. Это значит, что произошло изменение состояния звуковой сигнализации на противоположное (при одновременном отключении режима кнопок "Т").

☑ *Если требуется сохранить текущее состояние звуковой сигнализации, то вместо кнопки*  *следует нажать кнопку*  *или*  .

8.2.3.2 **Дополнительный способ включения/отключения звуковой сигнализации** (через меню "ПОИСК")

❶ нажать кнопку  . Убедиться, что индицируется меню "ПОИСК";

❷ кнопкой  () выделить фоном пункт меню "ЗВУК СИГНАЛ";

❸ при необходимости любой из кнопок  или  заменить состояние "–" (звуковая сигнализация отключена) либо "+" (включена) на противоположное.

8.2.4 Корректировка настроек. Запись откорректированной настройки

⚠ *Запись откорректированных настроек <u>под тем же номером</u> возможна только при совпадении шифра оператора!*

❶ откорректировать необходимые параметры настройки.

☑ *Если ранее настройка была сохранена с блокировкой, то предварительно необходимо:*

- *нажать кнопку . Убедиться, что индицируется меню "РЕЖИМ РАБОТЫ";*
- *кнопкой ( ) выделить фоном пункт меню "ВОЗВРАТ В ТЕКУЩУЮ НАСТР-КУ";*
- *нажать кнопку . Убедиться, что индицируется меню "НАСТРОЙКА";*

❷ кнопкой выделить фоном пункт меню "ЗАП. НАСТР.".

☑ *В данном пункте меню будет установлен номер вызванной настройки, а в списке номеров настроек (рядом с меню) он будет выделен фоном;*

❸ нажать кнопку . Убедиться, что в левой позиции пункта меню "ЗАП. НАСТР." индицируется символ "+". Это значит, что откорректированная настройка записана в память дефектоскопа под тем же номером.

☑ *Дефектоскоп позволяет сделать запись настройки (в том числе откорректированной) под другим номером. Так всегда следует поступать, когда откорректированная настройка сохраняется другим оператором. Для этого:*

- *кнопками и или после нажатия кнопки – с использованием цифровых кнопок ввести новый (из числа "свободных") номер настройки. Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения следует нажать кнопку ;*
- *нажать кнопку . Убедиться, что в левой позиции пункта меню "ЗАП. НАСТР." индицируется символ "+", а в списке номеров настроек используемый номер стал выделен фоном.*

8.3 Особые способы проведения контроля

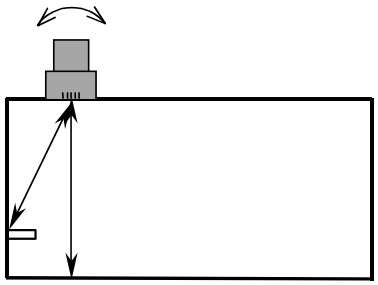
8.3.1 Проведение контроля с использованием АРУ

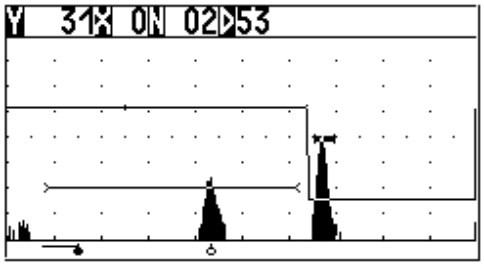
Назначение АРУ и настройка зоны АРУ приведены в п. 5.6.3.

8.3.1.1 **Настройка чувствительности при работе с АРУ, <u>если разность в амплитудах между опорным (первым донным) сигналом и сигналом от требуемого отражателя заранее известна</u>**

❶ убедиться, что режим АРУ отключен, либо отключить его в соответствии с п. 8.3.1.3 или 8.3.1.4;

❷ установить ПЭП на поверхность стандартного образца предприятия, предварительно смочив ее контактирующей жидкостью. Получить первый донный сигнал. Уточнить максимум донного сигнала;





❸ установить конец ВРЧ непосредственно перед первым донным сигналом (пункт "ВРЧ: КОН." в меню "ВРЧ");

❹ установить заданное значение разности в амплитудах между первым донным сигналом и сигналом от требуемого отражателя в пункте меню "ПОСЛЕ ВРЧ";

❺ включить режим "АРУ".

8.3.1.2 **Настройка чувствительности при работе с АРУ, <u>если разность в амплитудах между опорным (первым донным) сигналом и сигналом от требуемого отражателя заранее неизвестна</u>**

❶ убедиться, что режим АРУ отключен, либо отключить его в соответствии с п. 8.3.1.3 или 8.3.1.4;

❷ установить ПЭП на поверхность стандартного образца предприятия, предварительно смочив ее контактирующей жидкостью. Получить первый донный сигнал и эхо-сигнал от требуемого отражателя. Уточнить максимум эхо-сигнала;

❸ установить конец ВРЧ непосредственно перед первым донным сигналом (пункт "ВРЧ: КОН." в меню "ВРЧ");

❹ изменяя усиление и параметр "ПОСЛЕ ВРЧ", добиться, чтобы:

- вершина донного сигнала была расположена посередине высоты экрана;
- вершина эхо-сигнала от требуемого отражателя была расположена на уровне порога используемой зоны ВС;

❺ включить режим "АРУ".

8.3.1.3 **Основной способ включения/отключения режима "АРУ"** (через режим кнопок "Т")

❶ убедиться, что индицируется меню "НАСТРОЙКА", соответствующее подменю или меню "ПОИСК". В противном случае нажать кнопку  или  ;

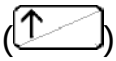
❷ нажать кнопку  . Убедиться, что включился режим кнопок "Т" (в строке-подсказке индицируются буквенные обозначения кнопок). При этом правее обозначения "А" индицируется текущее состояние режима "АРУ": "–" (режим отключен) или "+" (включен);

❸ нажать кнопку  . Убедиться, что в строке-подсказке буквенные обозначения кнопок заменились на символьные. Это значит, что произошло изменение состояния режима "АРУ" на противоположное (при одновременном отключении режима кнопок "Т").

☑ *Если требуется сохранить текущее состояние режима "АРУ", то вместо кнопки*  *следует нажать кнопку*  *либо* 

8.3.1.4 **Дополнительный способ включения/отключения режима "АРУ"** (через меню "ПОИСК")

❶ нажать кнопку  . Убедиться, что индицируется меню "ПОИСК";

❷ кнопкой  () выделить фоном пункт меню "ВКЛ. АРУ";

❸ при необходимости любой из кнопок  или  заменить состояние "–" (режим "АРУ" отключен) либо "+" (режим включен) на противоположное.

8.3.2 Использование В-развертки

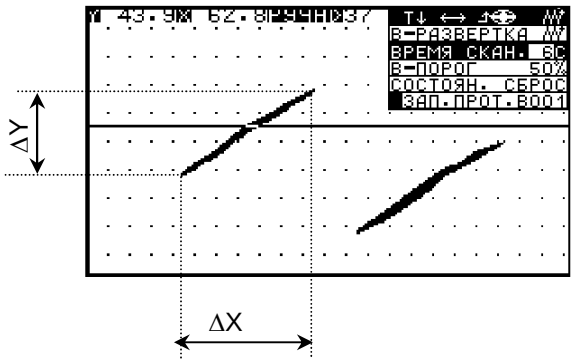
Представление дефектоскопической информации на экране в виде В-развертки позволяет получить визуализацию контролируемого участка детали путем отображения сигналов в координатах: время Т (глубина Y) распространения УЗК в контролируемом изделии – время перемещения ПЭП в зоне расположения дефекта. В данной модели дефектоскопа на В-развертке[1)] регистрируются все сигналы, которые возникают в пределах длительности А-развертки

[1)] С учетом функциональных особенностей дефектоскопа более точное название данного вида представления – "В-развертка с предварительно установленным временем сканирования ПЭП"

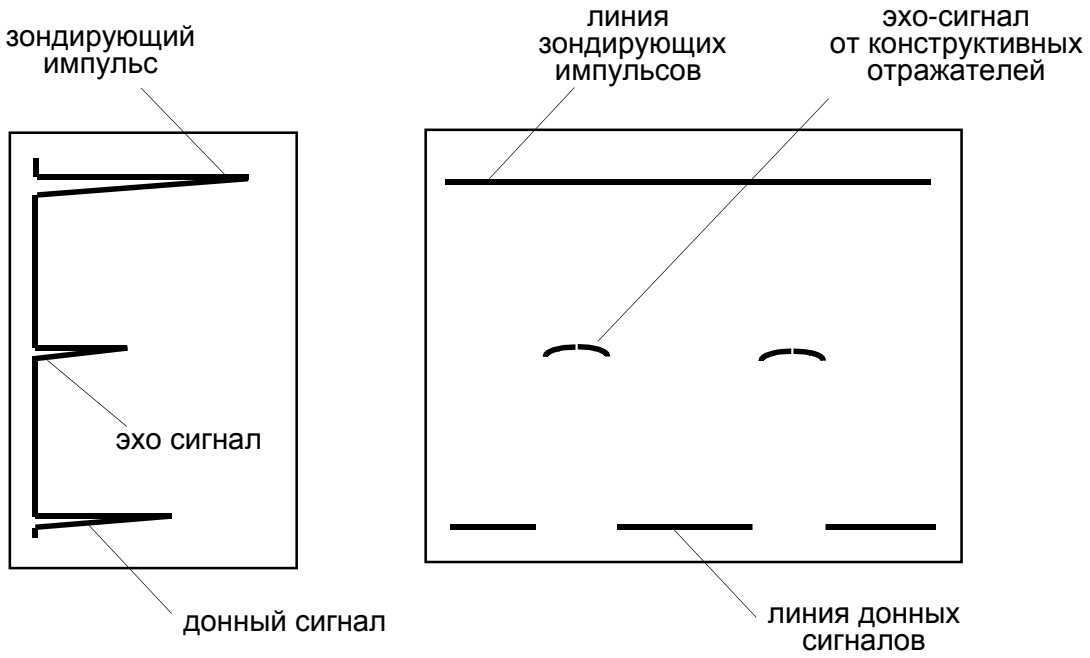
и превышают по амплитуде определенный уровень порога при перемещении ПЭП в зоне дефекта в течение установленного времени сканирования.

B-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.*

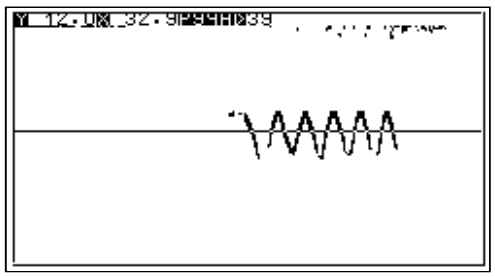


С целью максимального приближения отображения в виде B-развертки к реальному расположению дефектов в контролируемом изделии зондирующий импульс отображался в верхней части экрана, а B-развертка формируется сверху вниз. Сопоставление изображений сигналов на A- и B-развертках представлено на рисунке.



представление в виде A-развертки (повернуто);

представление в виде B-развертки



Перемещение ПЭП может осуществляется как по прямой линии, так и другими способами, например, по окружности (при контроле изделий с торца) или по поперечно-продольной траектории (при контроле сварного шва).

❶ в меню "ПОИСК" кнопками ↓ или ↑ выделить фоном пункт меню "B-РАЗВЕРТКА";

❷ нажать кнопку . Убедиться, что осуществлен переход в меню "В-РАЗВЕРТКА". При этом фоном будет выделен пункт меню "ВРЕМЯ СКАН.";

❸ кнопками и выставить требуемое время (в секундах) перемещения ПЭП в зоне дефекта.

☑ *Значение изменяется от 6 до 90 с; шаг изменения – 6 с;*

❹ кнопкой ( ) выделить фоном пункт меню "В-ПОРОГ";

❺ кнопками и или после нажатия кнопки – с помощью цифровых кнопок ввести значение уровня порога, превышая который сигналы А-развертки отображаются на В-развертке. Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения необходимо нажать кнопку , или .

☑ *Порог для В-развертки может быть установлен в пределах от 5 до 95 % по высоте А-развертки от ее нижней горизонтали. По умолчанию установлено значение 50 %;*

❻ кнопкой ( ) выделить фоном пункт меню "СОСТОЯН.".

☑ *Первоначально в этом пункте меню индицируется состояние "СБРОС".*

❼ нажать кнопку . Состояние "СБРОС" в данном пункте меню сменится на состояние "СТАРТ" и осуществится запуск В-развертки. Одновременно с нажатием кнопки следует начать перемещение ПЭП (по возможности, с постоянной скоростью) в зоне дефекта.

☑ *1 По окончании выставленного времени сканирования формирование В-развертки закончится, а в пункте меню "СОСТОЯН." индицируемое состояние "СТАРТ" заменится на "СТОП". На экране будет представлена и, по желанию оператора, сколь угодно долго удерживаться полученная В-развертка.*

2 Для очистки экрана от ранее созданной В-развертки необходимо один раз нажать кнопку . При этом состояние "СТОП" заменится на "СБРОС".

3 Для повторного запуска В-развертки выполнить п. ❼.

4 При необходимости остановки формирования В-развертки нажать один раз кнопку .

5 Если требуется досрочно перезапустить В-развертку, то следует три раза нажать кнопку .

6 Запуск развертки может осуществляться другим способом (в том числе и без индикации меню "В-РАЗВЕРТКА" – путем нажатия кнопки . Нажатие кнопки приводит к установке состояния "СБРОС".

7 Для выхода из режима "В-РАЗВЕРТКА" нажать кнопку .

9 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЕФЕКТОСКОПА: ДОКУМЕНТИРОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЯ

9.1 Создание и запись протокола контроля в память дефектоскопа

В протокол автоматически записываются:

- *кадр А-развертки или развертки вихретокового контроля (если предварительно не включен режим "СТОП-КАДР", то фиксация изображения происходит в момент вызова меню "ЗАПИСЬ ПРОТОКОЛА А") либо В-развертки (запись возможна после окончания формирования В-развертки);*
- *дата и время создания протокола;*
- *номер типового варианта, на базе которого сделан протокол (только для специализированных версий дефектоскопа);*
- *номер настройки, на базе которой сделан протокол;*
- *текущее состояние основных параметров настройки и режимов дефектоскопа;*
- *измеренные характеристики выявленного дефекта.*

Кроме того, в протокол записывается служебная информация, введенная оператором вручную.

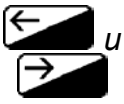
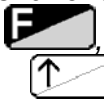
Вход в меню "ЗАПИСЬ ПРОТОКОЛА" возможен из меню "ПОИСК". Кроме того, вызов данного меню может быть предусмотрен блоком этапов.

Вход в меню "ЗАПИСЬ ПРОТОКОЛА В" возможен только из меню "В-РАЗВЕРТКА".

По форме все протоколы идентичны (пункты меню приведены в таблице) за исключением того, что в меню "ЗАПИСЬ ПРОТОКОЛА В" имеется дополнительный пункт "ПУТЬ ПЭП".

При общем объеме памяти дефектоскопа (для сохранения настроек, блоков этапов, протоколов и отчетов) 500 Кбайт один протокол ориентировочно занимает:

- *с кадром А-развертки – 700 байт;*
- *с кадром В-развертки – 4100 байт.*

Пункт меню	*Возможность ввода значения параметра с использованием кнопок*	
	 *и*	*цифровых (по окончании ввода значения нажать кнопку*  *или* *)*
1	*2*	*3*
"ПУТЬ ПЭП" (расстояние, на которое переместился ПЭП за время формирования В-развертки). *Имеется только в меню "ЗАПИСЬ ПРОТОКОЛА В"*	да	да
"ОБЪЕКТ N"	нет	да (а также кнопок  и )
"ПОРЯДК. N" (*например, номер стыка, отверстия и т.п.*)	да	да
"МЕТР" (координата для привязки к объекту контроля)	да	да

Продолжение таблицы

1	*2*	*3*
"МИЛЛИМЕТР" (координата для привязки к объекту контроля)	да	да
"ЧАСЫ" (координата по окружности трубы)	да	да (с учетом фиксированного положения десятичной точки)
"УСЛ. ДЛ." (условная длина дефекта)	да	да
"УСЛ. ВЫСОТА"	да	да
"ДЕФЕКТ КОД" ("А", "Д", "Б", "ДБ", "В", "Т", "Г", "Е" и "Н" – код дефекта согласно классификации по ГОСТ 14782-86; "ДР." – другой дефект или "НЕТ" – отсутствие дефекта)	да	нет
"ДЕФЕКТ N"	нет	да (а также кнопок и)
☑ *По умолчанию (для удобства создания последующих протоколов) в указанных пунктах меню воспроизводятся ранее установленные значения параметров.*		

9.1.1 Запись протоколов А-развертки и протоколов вихретокового контроля из меню "ПОИСК"

В этом случае протоколы создаются для:

- *документирования выявленных дефектов;*
- *возможности их периодического сравнения в процессе наблюдения за изменением состояния дефекта.*

❶ перемещая ПЭП (ВТП) в зоне дефекта (предполагаемого дефекта), уточнить максимум отраженного сигнала (при необходимости воспользоваться кнопками и). Зафиксировать ПЭП в неподвижном состоянии.

☑ *1 Для поиска максимума сигнала при ультразвуковом контроле возможно использование режима "ОГИБАЮЩАЯ". При этом, если в протокол должен быть записан вид отраженного сигнала, то после поиска его максимума данный режим должен быть отключен. Если в протоколе должен быть записан сигнал огибающей, то режим "ОГИБАЮЩАЯ" отключать не следует.*

2 Для фиксации отраженного сигнала (в том числе и огибающей) может быть включен режим "СТОП-КАДР" (при вихретоковом контроле достаточно оторвать ВТП от поверхности объекта контроля);



❷ кнопкой вызвать меню "ПОИСК";

❸ кнопкой ( ) выделить фоном пункт меню "ЗАП. ПРОТ.";

❹ кнопками и или

после нажатия кнопки F – с использованием цифровых кнопок установить "свободный" номер, под которым протокол в дальнейшем будет записан в память дефектоскопа. Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения необходимо нажать кнопку F.

☑ *Рядом с меню индицируются номера протоколов, причем номера "свободных" протоколов отображаются обычным способом, а номера "занятых" – выделены фоном;*

❺ нажать кнопку ↵. Убедиться, что индицируется меню "ЗАПИСЬ ПРОТОКОЛА".

☑ *Рядом с меню индицируются параметры, которые записываются в протокол автоматически. Полный список параметров можно увидеть, продвигаясь по пунктам меню с помощью кнопки* ↓ (↑);

❻ ввести значения параметров в пункты меню согласно таблице. Для перемещения по пунктам меню использовать кнопку ↓ (↑);

❼ кнопкой ↓ выделить фоном пункт меню "ЗАП. ПРОТ.".

☑ *На данном этапе возможно изменение номера создаваемого протокола. Для этого с помощью кнопок* ← *и* → *или после нажатия кнопки* F *– с использованием цифровых кнопок выставить номер протокола (из числа "свободных"). Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения нажать кнопку* F;

❽ нажать кнопку ↵. Убедиться, что протокол записан в память дефектоскопа:

- в левой позиции пункта меню индицируется символ "+";
- в списке номеров протоколов (рядом с меню) обычное изображение используемого номера заменилось на изображение, выделенное фоном.

☑ *Если ранее были включены режимы "ОГИБАЮЩАЯ" и (или) "СТОП-КАДР", то произойдет их отключение.*

9.1.2 Запись протоколов А-развертки и протоколов вихретокового контроля из блока этапов

В этом случае протокол А-развертки является документом по результатам контроля всего изделия или его части. При этом на А-развертке фиксируются все полученные отраженные сигналы, а значит, используется режим "ОГИБАЮЩАЯ". Если в процессе сканирования ПЭП не обнаружено ни одного дефекта, то в протокол записывается "чистый" кадр А-развертки. Если изделие контролируется в несколько этапов или несколькими способами, то блок этапов должен быть создан так, чтобы после каждого вызова соответствующей настройки вызывалось меню "ЗАПИСЬ ПРОТОКОЛА".

❶ кнопкой ⇥ (⇤) перейти к этапу, в котором осуществляется вызов меню "ЗАПИСЬ ПРОТОКОЛА";

❷ ввести значения параметров в пункты меню согласно таблице. Для перемещения по пунктам меню использовать кнопку ↓ (↑);

❸ кнопкой ↓ выделить фоном пункт меню "ЗАП. ПРОТ.";

❹ кнопками ← и → или после нажатия кнопки F – с использованием цифровых кнопок установить "свободный" номер, под которым протокол будет записан в память дефектоскопа. Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения необходимо нажать кнопку F.

☑ *Рядом с меню индицируются номера протоколов, причем номера "свободных" протоколов отображаются обычным способом, а номера "занятых" – выделены фоном;*

❺ нажать кнопку ↓F. Убедиться, что протокол записан в память дефектоскопа:

- в левой позиции пункта меню индицируется символ "+";
- в списке номеров протоколов (рядом с меню) обычное изображение используемого номера заменилось на изображение, выделенное фоном;

❻ кнопкой → (←) перейти к следующему этапу.

9.1.3 Запись протоколов В-развертки

❶ переместить ПЭП в зоне дефекта (предполагаемого дефекта) и получить на экране дефектоскопа кадр В-развертки (п. 8.3.2);

❷ кнопкой ↓ (↑) выделить фоном пункт меню "ЗАП. ПРОТ. В".



☑ *Данный пункт меню заблокирован, если в пункте меню "СОСТОЯН." индицируется "СТАРТ" или "СБРОС";*

❸ кнопками ← и → или после нажатия кнопки F – с использованием цифровых кнопок установить "свободный" номер, под которым протокол в дальнейшем будет записан в память дефектоскопа. Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения необходимо нажать кнопку F.

☑ *Рядом с меню индицируются номера протоколов, причем номера "свободных" протоколов отображаются обычным способом, а номера "занятых" – выделены фоном;*

❹ нажать кнопку ↓F. Убедиться, что индицируется меню "ЗАПИСЬ ПРОТОКОЛА В".

☑ *Рядом с меню индицируются параметры, которые записываются в протокол автоматически. Полный список параметров можно увидеть, продвигаясь по пунктам меню с помощью кнопки* ↓ (↑);

❺ ввести значения параметров в пункты меню согласно таблице. Для перемещения по пунктам меню использовать кнопку ↓ (↑);

❻ кнопкой ↓ выделить фоном пункт меню "ЗАП. ПРОТ.".

☑ *На данном этапе возможно изменение номера создаваемого протокола. Для этого с помощью кнопок* ← *и* → *или после нажатия кнопки* F *– с использованием цифровых кнопок выставить номер протокола (из числа "свободных"). Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения нажать кнопку* F;

❼ нажать кнопку ↵. Убедиться, что протокол записан в память дефектоскопа:

- в левой позиции пункта меню индицируется символ "+";
- в списке номеров протоколов (рядом с меню) обычное изображение используемого номера заменилось на изображение, выделенное фоном.

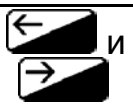
9.2 Запись строки в отчет об ультразвуковом контроле

Для кратких записей результатов контроля однотипных изделий (частей изделия) одного и того же объекта могут использоваться отчеты об ультразвуковом контроле. Отчет состоит из строк (не более 99) и может формироваться в течение длительного времени (нескольких рабочих смен) одним оператором. Имеется возможность ведения нескольких отчетов (при контроле различных объектов и использовании дефектоскопа разными операторами).

Дата и время записываются в строку отчета автоматически.

Вход в меню "ЗАП. ОТЧЕТА О КОНТРОЛЕ" возможен из меню "ПОИСК". Кроме того, вызов данного меню может быть предусмотрен блоком этапов. Пункты меню "ЗАПИСЬ ОТЧЕТА" приведены в таблице.

При общем объеме памяти дефектоскопа (для сохранения настроек, блоков этапов, протоколов и отчетов) 500 Кбайт один отчет в зависимости от количества строк занимает от 90 до 9000 байт.

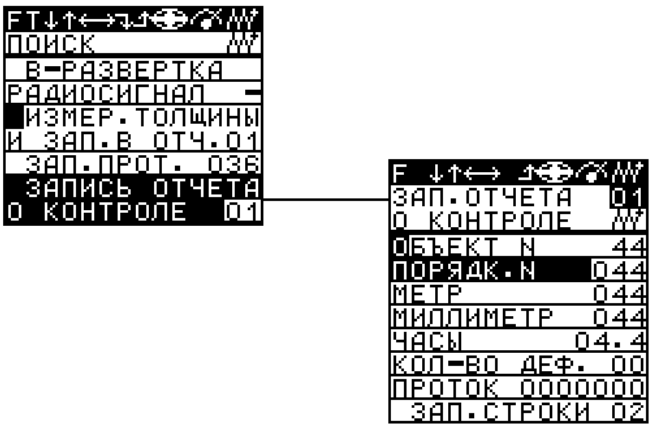
Пункт меню	*Возможность ввода значения параметра с использованием кнопок*	
	 и	цифровых (по окончании ввода значения нажать кнопку  ,  или )
"ОБЪЕКТ N" *(после ввода первой строки параметр блокируется)*	нет	да (а также кнопок  и )
"ПОРЯДК. N" (*например, номер стыка, отверстия и т.п.*)	да	да
"ДЕФЕКТ КОД" ("А", "Д", "Б", "ДБ", "В", "Т", "Г", "Е" и "Н" – код дефекта согласно классификации по ГОСТ 14782-86; "ДР." – другой дефект или "НЕТ" – отсутствие дефекта)	да	нет
"ГЛУБИНА"	да	да
"УСЛ. ДЛ." (условная длина дефекта)	да	да
"ПРОТОК" (номера протоколов А- или В-развертки с записью дефектов)		да (а также кнопок  и )
☑ *По умолчанию (для удобства создания последующих строк отчета) в указанных пунктах меню воспроизводятся ранее установленные значения параметров*		

9.2.1 Запись строки в отчет из меню "ПОИСК"

❶ кнопкой  вызвать меню "ПОИСК";

❷ кнопкой  () выделить фоном пункт меню "ЗАПИСЬ ОТЧЕТА О КОНТРОЛЕ";

❸ кнопками ← и → или после нажатия кнопки F – с использованием цифровых кнопок установить "свободный" номер, под которым отчет в дальнейшем будет записываться в память дефектоскопа. Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения необходимо нажать кнопку F.



☑ *Рядом с меню индицируются номера отчетов, причем номера "свободных" отчетов отображаются обычным способом, а номера "занятых" – выделены фоном;*

❹ нажать кнопку ↓. Убедиться, что индицируется меню "ЗАП. ОТЧЕТА О КОНТРОЛЕ";

☑ *Для ранее начатого отчета вызов меню "ЗАП. ОТЧЕТА О КОНТРОЛЕ" заблокирован при несовпадении введенного и ранее используемого шифра оператора;*

❺ ввести значения параметров в пункты меню согласно таблице. Для перемещения по пунктам меню использовать кнопку ↓ (↑);

❻ кнопкой ↓ выделить фоном пункт меню "ЗАП. СТРОКИ".

❼ нажать кнопку ↓. Убедиться, что строка записана в отчет:

- в левой позиции пункта меню индицируется символ "+";
- номер строки автоматически увеличился на единицу.

9.2.2 Запись строки в отчет из блока этапов

⚠ *Заранее должен быть введен номер отчета, в который будет осуществляться запись строк (см. п. 7.1).*

❶ кнопкой → (←) перейти к этапу, в котором осуществляется вызов меню "ЗАП. ОТЧЕТА О КОНТРОЛЕ";

❷ ввести значения параметров в пункты меню согласно таблице. Для перемещения по пунктам меню использовать кнопку ↓ (↑);

❸ кнопкой ↓ выделить фоном пункт меню "ЗАП. СТРОКИ";

❹ нажать кнопку ↓. Убедиться, что строка записана в отчет:

- в левой позиции пункта меню индицируется символ "+";
- номер строки автоматически увеличился на единицу;

❺ кнопкой → (←) перейти к следующему этапу.

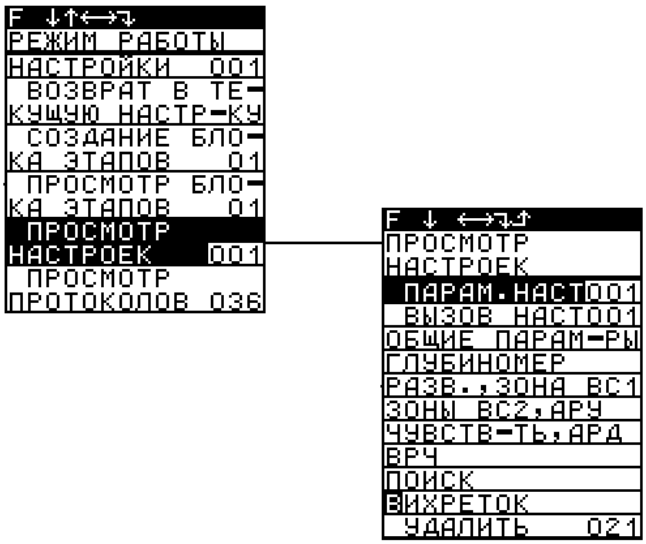
10 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЕФЕКТОСКОПА: ПРОСМОТР И УДАЛЕНИЕ НАСТРОЕК, БЛОКОВ ЭТАПОВ, ПРОТОКОЛОВ И ОТЧЕТОВ

10.1 Просмотр и удаление настроек

❶ убедиться, что индицируется меню "РЕЖИМ РАБОТЫ". В противном случае, последовательно нажимая кнопку , добиться индикации требуемого меню;

❷ кнопкой (↓) (↑) выделить фоном пункт меню "ПРОСМОТР НАСТРОЕК";

❸ кнопками ← и → или после нажатия кнопки F – с использованием цифровых кнопок ввести требуемый номер настройки. Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения нажать кнопку F.



☑ *1 В списке (рядом с меню) фоном выделены номера ранее созданных настроек.*

2 Ультразвуковые и вихретоковые настройки имеют единую нумерацию;

❹ нажать кнопку . Убедиться, что индицируется требуемое меню;

❺ кнопками (↓) и (↑) последовательно выделяя пункты меню "ОБЩИЕ ПАРАМ-РЫ", "ГЛУБИНОМЕР", "РАЗВ., ЗОНА ВС1", "ЗОНЫ ВС2, АРУ", "ЧУВСТВ-ТЬ, АРД", "ВРЧ" и "ПОИСК", просмотреть (рядом с меню) значения параметров требуемой настройки.

☑ *Далее могут быть следующие ситуации:*

- *данную настройку необходимо удалить (п. ❻);*
- *данную настройку необходимо вызвать (это возможно прямо из меню "ПРОСМОТР НАСТРОЕК" в соответствии с п. ❼);*
- *необходимо сделать просмотр другой настройки (п. ❽);*
- *необходимо вернуться в меню "РЕЖИМ РАБОТЫ" (для этого нажать кнопку);*

❻ <u>для удаления данной настройки</u>:

- кнопкой (↓) выделить фоном пункт меню "УДАЛИТЬ";
- нажать кнопку . Убедиться, что требуемая настройка удалена – в левой позиции данного пункта меню индицируется символ "+", а в списке номеров (рядом с меню) выделенный фоном номер настройки стал изображаться обычным способом.

Удаление настройки возможно лишь в том случае, если шифр оператора (устанавливаемый после включения дефектоскопа) при создании настройки совпадает с шифром оператора при удалении настройки.

❼ для вызова данной настройки:

- кнопками ↓ и ↑ выделить фоном пункт меню "ВЫЗОВ НАСТ";
- нажать кнопку ↓. Убедиться, что требуемая настройка вызвана – на экране дефектоскопа индицируется А-развертка;

❽ для просмотра другой настройки (без выхода из меню "ПРОСМОТР НАСТРОЕК"):

- кнопкой ↑ выделить фоном пункт меню "ПАРАМ. НАСТ";
- кнопками ← и → или после нажатия кнопки F – с использованием цифровых кнопок ввести требуемый номер настройки. Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения нажать кнопку F.

☑ *В списке (рядом с меню) фоном выделены номера ранее созданных настроек;*

- нажать кнопку ↓. Убедиться, что вызваны параметры требуемой настройки;
- используя кнопки ↓ и ↑, просмотреть значения параметров требуемой настройки (в соответствии с п. ❺).

10.2 Просмотр и удаление блоков этапов

❶ убедиться, что индицируется меню "РЕЖИМ РАБОТЫ". В противном случае, последовательно нажимая кнопку , добиться индикации требуемого меню;

❷ кнопкой ( ) выделить фоном пункт меню "ПРОСМОТР БЛОКА ЭТАПОВ";

❸ кнопками и или после нажатия кнопки – с использованием цифровых кнопок ввести требуемый номер блока этапов. Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения нажать кнопку .

☑ *В списке (рядом с меню) фоном выделены номера ранее созданных блоков этапов*;



❹ нажать кнопку . Убедиться, что индицируется требуемое меню;

❺ кнопками ( ) выделить фоном пункт меню "НОМЕР ЭТАПА";

❻ кнопками и последовательно изменяя номер этапа, просмотреть все имеющиеся этапы контроля. При этом:

- в пункте меню "КОЛ. ЭТАПОВ" индицируется общее количество этапов;
- в пункте меню "НАСТРОЙКА" показан номер настройки, соответствующий установленному номеру этапа;
- в пункте меню "РЕГИСТР." показан вид регистрации результатов контроля ("ОТЧЕТ", "ПРОТ. А" или "НЕТ"), соответствующий установленному номеру этапа.

☑ *Далее могут быть следующие ситуации:*

- *данный блок этапов необходимо удалить (п. ❼);*
- *необходимо сделать просмотр другого блока этапов (п. ❽);*
- *необходимо вернуться в меню "РЕЖИМ РАБОТЫ" (для этого нажать кнопку);*

❼ <u>для удаления данного блока этапов</u>:

- кнопкой выделить фоном пункт меню "УДАЛИТЬ";
- нажать кнопку . Убедиться, что требуемый блок этапов удален – в левой позиции данного пункта меню индицируется символ "+", а в списке номеров (рядом с меню) выделенный фоном номер блока этапов стал изображаться обычным способом.

Удаление блока этапов возможно лишь в том случае, если шифр оператора (устанавливаемый после включения дефектоскопа) при создании блока этапов совпадает с шифром оператора при удалении блока этапов;

❽ для просмотра другого блока этапов (без выхода из меню "ПРОСМОТР БЛОКА ЭТАПОВ"):

- кнопкой ↑ выделить фоном пункт меню "ПАРАМ. БЛОКА";
- кнопками ← и → или после нажатия кнопки F – с использованием цифровых кнопок ввести требуемый номер блока этапов. Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения нажать кнопку F.

В списке (рядом с меню) фоном выделены номера ранее созданных блоков этапов;

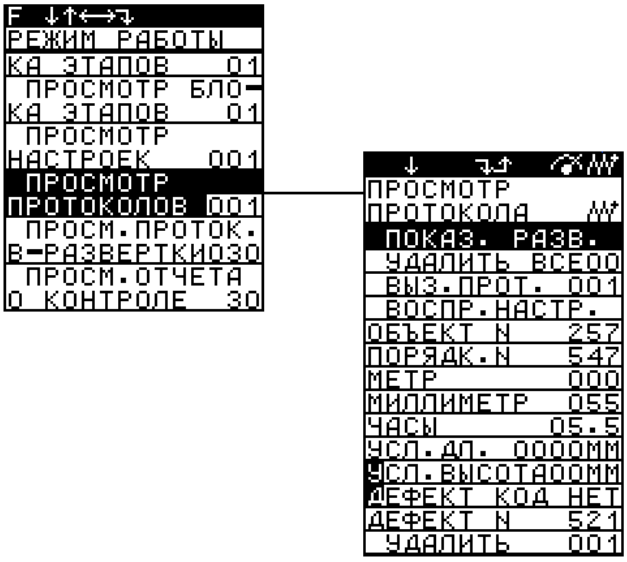
- нажать кнопку ↓. Убедиться, что вызваны параметры требуемого блока этапов;
- просмотреть этапы блока (в соответствии с п. ❻).

10.3 Просмотр и удаление протоколов контроля

❶ убедиться, что индицируется меню "РЕЖИМ РАБОТЫ". В противном случае, последовательно нажимая кнопку , добиться индикации требуемого меню;

❷ кнопкой ( ) выделить фоном пункт меню ПРОСМОТР ПРОТОКОЛОВ" ("ПРОСМ. ПРОТОК. В-РАЗВЕРТКИ);

❸ кнопками и или после нажатия кнопки – с использованием цифровых кнопок ввести требуемый номер соответствующего протокола. Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения нажать кнопку .

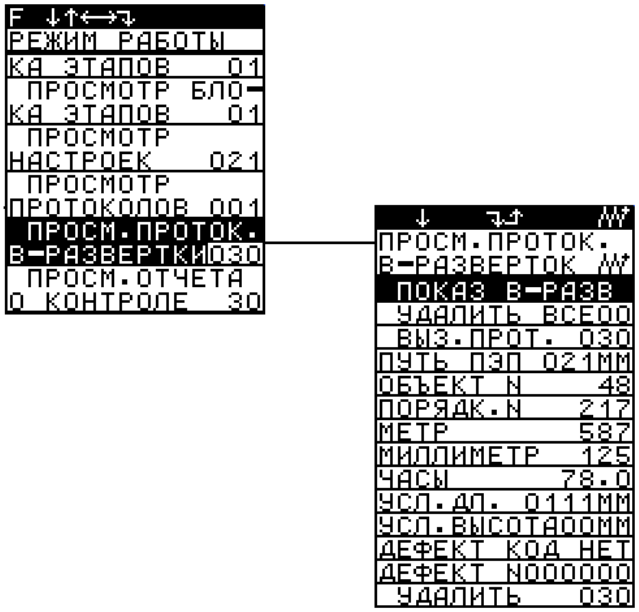


☑ *В списке (рядом с меню) фоном выделены номера ранее созданных протоколов;*

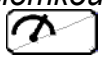
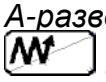
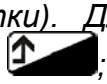
❹ нажать кнопку . Убедиться, что индицируется требуемое меню и фоном выделен пункт меню "ПОКАЗ. РАЗВ" ("ПОКАЗ В-РАЗВ").

☑ *Далее могут быть следующие ситуации:*

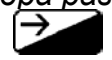
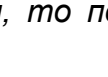
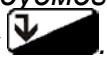
- *для данного и других протоколов необходимо просмотреть только кадры разверток (без параметров) (п. ❺);*
- *данный и другие протоколы необходимо просмотреть "в полном объеме" (то есть и параметры, и кадры разверток) (п. ❻);*
- *по значениям для просматриваемого протокола необходимо воспроизвести настройку (п. ❼);*
- *просматриваемый протокол необходимо удалить (п. ❽);*
- *необходимо удалить все протоколы (п. ❾);*
- *необходимо вернуться в меню "РЕЖИМ РАБОТЫ" (для этого нажать кнопку);*

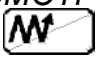


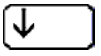
❺ <u>для просмотра кадров разверток</u> (без параметров) нажать кнопку . Убедиться, что индицируется меню "ПОКАЗ РАЗВ." ("ПОКАЗ РАЗВ. В").

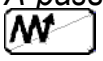
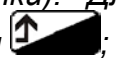
☑ *1 При необходимости анализа отраженных сигналов можно воспользоваться ручной измерительной меткой (кнопки*  *и*  *) и меню "ИЗМЕРЕНИЕ" (вызов кнопкой*  *– только для протоколов А-развертки). Для воспроизведения исходного меню нажать кнопку*  *или*  *;*

2 Для просмотра кадра развертки другого протокола:

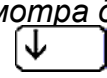
- *кнопками*  *и*  *или после нажатия кнопки*  *– с использованием цифровых кнопок ввести требуемый номер соответствующего протокола. Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения нажать кнопку*  ;
- *нажать кнопку*  *.*

3 Для возвращения в меню "ПРОСМОТР ПРОТОКОЛА" ("ПРОСМ. ПРОТОК. В-РАЗВЕРТКИ") нажать кнопку  *или*  *;*

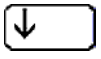
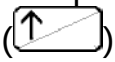
❻ <u>для просмотра протокола "в полном объеме"</u> кнопками  и  последовательно выделяя пункты меню "ПУТЬ ПЭП" (только для протокола В-развертки), "ОБЪЕКТ N", "ПОРЯДК. N", "МЕТР", "МИЛЛИМЕТР", "ЧАСЫ", "УСЛ. ДЛ.", "УСЛ. ВЫСОТА", "ДЕФЕКТ КОД" и "ДЕФЕКТ N", просмотреть (рядом с меню) значения параметров настройки для данного протокола.

☑ *1 При необходимости анализа отраженных сигналов можно воспользоваться ручной измерительной <u>меткой</u> (кнопки*  *и*  *) и меню "ИЗМЕРЕНИЕ" (вызов кнопкой*  *– только для протоколов А-развертки). Для воспроизведения исходного меню нажать кнопку*  *или*  *;*

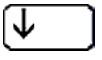
2 Для просмотра других протоколов:

- *кнопками*  *и*  *выделить фоном пункт меню "ВЫЗ. ПРОТ.";*
- *кнопками*  *и*  *или после нажатия кнопки*  *– с использованием цифровых кнопок ввести требуемый номер протокола. Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения нажать кнопку*  *;*
- *просмотреть значения параметров и кадр развертки (как указано выше);*

❼ <u>для вызова настройки со значениями параметров, указанными в протоколе</u> (воспроизведение настройки - только для протоколов А-развертки и протоколов вихретокового контроля):

- кнопками  () выделить фоном пункт меню "ВОСПР. НАСТР.";
- нажать кнопку  . Убедиться, что требуемая настройка вызвана – на экране дефектоскопа индицируется А-развертка или развертка вихретокового контроля;

❽ <u>для удаления данного протокола:</u>

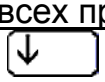
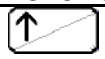
- кнопкой  выделить фоном пункт меню "УДАЛИТЬ";
- нажать кнопку  . Убедиться, что требуемый протокол удален – в левой позиции данного пункта меню индицируется символ "+", а в списке но-

меров (рядом с меню) выделенный фоном номер протокола стал изображаться обычным способом;



Удаление протокола возможно лишь в том случае, если шифр оператора при создании протокола совпадает с шифром оператора при удалении протокола.

❾ для удаления всех протоколов А-развертки или протоколов вихретокового контроля (всех протоколов В-развертки):

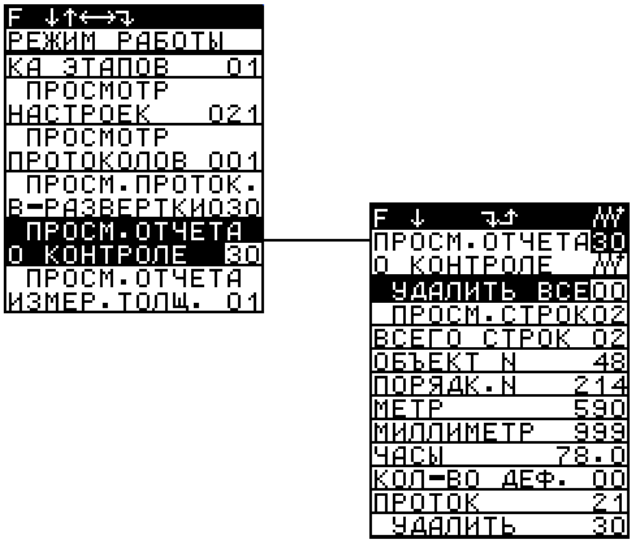
- кнопками  и  выделить фоном пункт меню "УДАЛИТЬ ВСЕ";
- нажать кнопку  и далее с использованием цифровых кнопок ввести код для выполнения операции: "39" (для удаления всех протоколов А-развертки) или "93" (для удаления всех протоколов В-развертки). После окончания ввода требуемого значения нажать кнопку  ;
- нажать кнопку  . Убедиться, что в левой позиции данного пункта меню индицируется символ "+", а в списке (рядом с меню) нет номеров протоколов, выделенных фоном.

10.4 Просмотр и удаление отчетов о контроле

❶ убедиться, что индицируется меню "РЕЖИМ РАБОТЫ". В противном случае, последовательно нажимая кнопку , добиться индикации требуемого меню;

❷ кнопкой ( ) выделить фоном пункт меню "ПРОСМ. ОТЧЕТА О КОНТРОЛЕ";

❸ кнопками и или после нажатия кнопки – с использованием цифровых кнопок ввести требуемый номер отчета. Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения нажать кнопку .



☑ *В списке (рядом с меню) фоном выделены номера ранее созданных отчетов;*

❹ нажать кнопку . Убедиться, что индицируется требуемое меню.

☑ *1 Далее могут быть следующие ситуации:*
- *необходимо просмотреть строки данного отчета (п. ❺);*
- *необходимо удалить данный отчет (п. ❻);*
- *необходимо удалить все отчеты (п. ❼);*
- *необходимо вернуться в меню "РЕЖИМ РАБОТЫ" (для этого нажать кнопку).*

2 Просмотр другого отчета возможен только после возвращения в меню "РЕЖИМ РАБОТЫ";

❺ <u>для просмотра строк отчета</u>:

- кнопкой ( ) выделить фоном пункт меню "ПРОСМ. СТРОК";
- кнопками и или после нажатия кнопки – с использованием цифровых кнопок установить номер требуемой строки отчета. Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения нажать кнопку ;
- нажать кнопку . Убедиться, что в левой позиции данного пункта меню индицируется символ "+". Просмотреть значения параметров в пунктах меню "ОБЪЕКТ N", "ПОРЯДК. N", "МЕТР", "ММ", "ЧАСЫ", "КОЛ-ВО ДЕФ," и "ПРОТОК".

☑ *Общее количество строк в отчете индицируется в пункте меню "ВСЕГО СТРОК";*

❻ <u>для удаления данного отчета</u>:

- кнопкой  выделить фоном пункт меню "УДАЛИТЬ";
- нажать кнопку  . Убедиться, что требуемый отчет удален – в левой позиции данного пункта меню индицируется символ "+", а в списке номеров (рядом с меню) выделенный фоном номер отчета стал изображаться обычным способом;



Удаление отчета возможно лишь в том случае, если шифр оператора при создании отчета совпадает с шифром оператора при удалении протокола.

❼ <u>для удаления всех отчетов:</u>

- кнопкой  выделить фоном пункт меню "УДАЛИТЬ ВСЕ";
- нажать кнопку  и далее с использованием цифровых кнопок ввести код для выполнения операции: "66". После окончания ввода требуемого значения нажать кнопку  ;
- нажать кнопку  . Убедиться, что в левой позиции данного пункта меню индицируется символ "+", а в списке (рядом с меню) нет номеров отчетов, выделенных фоном.

11 МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ ПРИ УЛЬТРАЗВУКОВОМ КОНТРОЛЕ

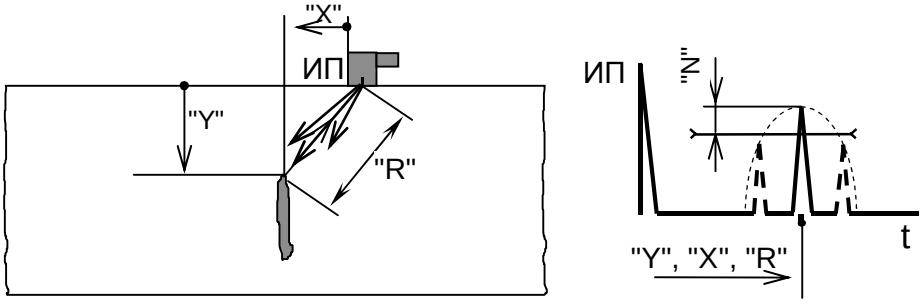
11.1 Общие положения

11.1.1 С целью повышения достоверности контроля, принятия правильного решения о наличии или отсутствии дефекта, а также идентификации (классификации) выявленных дефектов в дефектоскопе предусмотрено измерение и индикация следующих характеристик:

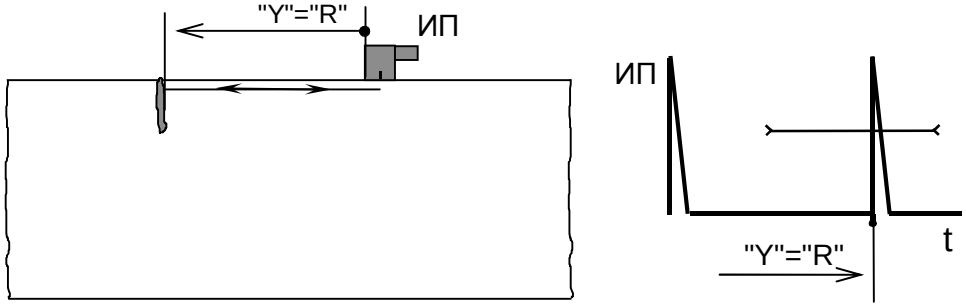
- "Y" – глубина расположения дефекта (для ПЭП с углом ввода 90° – расстояние от передней грани ПЭП до дефекта);
- "X" – расстояние от передней грани ПЭП (если установлено требуемое значение параметра "СТРЕЛА") или расстояние от точки выхода луча ПЭП до проекции дефекта на поверхность сканирования (если значение параметра "СТРЕЛА" 0 мм);
- "R" – расстояние до отражателя по ультразуковому лучу;
- "M" – номер ультразвукового луча, которым обнаружен дефект (0 – прямой луч, 1 – однократно отраженный луч и т. д.);
- "T" – время распространения УЗК до дефекта и обратно;
- "N" – амплитуда отраженного от дефекта сигнала;
- "КД" – коэффициент выявляемости дефекта (разность между значениями амплитуды эхо-сигналов от дефекта и эталонного отражателя);
- "Sэкв" – эквивалентная площадь дефекта;
- "∅экв" – эквивалентный диаметр дефекта.

Измерение значений "N", "КД", "Sэкв" и "∅экв" осуществляется только при индикации А-развертки.

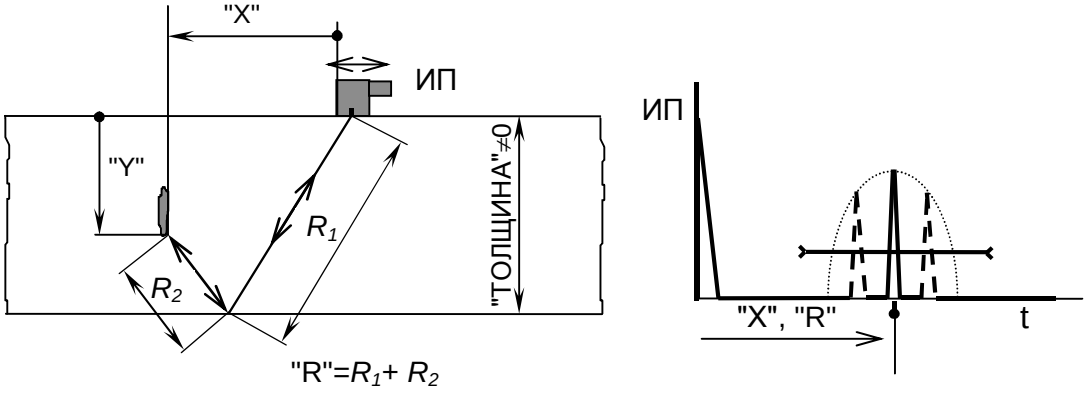
11.1.2 Схема измерения расстояний "Y" и "X" для ПЭП с углом ввода до 90°, а также значения "N" приведена на рисунке.



11.1.3 Схема измерения расстояния "Y" от ПЭП с углом ввода 90° до дефекта приведена на рисунке.



11.1.4 Если в пункте "ТОЛЩИНА" установлен параметр неравный нулю, то для индицируемой координаты "Y" учитывается возможность выявления дефекта (конструктивного отражателя) многократно отраженным лучом (на рисунке приведен случай выявления дефекта однократно отраженным лучом).



11.1.5 Амплитуда "N" сигнала определяется только в пределах зон ВС1 и ВС2. Значение "N" отсчитывается от порога АСД соответствующей зоны ВС, причем для индикации истинных значений вершина отраженного сигнала должна быть в пределах от одной клетки снизу до верхней горизонтали экрана.

11.1.6 Амплитуда "А" сигнала определяется *относительно некоторого нулевого уровня* и учитывает установленное значение усиления и "высоту" сигнала на экране дефектоскопа (только для ручной измерительной метки).

11.1.7 Значения "КД", "Sэкв" и "∅экв" рассчитываются и индицируются, если выполнены следующие условия:

- включен режим "АРД";
- отраженный сигнал расположен в пределах зон ВС1 или ВС2;
- отраженный сигнал находится на расстоянии менее 0,2 ближней зоны используемого ПЭП;
- вершина отраженного сигнала расположена в пределах от одной клетки снизу до верхней горизонтали экрана (для индикации истинных значений).

11.1.8 Для выполнения измерений в дефектоскопе предусмотрены две измерительные метки:

- автоматическая (подробнее – в п. 11.2);
- ручная (пп. 11.3 и 11.5).

11.1.9 Измеренные характеристики дефекта в режиме А-развертки индицируются:

- для автоматической измерительной метки – в верхней части экрана (верхней измерительной строке) и в средней части меню "ИЗМЕРЕНИЕ";
- для ручной измерительной метки – в нижней части меню "ИЗМЕРЕНИЕ".

Вызов меню "ИЗМЕРЕНИЕ" кнопкой  .

11.1.10 В режиме В-развертки измерения осуществляются только ручной измерительной меткой, и характеристики дефекта индицируются в верхней части экрана (верхней измерительной строке).

11.1.11 Если ряд измеряемых параметров (из указанных в п. 11.1.1) не индицируется в верхней части экрана и (или) меню "ИЗМЕРЕНИЕ", то необходимо нажать кнопку YRT.

11.1.12 Значения времени распространения УЗК и координат, амплитуды отраженного сигнала (коэффициента выявляемости дефекта) и эквивалентной площади (эквивалентного диаметра) должны считываться с экрана дефектоскопа только после установки ПЭП в положение максимума отраженного сигнала.

11.1.13 Если вершина отраженного сигнала находится по высоте за пределами А-развертки, то для уточнения максимума отраженного сигнала (с целью измерения указанных выше характеристик дефекта) необходимо уменьшить усиление кнопкой так, чтобы вершина сигнала была бы между 1,5 и 7,5 клетками по высоте А-развертки и, уточнив максимум, произвести считывание требуемых значений "Y", "X", "R", "T", "КД", "Sэкв" и "∅экв". Если при этом измеряется значение"N", то истинное значение амплитуды

$$N_{ИСТ} = \text{"N"} + (\text{"}\triangleright_0\text{"} - \text{"}\triangleright\text{"}),$$

где "$\triangleright_0$" и "$\triangleright$" – соответственно начальное и конечное усиление.

☑ *Для определения максимума сигнала целесообразно использовать режим "ОГИБАЮЩАЯ".*

11.1.14 Точность измерения времени распространения УЗК и координат отражателя не зависит от положения вершины сигнала по высоте экрана, если она превышает одну клетку снизу и не выходит за верхнюю горизонталь А-развертки.

Для более коротких разверток (в том числе в режиме "ЛУПА") точность измерения, как правило, выше.

11.1.15 Индикация измеренных значений "Y", "X", "R", и "T" выявленного дефекта в верхней измерительной строке и меню "ИЗМЕРЕНИЕ" осуществляется следующим образом:

Диапазон значений	*Измеряемая величина*	*Индикация*	
		в верхней измерительной строке	*в меню "ИЗМЕРЕНИЕ"*
0,0 – 99,9	"Y", "X", "R" и "T"	X.X или XX.X	X.X или XX.X
100 – 9999	"Y" и "X"	XXX или XXXX	XXX.X или XXXX.X
	"R" и "T"	XXX.X или XXXX.X	XXX.X или XXXX.X

11.2 Выполнение измерений с использованием автоматической измерительной метки

Ниже рассматривается наиболее распространенный случай, когда измеряемый сигнал является наибольшим в зоне ВС. В других случаях необходимо воспользоваться ручной измерительной меткой.

По умолчанию автоматическая измерительная метка, расположенная под нижней горизонталью А-развертки, устанавливается:

- *против вершины (максимума) наибольшего сигнала, имеющегося в зоне ВС (если отраженный сигнал превышает одну клетку снизу и находится в пределах высоты А-развертки);*
- *против точки пересечения переднего фронта сигнала с верхней горизонталью А-развертки (если вершина отраженного сигнала находится за пределами по высоте А-развертки);*
- *в конце зоны ВС (если в зоне ВС отсутствуют какие-либо отраженные сигналы).*

Если зона ВС "выходит" за пределы развертки при ручной установке длительности развертки или в режиме "ЛУПА РУЧНОЙ МЕТКИ", то автоматическая измерительная метка отслеживает сигналы, находящиеся в "видимой" части зоны ВС.

Если на экране индицируются две зоны ВС, причем для обеих зон ВС установлен эхо-метод, то автоматическая измерительная метка "выбирает" сигнал с максимальной амплитудой из двух зон ВС. В остальных случаях (при наличии двух зон ВС) отслеживание отраженного сигнала происходит лишь для зоны ВС1 (то есть зоны, в которой установлен эхо-метод).

❶ если вершина измеряемого сигнала находится в пределах от одной клетки снизу до верхней горизонтали А-развертки и автоматическая метка установилась против требуемого сигнала, то считать показания (измеренные характеристики дефекта) в верхней измерительной строке и в меню "ИЗМЕРЕНИЕ";

❷ если вершина измеряемого сигнала выше верхней горизонтали А-развертки, то необходимо воспользоваться рекомендациями п. 11.1.12.

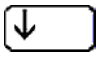
11.3 Выполнение измерений с использованием ручной измерительной метки (А-развертка)

Для определения параметров любых сигналов, имеющихся на А-развертке, предусмотрена ручная измерительная метка со своим измерительным стробом.

Ручная метка ведет себя подобно автоматической, но в пределах своего измерительного строба. С помощью кнопок  *и*  *имеется возможность перемещения строба ручной метки в любую часть по длине А-развертки. Управление стробом осуществляется "по кругу" (достигнув одного края экрана, далее строб ручной метки возникает у противоположного края экрана).*

11.3.1 Изменение длины строба ручной измерительной метки

❶ нажать кнопку  . Убедиться, что индицируется меню "ПОИСК";

❷ кнопкой  выделить фоном пункт меню "ДЛ. РУЧ. МЕТКИ";

❸ кнопками  и  установить требуемую длительность строба.

☑ *Длительность строба регулируется в пределах от "1" до "30" (что ориентировочно соответствует диапазону от 0,5 до 15 мм по экрану). По умолчанию устанавливается значение "19".*

11.3.2 Определение характеристик дефекта с использованием ручной измерительной метки

❶ нажать кнопку  . Убедиться, что на экране индицируется меню "ИЗМЕРЕНИЕ";

❷ если вершина измеряемого сигнала превышает одну клетку снизу и не выходит за верхнюю горизонталь А-развертки:

- кнопками  и  подвести строб ручной измерительной метки под требуемый сигнал. При этом ручная измерительная метка установится против вершины требуемого сигнала;
- в меню "ИЗМЕРЕНИЕ" считать значения измеренных характеристик дефекта;

❸ если вершина измеряемого сигнала расположена выше верхней горизонтали А-развертки, то необходимо воспользоваться рекомендациями п. 11.1.12.

11.4 Определение условных размеров выявленного дефекта (А-развертка)

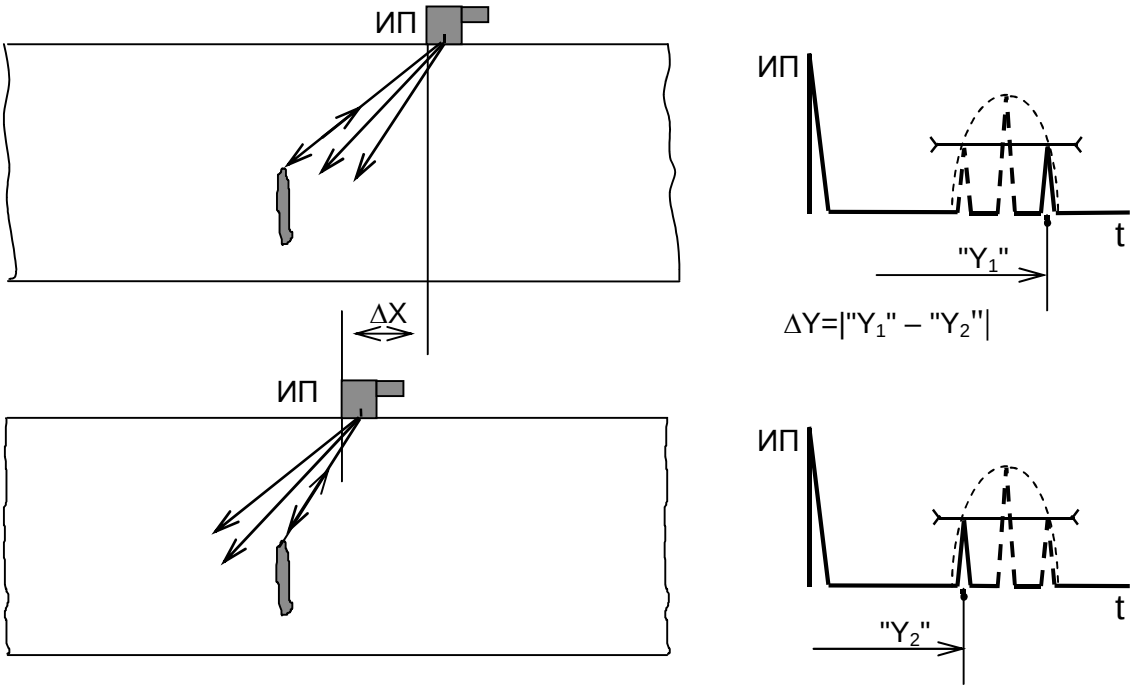
Условная ширина ΔX и условная длина ΔL выявленного дефекта определяются путем перемещения ПЭП над дефектом при требуемой (браковочной) чувствительности как расстояние между крайними положениями точки выхода луча ПЭП (или какой-либо другой точки/грани ПЭП, например, передней грани ПЭП), соответствующих порогу АСД.

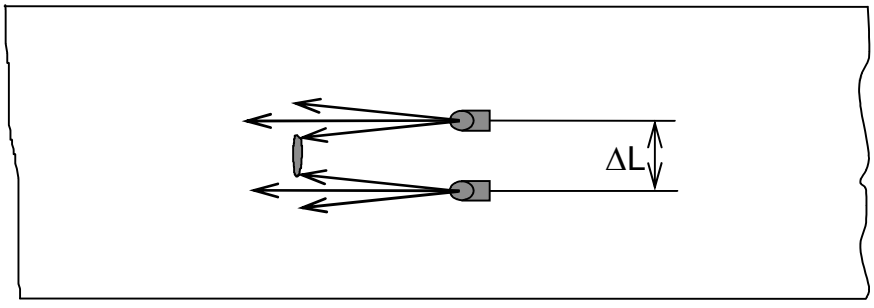
Условная высота ΔY выявленного дефекта определяется путем перемещения ПЭП над дефектом при требуемой (браковочной) чувствительности как разность показаний глубиномера для крайних положений точки выхода луча ПЭП, соответствующих порогу АСД.

Измерение величины ΔY может осуществляться одним из двух способов.

❶ определение условных размеров выявленного дефекта с использованием автоматической измерительной метки:

- последовательно считать показания "Y" для двух положений ПЭП. Одновременно с помощью измерительной линейки определить величину *ΔL* в соответствии с рисунком;
- определить величину *ΔY*, как разность показаний "Y";





❷ определение условных размеров выявленного дефекта с использованием режима "ОГИБАЮЩАЯ" и "ручной" измерительной метки:

- включить режим "ОГИБАЮЩАЯ";
- переместить ПЭП в зоне дефекта и получить на экране огибающую отраженных от дефекта сигналов;
- нажать кнопку  . Убедиться, что индицируется меню "ИЗМЕРЕНИЕ";
- кнопками  и  подвести строб ручной измерительной метки соответственно к переднему и заднему фронту огибающей так, чтобы метка устанавливалась напротив пересечения АСД и требуемого фронта сигнала. Величина ΔY определяется как разность двух показаний "Y" из меню "ИЗМЕРЕНИЕ";
- после выполнения измерений отключить режим "ОГИБАЮЩАЯ".

☑ *В данном случае величину ΔL следует определять, как указано выше (см. п. ❶).*

11.5 Выполнение измерений с использованием ручной измерительной метки (B-развертка)

При индикации B-развертки имеется только ручная измерительная метка, которая представляет собой горизонтальную линию. Ручная измерительная метка (горизонтальная линия) управляется кнопками  *и*  *, причем перемещается по экрану вертикально.*

❶ измерение координат выявленного дефекта:

- кнопками  и  переместить (по вертикали) горизонтальную линию (ручную измерительную метку) к середине (по высоте) изображения дефекта на B-развертке;
- считать показания "Y", "X" и "T" в верхней измерительной строке;

❷ измерения условной высоты ΔY (см. рисунок в п. 8.3.2):

- кнопками  и  подвести горизонтальную линию (ручную измерительную метку) к верхнему краю изображения дефекта;
- считать показание "Y" = Y_1 в верхней измерительной строке;
- подвести горизонтальную линию к нижнему краю изображения дефекта;
- считать показание "Y" = Y_2;
- определить $\Delta Y = |Y_1 - Y_2|$.

12 ОТКЛЮЧЕНИЕ ДЕФЕКТОСКОПА

12.1 Кратковременное отключение дефектоскопа

➲ нажать кнопку  . Убедиться, что установился режим работы дефектоскопа "ПАУЗА".

☑ *1 Если в дефектоскопе установлен режим кнопок "Т", то его необходимо предварительно отключить, для чего нажать кнопку*  .

2 Для продолжения работы с возвращением в ранее установленный режим работы дефектоскопа следует нажать любую кнопку.

12.2 Полное отключение дефектоскопа

12.2.1 Отключение при питании дефектоскопа от сети переменного тока

❶ нажать кнопку ⏻;

❷ отсоединить САЗУ от сети переменного тока;

❸ отсоединить низковольтный кабель САЗУ от разъема "12V ⎓ 0,7A" на передней панели БЭ.

⚠ *При отсоединении кабеля САЗУ от БЭ дефектоскопа необходимо предварительно нажать кнопку на разъеме кабеля САЗУ.*

12.2.2 Отключение при питании дефектоскопа от съемной аккумуляторной батареи

➲ нажать кнопку ⏻.

13 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДЕФЕКТОСКОПА К КОМПЬЮТЕРУ

Программное обеспечение дефектоскопа для связи с ПЭВМ представляет собой программу "PelengPC" – базу данных для получения, хранения и обработки информации, полученной из дефектоскопа.

Требования к ПЭВМ:

- На ПЭВМ должна быть установлена русифицированная версия операционной системы Microsoft Windows XP;
- ПЭВМ должна быть оборудована дисководом для компакт-дисков и манипулятором типа "мышь";
- ПЭВМ должна иметь свободный последовательный COM-порт типа RS-232;
- для вывода документов на печать к ПЭВМ должен быть подключен принтер.

Программа "PelengPC" устанавливается с компакт-диска, поставляемого вместе с дефектоскопом. Для начала установки необходимо запустить файл PelengPC_verX_X.exe из корневого каталога компакт-диска. Ярлык программы "PelengPC" после её установки находится на рабочем столе.

Описание программы "PelengPC" находится в файле справки, который можно вызвать на экран нажатием кнопки F1 или из меню "Помощь" (пункт "О программе").

Для подключения дефектоскопа к ПЭВМ необходим специальный кабель из комплекта дефектоскопа.

14 НАЗНАЧЕНИЕ, РАБОТА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИХРЕТОКОВОГО КАНАЛА ДЕФЕКТОСКОПА

14.1 Назначение вихретокового канала

Дефектоскоп "PELENG" ("ПЕЛЕНГ") УД2-102ВД кроме ультразвукового канала имеет в своем составе и вихретоковый.

Вихретоковый канал ультразвукового 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 "▷", относительные единицы;
- амплитуда текущего сигнала "А", отсчеты;
- относительная амплитуда максимального сигнала на экране "А′", отсчеты;
- фаза текущего сигнала "Ф", град.;
- относительная фаза максимального сигнала на экране "Ф′ ", град.;
- измеренная глубина трещины "Н", мм.

Усиление отображается на экране всегда. Измеряемые величины ("А", "А′ " , "Ф", "Ф′ ", "Н") принадлежат наибольшему сигналу на экране. Под этим сигналом располагается автоматическая измерительная метка. Для того чтобы увидеть значение параметра, не отображаемое на экране в настоящий момент, необходимо один или несколько раз нажать кнопку YRT.

Вихретоковый канал дефектоскопа реализует динамический и статический способ контроля. В качестве параметра контроля используется амплитуда сигнала или его фаза.

14.2 Подключение ВТП к дефектоскопу

К вихретоковому каналу дефектоскопа подключаются ВТП "Алтек-3" и другие ВТП, поставляемые ЗАО "Алтек". Возможно также подключение ВТП из комплекта дефектоскопов семейства ВД-12НФ.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ

подключать к вихретоковому каналу дефектоскопа ВТП из комплекта дефектоскопа ВД-70 и ВДЗ-71 из-за несоответствия контактов разъема.

➲ ВТП подключить к разъему, обозначенному "ВТП" на передней панели дефектоскопа.

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!

При работе в динамическом режиме в момент подключения или отключения ВТП на экране появляется сигнал, вызванный резким изменением амплитуды или фазы.

14.3 Создание и запись настройки для вихретокового контроля

❶ убедиться, что индицируется меню "РЕЖИМ РАБОТЫ". В противном случае один или несколько раз нажать кнопку до появления на экране требуемого меню. Кнопкой (↓) (↑) выделить фоном пункт "СОЗДАНИЕ НАСТРОЙКИ";

❷ кнопками ← и → или после нажатия кнопки F – с использованием цифровых кнопок ввести "свободный" номер, под которым созданная настройка будет записана в память дефектоскопа. Если в данном пункте использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого цифрового значения необходимо нажать кнопку F.

☑ *Ультразвуковые и вихретоковые настройки имеют единую нумерацию;*

❸ нажать кнопку . Убедиться, что на экране индицируется меню "ТИПОВЫЕ ВАРИАНТЫ".

☑ *В дефектоскопах специализированных версий в открывшемся меню "ТИПОВЫЕ ВАРИАНТЫ" кнопкой (↓) (↑) выделить фоном типовой вариант 0 "ДРУГОЙ" и нажать кнопку ;*

❹ кнопкой (↓) (↑) выделить фоном типовой вариант 001 "ВТК: ВИХРЕТОКОВЫЙ КОНТРОЛЬ", после чего нажать кнопку . На экране появится меню "ВИХРЕТОК", в котором значения всех параметров будут установлены по умолчанию.

❺ настроить вихретоковый канал согласно разделу 14.4;

❻ кнопкой (↓) выделить фоном пункт "ЗАП. НАСТР.";

❼ убедиться, что в данном пункте меню индицируется требуемый номер для записи созданной настройки;

❽ нажать кнопку . Убедиться, что в левой позиции пункта меню индицируется символ "+", а в списке номеров (рядом с меню) используемый номер стал выделен фоном. Это значит, что созданная настройка записана в память дефектоскопа.

☑ *Сохраненная вихретоковая настройка может быть включена в блок этапов (см. п. 6.2).*

14.4 Настройка вихретокового канала дефектоскопа

При создании настройки вихретокового канала все основные параметры установлены по умолчанию согласно таблице:

Меню	*Пункт меню*	*Наименование параметра*	*Значение параметра*
"ВИХРЕТОК"	"ЧАСТОТА"	Частота вихретокового канала	70 кГц
	"ГЕНЕРАТОР"	Амплитуда сигнала задающего генератора	8,3 В
	"РЕЖИМ"	Способ вихретокового контроля	Динамика
	"МЕТОД"	Метод обработки сигналов	Фазовый
	"ИНВЕРСИЯ"	Способ вывода сигналов на экран дефектоскопа	+
	"ТИП ВТП"	Тип используемого ВТП	ПН–7.5

14.4.1 Установка амплитуды и частоты генератора вихретокового канала



Вихретоковый канал дефектоскопа "PELENG" ("ПЕЛЕНГ") УД2-102ВД работает в частотном диапазоне от 10 до 100 КГц. Для повышения чувствительности при контроле объектов из низколегированной стали частоту необходимо уменьшать, а при контроле объектов из высоколегированных сталей или алюминия и его сплавов – увеличивать. Для выявление трещин малой глубины, следует устанавливать более высокую частоту.

Амплитуда генератора вихретокового канала может быть выбрана из четырех значений:

- *8,3 В;*
- *3,4 В;*
- *1,5 В;*
- *0,8 В.*

В большинстве случаев должно быть установлено значение 8,3 В. Однако при контроле особо тонких объектов амплитуду генератора необходимо уменьшать.

❶ убедиться, что включен режим вихретокового контроля и на экране индицируется меню "ВИХРЕТОК";

☑ *Для вызова(удаления) на экран (с экрана) меню "ВИХРЕТОК" следует нажать кнопку* ⊕

❷ кнопками ↓ (↑) выделить фоном пункт "ЧАСТОТА";

❸ кнопками ← и → или после нажатия кнопки F – с использованием цифровых кнопок ввести требуемое значение частоты. Если в данном пункте использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого цифрового значения необходимо нажать кнопку F;

❹ кнопками (↓) (↑) выделить фоном пункт "АМПЛИТУДА";

❺ кнопками ← и → выбрать требуемое значение амплитуды.

14.4.2 Установка порога срабатывания АСД

Порог срабатывания АСД задается относительно нулевого уровня и может составлять от 5 до 95 % высоты экрана между нулевым уровнем и верхней границей экрана.

❶ убедиться, что включен режим вихретокового контроля и на экране индицируется меню "ВИХРЕТОК";

☑ *Для вызова(удаления) на экран (с экрана) меню "ВИХРЕТОК" следует нажать кнопку* ⊕

❷ кнопками (↓) (↑) выделить фоном пункт "ПОРОГ";

❸ кнопками ← и → или после нажатия кнопки F – с использованием цифровых кнопок ввести требуемое значение порога АСД. Если в данном пункте использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого цифрового значения необходимо нажать кнопку F.

⛔ **ЗАПРЕЩАЕТСЯ**
изменять величину порога после настройки чувствительности вихретокового канала.

14.4.3 Установка режима вихретокового контроля (динамический, статический)

Вихретоковый канал может работать в двух режимах – динамическом и статическом.

В статическом режиме на экран выводится разница между текущей амплитудой (или фазой) сигнала и амплитудой (или фазой) сигнала, полученного в момент калибровки на материал. 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 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.

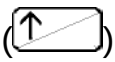
⚠ *Вихретоковый контроль в динамическом режиме требует тщательного соблюдения скорости сканирования в следующих пределах:*

- *не менее 50 мм/с*
- *не более 100 мм/с.*

При контроле в динамическом режиме не требуется проводить настройку нулевого уровня (калибровку на материал).

❶ убедиться, что включен режим вихретокового контроля и на экране индицируется меню "ВИХРЕТОК";

☑ *Для вызова(удаления) на экран (с экрана) меню "ВИХРЕТОК" следует нажать кнопку* 

❷ кнопками  () выделить фоном пункт "РЕЖИМ";

❸ кнопками  и  выбрать значение "ДИНАМИКА" или "СТАТИКА".

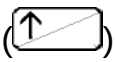
14.4.4 Установка метода вихретокового контроля (амплитудный, фазовый)

Сигнал от ВТП является гармоническим. В качестве параметра контроля для вихретокового канала может использоваться амплитуда сигнала или его фаза. Как правило, использование фазы сигнала в качестве параметра контроля является более эффективным, чем использование амплитуды по следующим причинам:

- *слабая зависимость от перекоса ВТП;*
- *меньший уровень помех.*

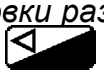
❶ убедиться, что включен режим вихретокового контроля и на экране индицируется меню "ВИХРЕТОК";

☑ *Для вызова(удаления) на экран (с экрана) меню "ВИХРЕТОК" следует нажать кнопку* 

❷ кнопками  ()выделить фоном пункт "МЕТОД";

❸ кнопками  и  выбрать значение "АМПЛИТУДА" или "ФАЗА".

14.4.5 Настройка автоматической остановки бегущей развертки (калибровка на воздух)

Для облегчения работы оператора предусмотрена функция остановки развертки при отрыве ВТП от поверхности объекта контроля. После остановки развертки имеется возможность изменять усиление дефектоскопа кнопками  *и*  *. При изменении усиления высота остановленного сигнала также будет изменяться.*

❶ убедиться, что включен режим вихретокового контроля;

❷ удерживая ВТП в воздухе на расстоянии не менее 15 см от поверхности образца или объекта контроля, нажать кнопку  .

☑ *После изменения частоты или амплитуды генератора вихретокового канала определение условий остановки развертки следует проводить заново.*

14.4.6 Настройка нулевого уровня при работе в статическом режиме (калибровка на материал)

Перед настройкой чувствительности при работе в статическом режиме вихретокового контроля необходимо настроить нулевой уровень, т.е. провести калибровку вихретокового канала на материал объекта контроля.

❶ убедиться, что включен режим вихретокового контроля;

❷ установить ВТП на поверхность образца или объекта контроля и нажать кнопку  .

☑ *1 Если материал объекта контроля отличается от материала образца и сигналы сместились относительно нулевого уровня на экране дефектоскопа, то следует повторно откалиброваться на материал объекта контроля.*

2 Если объект контроля неоднороден по своим магнитным свойствам или шероховатости, то сигналы могут смещаться относительно нулевого уровня на экране дефектоскопа. В этом случае следует повторно откалиброваться на материал объекта контроля.

3 После повторной калибровки на материал заново настраивать чувствительность не требуется.

4 В динамическом режиме вихретокового контроля нет необходимости проводить калибровку на материал.

14.4.7 Настройка чувствительности вихретокового канала

Для настройки чувствительности в вихретоковом контроле используются стандартные образцы из материала объекта контроля с искусственным дефектом – пропилом заданной глубины и ширины раскрытия. Настройка чувствительности заключается в установке такого усиления, чтобы сигнал от искусственного дефекта пересекал порог и тем самым вызывал срабатывание АСД. Высоту порога также можно изменять.

❶ убедиться, что включен режим вихретокового контроля.

☑ *Перед настройкой чувствительности необходимо провести калибровку на воздух. При работе в статическом режиме также необходимо провести калибровку на материал;*

❷ несколько раз провести ВТП по поверхности образца над искусственным дефектом, после чего снять ВТП с поверхности образца, удалив не менее чем на 15 см от нее.

☑ *После снятия ВТП бегущая развертка на экране остановится;*

❸ кнопками  *и*  установить такое усиление, чтобы максимальный на экране сигнал превышал порог срабатывания АСД.

☑ *1 Сигнал, находящийся у правого края экрана, является помехой от мгновенного изменения магнитной и электрической проницаемости при отрыве ВТП от образца или установке ВТП на образец. Этот сигнал также, как и все остальные сигналы на экране перемещается справа налево. Он не должен рассматриваться как сигнал от искусственного дефекта;*

2 В отличие от режима ультразвукового контроля, усиление вихретокового канала измеряется не в децибелах, а в относительных единицах. Единица измерения усиления вихретокового канала несколько меньше децибела.

14.4.8 Настройка режима оценки глубины выявленной трещины

Вихретоковый канал дефектоскопа позволяет оценивать глубину выявленных поверхностных дефектов (трещин). Измеренное значение глубины трещины Н отображается в измерительной строке вверху экрана. До тех пор, пока не проведена настройка оценки глубины трещины, вместо значения Н отображаются нули.

Для настройки оценки глубины трещины необходим образец с искуственным дефектом (пропилом) известной глубины. Материал образца и шероховатость его поверхности должны соответствовать контролируемому изделию.

При оценки глубины трещины необходимо тщательно соблюдать скорость сканирования:

- *не менее 50 мм/с*
- *не более 100 мм/с.*

❶ убедиться, что включен режим вихретокового контроля и на экране индицируется меню "ВИХРЕТОК".

☑ *1 Для вызова(удаления) на экран (с экрана) меню "ВИХРЕТОК" следует нажать кнопку*  .

2 Перед настройкой измерения глубины трещины необходимо провести калибровку на воздух. При работе в статическом режиме также необходимо провести калибровку на материал;

❷ несколько раз провести ВТП по поверхности образца над искусственным дефектом, после чего снять ВТП с поверхности образца, удалив не менее, чем на 15 см от нее.

☑ *Как правило, при работе в динамическом режиме необходимо после установки ВТП на поверхность объекта контроля подождать 5-7 с, пока с экрана исчезнет сигнал, вызванный мгновенным изменением магнитной и электрической проницаемости. После этого можно приступать к выявлению искусственных дефектов;*

❸ кнопками  () выделить фоном пункт "Н ИСТ";

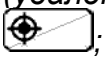
❹ кнопками  и  или после нажатия кнопки  – с использованием цифровых кнопок ввести глубину искусственного дефекта. Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода необходимо нажать кнопку  ;

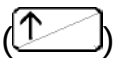
❺ нажать кнопку  .

14.4.9 Выбор используемого типа ВТП и ввод его номера

Перед сохранением вихретоковой настройки можно указать тип вихретокового преобразователя и его номер. Указанная информация будет отображаться при просмотре протоколов контроля и настроек, как в дефектоскопе, так и в Базе данных.

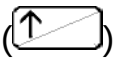
❶ убедиться, что на экране имеется вихретоковая настройка и индицируется меню "ВИХРЕТОК".

☑ *Для вызова(удаления) на экран (с экрана) меню "ВИХРЕТОК" следует нажать кнопку  ;*

❷ кнопками  () выделить фоном пункт "ТИП ВТП";

❸ кнопками  и  выбрать тип используемого ВТП.

☑ *По умолчанию установлен тип ВТП ПН-7.5, но можно выбрать любой из предложенного списка: ПН-15, ТИП 1, ТИП 2, ТИП 3, ТИП Н, ДРУГОЙ;*

❹ кнопками  () выделить фоном пункт "N ВТП";

❺ нажать кнопку  и с использованием цифровых кнопок ввести номер ВТП, после чего повтор нажать кнопку  .

14.5 Вызов настройки и проведение вихретокового контроля

По сравнению с ультразвуковым видом контроля, вихретоковый контроль имеет следующие особенности:

- *не требуется контактирующая жидкость;*
- *контролируются изделия из электропроводящих материалов;*
- *выявляются поверхностные и подповерхностные дефекты на глубине не более нескольких миллиметров;*
- *выявляются дефекты малых размеров, например, трещины с раскрытием в доли миллиметра.*

При вихретоковом контроле в динамическом режиме необходимо тщательного соблюдать скорость сканирования в следующих пределах:

- *не менее 50 мм/с;*
- *не более 100 мм/с.*

При вихретоковом контроле в статическом режиме нельзя превышать скорость сканирования 100 мм/с.

Рекомендуется использовать динамический режим и фазовый метод контроля.

Все сигналы на экране дефектоскопа перемещаются справа налево. Как правило, в динамическом режиме контроля при установке или отрыве ВТП от объекта контроля появляется сигнал, являющийся помехой от мгновенного изменения магнитной и электрической проницаемости. Сканирование можно начинать через 5-7 с, когда этот сигнал исчезнет с экрана.

В процессе контроля, чтобы увидеть все измеряемые величин в верхней части экрана необходимо нажать кнопку YRT.

❶ убедиться, что индицируется меню "РЕЖИМ РАБОТЫ". В противном случае один или несколько раз нажать кнопку ↓ до появления на экране требуемого меню. Кнопкой ↓ (↑) выделить фоном пункт "ВЫЗОВ НАСТРОЙКИ";

❷ кнопками ← и → или после нажатия кнопки F – с использованием цифровых кнопок ввести номер вызываемой настройки. Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода необходимо нажать кнопку F;

❸ нажать кнопку ↓, при этом на экране появится развертка для вихретокового контроля.

14.6 Создание и запись протоколов и отчетов вихретокового контроля

Создание и запись протоколов и отчетов вихретокового контроля происходит через меню "ПОИСК" (пп. 9.1 и 9.2 настоящего РЭ).

14.7 Просмотр и удаление протоколов и отчетов вихретокого контроля

Отчеты и протоколы по ультразвуковому и вихретоковому контролю имеют единую нумерацию. Для просмотра и удаления отчетов и протоколов вихретокового контроля необходимо воспользоваться пунктами меню "ПРОСМОТР ПРОТОКОЛОВ" и "ПРОСМ. ОТЧЕТА О КОНТРОЛЕ" (пп. 10.3 и 10.4 настоящего РЭ).

При просмотре отчетов и протоколов вихретокового контроля некоторые пункты могут быть заблокированы, т.к. они имеют отношения только к результатам ультразвукового контроля.

АЛТЕК

КОД ОКП 427610

ДЕФЕКТОСКОП

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

Руководство по эксплуатации
ДШЕК.412239.001 РЭ2

Часть II

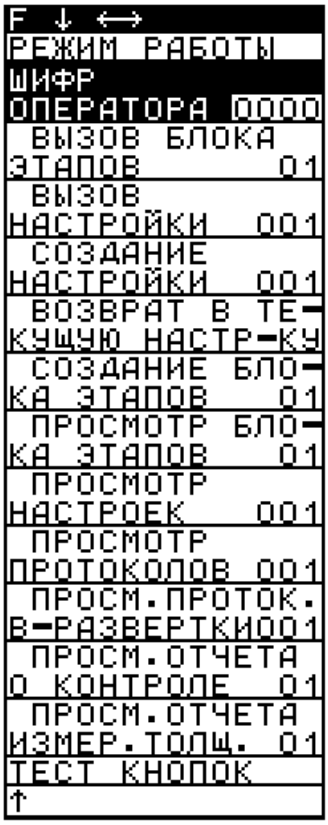
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

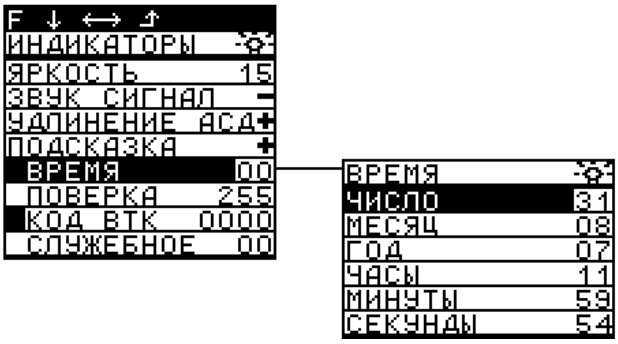
Санкт-Петербург
2007

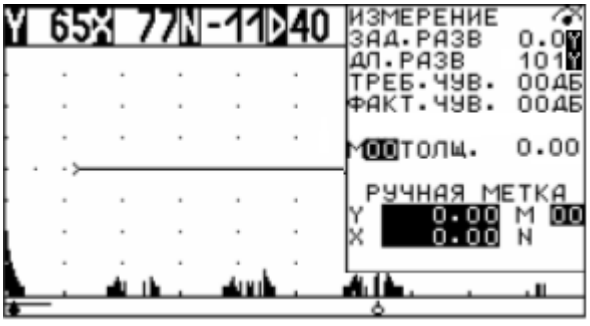
Подг. к печати 18.08.07

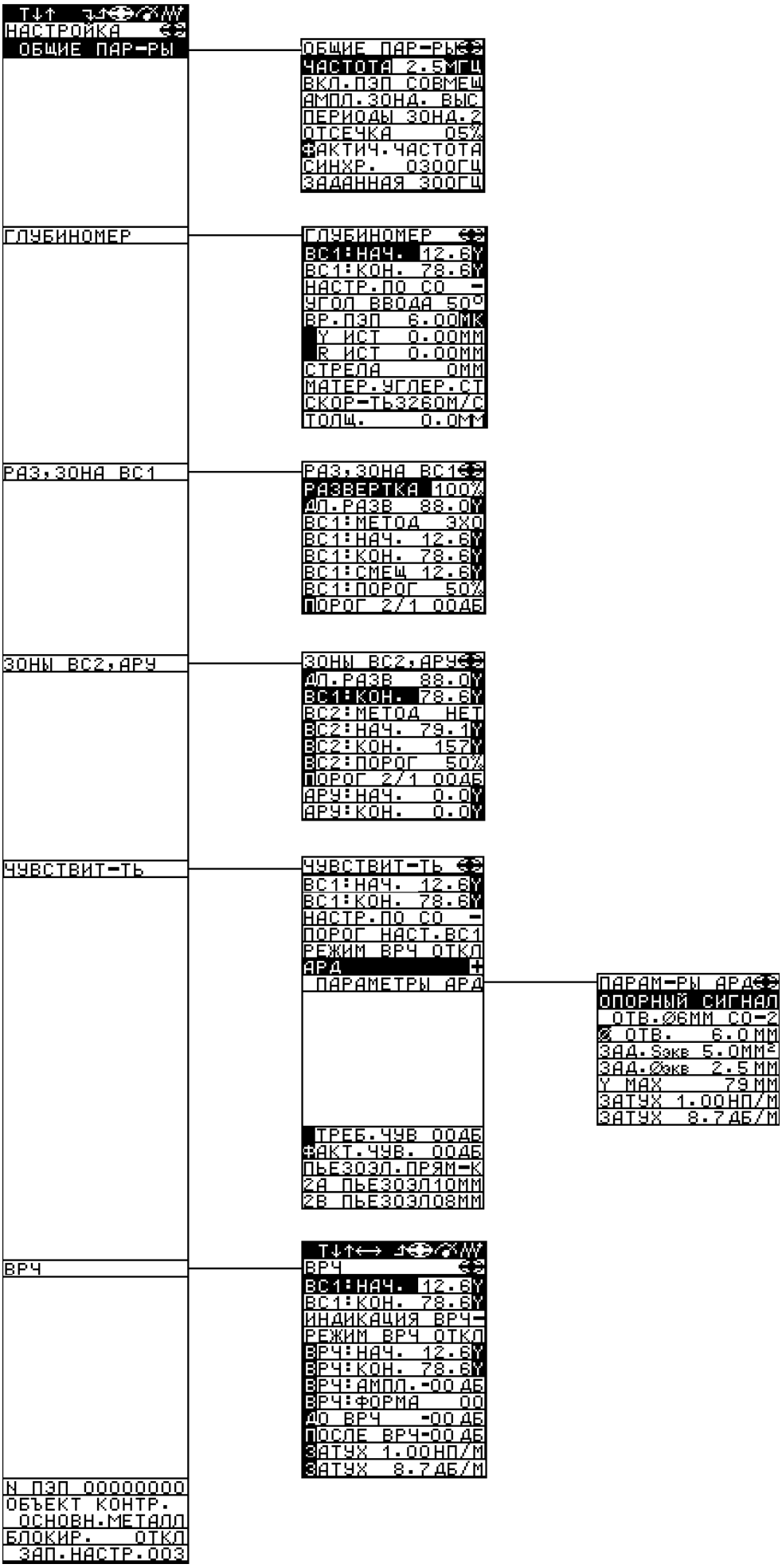
Приложение А
(справочное)

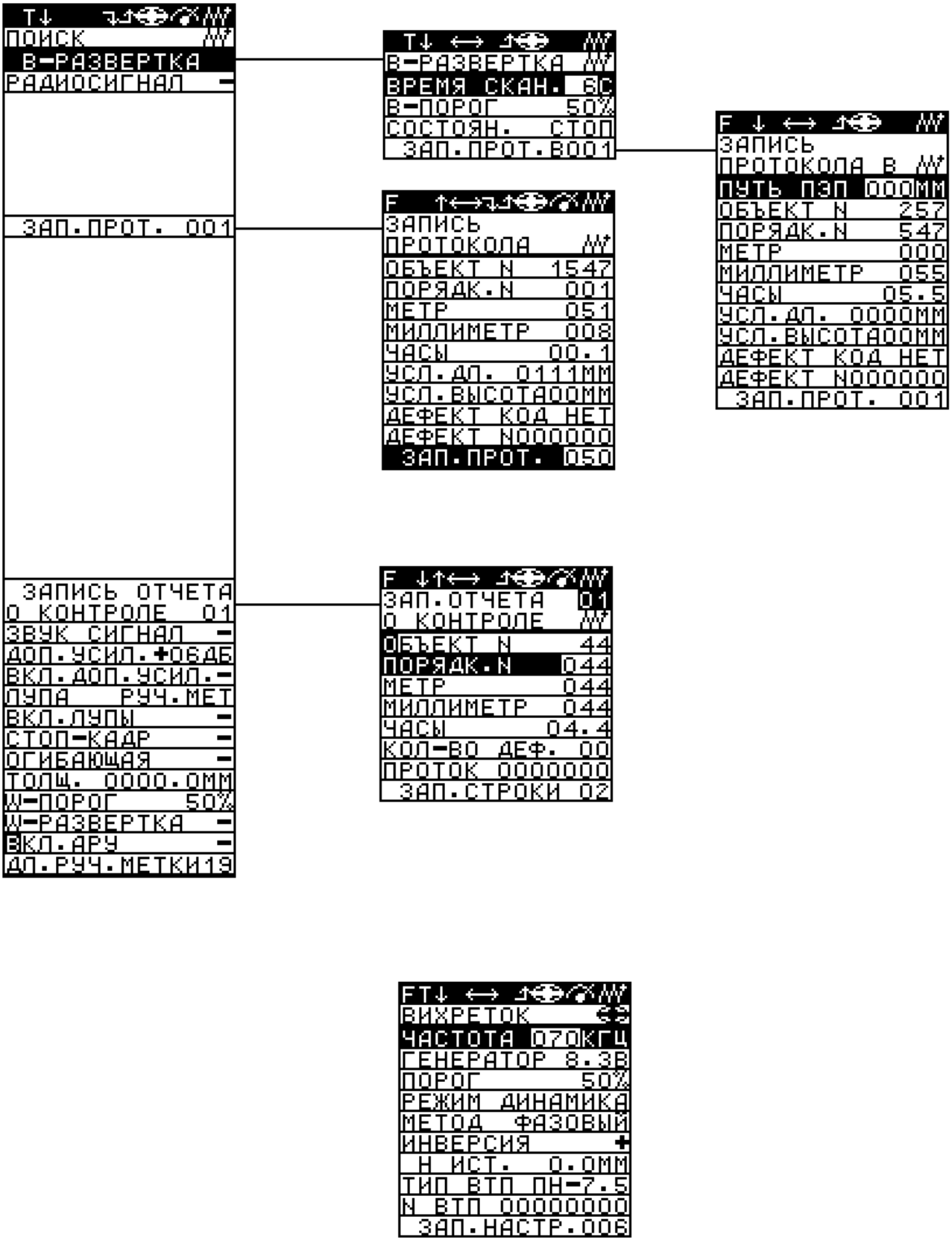
СТРУКТУРА ОСНОВНЫХ МЕНЮ ДЕФЕКТОСКОПА








НАСТРОЙКА
ОБЩИЕ ПАР-РЫ
ГЛУБИНОМЕР
РАЗ.ЗОНА ВС1
ЗОНЫ ВС2,АРУ
ЧУВСТВИТ-ТЬ
ВРЧ
N ПЭП 00000000
ОБЪЕКТ КОНТР.
ОСНОВН.МЕТАЛЛ
БЛОКИР. ОТКЛ
ЗАП.НАСТР.003
ОБЩИЕ ПАР-РЫ
ЧАСТОТА 2.5МГЦ
ВКЛ.ПЭП СОВМЕЩ
АМПЛ.ЗОНД. ВЫС
ПЕРИОДЫ ЗОНД.2
ОТСЕЧКА 05%
ФАКТИЧ.ЧАСТОТА
СИНХР. 0300ГЦ
ЗАДАННАЯ 300ГЦ
ГЛУБИНОМЕР
ВС1:НАЧ. 12.6У
ВС1:КОН. 78.6У
НАСТР.ПО СО -
УГОЛ ВВОДА 50°
ВР.ПЭП 6.00МК
Y ИСТ 0.00ММ
R ИСТ 0.00ММ
СТРЕЛА 0ММ
МАТЕР.УГЛЕР.СТ
СКОР-ТЬ3260М/С
ТОЛЩ. 0.0ММ
РАЗ.ЗОНА ВС1
РАЗВЕРТКА 100%
ДЛ.РАЗВ 88.0У
ВС1:МЕТОД ЭХО
ВС1:НАЧ. 12.6У
ВС1:КОН. 78.6У
ВС1:СМЕЩ 12.6У
ВС1:ПОРОГ 50%
ПОРОГ 2/1 00ДБ
ЗОНЫ ВС2,АРУ
ДЛ.РАЗВ 88.0У
ВС1:КОН. 78.6У
ВС2:МЕТОД НЕТ
ВС2:НАЧ. 79.1У
ВС2:КОН. 157У
ВС2:ПОРОГ 50%
ПОРОГ 2/1 00ДБ
АРУ:НАЧ. 0.0У
АРУ:КОН. 0.0У
ЧУВСТВИТ-ТЬ
ВС1:НАЧ. 12.6У
ВС1:КОН. 78.6У
НАСТР.ПО СО -
ПОРОГ НАСТ.ВС1
РЕЖИМ ВРЧ ОТКЛ
АРД +
ПАРАМЕТРЫ АРД
ТРЕБ.ЧУВ 00ДБ
ФАКТ.ЧУВ. 00ДБ
ПЬЕЗОЭЛ.ПРЯМ-К
2А ПЬЕЗОЭЛ10ММ
2В ПЬЕЗОЭЛ08ММ
ПАРАМ-РЫ АРД
ОПОРНЫЙ СИГНАЛ
ОТВ.Ø6ММ СО-2
Ø ОТВ. 6.0ММ
ЗАД.Sэкв 5.0ММ²
ЗАД.Øэкв 2.5ММ
Y МАХ 79ММ
ЗАТУХ 1.00НП/М
ЗАТУХ 8.7ДБ/М
ВРЧ
ВС1:НАЧ. 12.6У
ВС1:КОН. 78.6У
ИНДИКАЦИЯ ВРЧ-
РЕЖИМ ВРЧ ОТКЛ
ВРЧ:НАЧ. 12.6У
ВРЧ:КОН. 78.6У
ВРЧ:АМПЛ.-00ДБ
ВРЧ:ФОРМА 00
ДО ВРЧ -00ДБ
ПОСЛЕ ВРЧ-00ДБ
ЗАТУХ 1.00НП/М
ЗАТУХ 8.7ДБ/М


T↓
ПОИСК
B-РАЗВЕРТКА
РАДИОСИГНАЛ -
ЗАП.ПРОТ. 001
ЗАПИСЬ ОТЧЕТА
О КОНТРОЛЕ 01
ЗВУК СИГНАЛ -
ДОП.УСИЛ.+06ДБ
ВКЛ.ДОП.УСИЛ.-
ЛУПА РУЧ.МЕТ
ВКЛ.ЛУПЫ -
СТОП-КАДР -
ОГИБАЮЩАЯ -
ТОЛЩ. 0000.0ММ
Ш-ПОРОГ 50%
Ш-РАЗВЕРТКА -
ВКЛ.АРУ -
ДП.РУЧ.МЕТКИ19
T↓ ↔
B-РАЗВЕРТКА
ВРЕМЯ СКАН. 6С
B-ПОРОГ 50%
СОСТОЯН. СТОП
ЗАП.ПРОТ.B001
F ↑↔
ЗАПИСЬ
ПРОТОКОЛА
ОБЪЕКТ N 1547
ПОРЯДК.N 001
МЕТР 051
МИЛЛИМЕТР 008
ЧАСЫ 00.1
УСЛ.ДП. 0111ММ
УСЛ.ВЫСОТА00ММ
ДЕФЕКТ КОД НЕТ
ДЕФЕКТ N000000
ЗАП.ПРОТ. 050
F ↓↔
ЗАПИСЬ
ПРОТОКОЛА В
ПУТЬ ПЗП 0000ММ
ОБЪЕКТ N 257
ПОРЯДК.N 547
МЕТР 000
МИЛЛИМЕТР 055
ЧАСЫ 05.5
УСЛ.ДП. 0000ММ
УСЛ.ВЫСОТА00ММ
ДЕФЕКТ КОД НЕТ
ДЕФЕКТ N000000
ЗАП.ПРОТ. 001
F ↓↑↔
ЗАП.ОТЧЕТА 01
О КОНТРОЛЕ
ОБЪЕКТ N 44
ПОРЯДК.N 044
МЕТР 044
МИЛЛИМЕТР 044
ЧАСЫ 04.4
КОЛ-ВО ДЕФ. 00
ПРОТОК 0000000
ЗАП.СТРОКИ 02
FT↓ ↔
ВИХРЕТОК
ЧАСТОТА 070КГЦ
ГЕНЕРАТОР 8.3В
ПОРОГ 50%
РЕЖИМ ДИНАМИКА
МЕТОД ФАЗОВЫЙ
ИНВЕРСИЯ +
H ИСТ. 0.0ММ
ТИП ВТП ПН-7.5
N ВТП 00000000
ЗАП.НАСТР.006