

Уважаемый Покупатель!

Поздравляем Вас с приобретением ультразвукового дефектоскопа УД2-70!

Прежде чем приступить к работе с дефектоскопом, Вам необходимо внимательно изучить настоящее Руководство по эксплуатации.

Просим сообщить нам замечания и пожелания, возникающие у Вас при работе с дефектоскопом и изучении настоящего Руководства по эксплуатации.

Изготовитель оставляет за собой право вносить в конструкцию дефектоскопа изменения, не ухудшающие его характеристики, без уведомления Потребителя.

Обращаем Ваше внимание, что предприятие-изготовитель постоянно работает над совершенствованием дефектоскопа.

Ждем Ваши пожелания и замечания по адресу:

Научно-промышленная компания «ЛУЧ»,
143930, Московская обл., г. Балашиха,
мкр. Салтыковка, ш. Ильича, д.1.
e-mail: luch@luch.ru,
интернет: www.luch.ru,
тел./факс: (498) 520-77-99.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	B-1
1. Назначение	1-1
2. Технические характеристики	
2.1. Общие технические характеристики	2-1
2.2. Метрологические характеристики	2-5
2.3. Воздействия внешних факторов	2-5
2.4. Показатели надежности	2-6
3. Устройство и принцип работы	3-1
4. Указания по мерам безопасности	4-1
5. Подготовка дефектоскопа к работе	
5.1. Органы управления дефектоскопа	5-1
5.2. Порядок установки дефектоскопа	5-3
5.3. Порядок включения дефектоскопа	5-4
5.4. Режимы работы дефектоскопа	5-5
5.5. Рабочие меню	5-7
5.5.1. Меню «ПРИЕМНИК»	5-7
5.5.2. Меню «ДИАПАЗОН»	5-8
5.5.3. Меню «ГЕНЕРАТОР»	5-9
5.5.4. Меню «СТРОБ 1»	5-10
5.5.5. Меню «СТРОБ 2»	5-11
5.5.6. Меню «А-СКАН»	5-11
5.5.7. Меню «ТОЛЩИНОМЕР»	5-16
5.5.8. Меню «ФАЙЛ»	5-17
5.5.9. Меню «ДАТА»	5-18
5.5.10. Меню «ЭКРАН»	5-19
5.5.11. Меню «ВРЧ»	5-20
5.5.12. Меню «АРУ»	5-21
5.5.13. Меню «АСД»	5-22
5.5.14. Меню «НАСТРОЙКИ»	5-24
5.5.15. Меню «ФИЛЬТР»	5-27
5.5.16. Меню «ИММЕРСИЯ»	5-28
5.6. Информационная зона	5-28
5.7. Контроль состояния аккумуляторной батареи	5-29

5.9. Порядок заряда аккумуляторной батареи	5-30
6. Порядок работы с дефектоскопом	
6.1. Общие указания	6-1
6.2. Настройка ВРЧ	6-2
6.3. Настройка АСД	6-3
6.4. Измерение отношения амплитуд сигналов	6-4
6.5. Настройка глубиномера дефектоскопа	6-4
6.6. Запись в память, перезапись и вызов из памяти дефектоскопа программ настройки	6-8
6.7. Запись в память и вызов из памяти дефектоскопа изображений А-Скан	6-10
6.8. Измерение координат дефектов многократно отражённым лучом	6-10
6.9. Работа с персональным компьютером	6-10
7. Техническое обслуживание	7-1
8. Характерные неисправности и методы их устранения	8-1
9. Правила хранения и транспортирования	9-1
Приложение 1 Условные обозначения преобразователей	П1-1
Приложение 2 Преобразователи ультразвуковые для дефектоскопа УД2-70	П2-1
Приложение 3 Работа с персональным компьютером	П3-1
Приложение 4 Пример настройки дефектоскопа для контроля стыкового сварного шва	П4-1
Приложение 5 Контроль деталей тягового подвижного состава (ТПС)	П5-1
Приложение 6 Контроль деталей элементов колесных пар вагонов	П6-1
Приложение 7 Работа с АРД-диаграммами	П7-1

Руководство по эксплуатации ультразвукового дефектоскопа УД2-70 (далее по тексту – дефектоскоп) предназначено для изучения дефектоскопа, правил его эксплуатации и содержит сведения о назначении, технических характеристиках, принципе работы и устройстве, инструкцию по эксплуатации, а также другие сведения, позволяющие реализовать в полном объеме его технические возможности.

Дефектоскоп УД2-70 изготовлен в соответствии с техническими условиями ЛИВЕ.415119.025 ТУ.

Регистрационный номер СИ в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 18986-09.

1. Назначение.

1.1. Дефектоскоп ультразвуковой УД2-70 общего назначения по ГОСТ 23049-84 предназначен для:

- контроля продукции на наличие дефектов типа нарушения сплошности и однородности материалов готовых изделий, полуфабрикатов и сварных (паяных) соединений;
- измерения глубины и координат залегания дефектов;
- измерения толщины контролируемых изделий.

Сервисные возможности дефектоскопа:

- яркий большой цветной дисплей;
- память программ настройки;
- память измеренных толщин контролируемых изделий;
- память А-Скан и В-Скан изображений;
- два независимых строба автоматической сигнализации дефекта (АСД);
- автоматическая регулировка усиления (АРУ);
- временная регулировка чувствительности (ВРЧ);
- режим увеличенного экрана «лупа»;
- режим «заморозки» изображения экрана;
- встроенные часы и календарь;
- возможность сохранения результатов контроля на USB-носителе с последующей обработкой на персональном компьютере.

1.2. Дефектоскоп реализует эхо-импульсный, теневой и зеркально-теневой методы неразрушающего контроля с ультразвуковыми (УЗ) пьезоэлектрическими преобразователями (ПЭП) в диапазоне частот от 0,4 до 10,0 МГц.

1.3. Дефектоскоп может применяться для контроля качества продукции при ее изготовлении и эксплуатации в различных отраслях промышленности.

1.4. Дефектоскоп сохраняет работоспособность при контроле материалов и изделий со скоростями распространения УЗ колебаний (УЗК) в диапазоне от 100 до 15000 м/с. Шероховатость поверхности контролируемого изделия в зоне акустического контакта с преобразователем R_z не более 250 мкм.

Другие параметры контролируемых объектов, ограничивающие область применения дефектоскопа, устанавливаются в нормативно-технической документации на контроль конкретных видов продукции.

1.5. По функциональному назначению дефектоскоп относится ко второй группе ультразвуковых дефектоскопов общего назначения по ГОСТ 23049-84, по конструктивному исполнению - к переносным, по степени участия оператора в процессе контроля - к ручным.

1.6. Вид климатического исполнения УХЛ, категория размещения 3.1 по ГОСТ 15150-69, но для диапазона рабочих температур от минус 10 до 50 °С.

1.7. По устойчивости к воздействию пыли и воды дефектоскоп соответствует исполнению IP63 по ГОСТ 14254-2015.

1.8. В зависимости от воздействия агрессивных и взрывоопасных сред дефектоскоп является обыкновенным по ГОСТ 23049-84.

1.9. Пример записи обозначения дефектоскопа при заказе или в документации другой продукции, в которой он может быть применен: «Дефектоскоп ультразвуковой УД2-70. ЛИВЕ.415119.025 ТУ».

2. Технические характеристики

2.1. Общие технические характеристики.

2.1.1. Значения номинальных частот используемых УЗ ПЭП: 0,4; 1,25; 1,8; 2,5; 5,0 и 10,0 МГц. В специальных версиях комплекта поставки возможны другие значения номинальных частот используемых УЗ ПЭП.

2.1.2. Номинальные значения частоты повторения зондирующих импульсов: 30; 60; 120; 250; 500; 1000 и 2000 Гц.

2.1.3. Амплитуда зондирующего импульса генератора дефектоскопа на нагрузке 51 Ом не менее 180 В при длительности импульса не более 80 нс.

2.1.4. Диапазон изменения коэффициента усиления приемного тракта дефектоскопа от 0 до 100 дБ. Максимальная чувствительность приемного тракта дефектоскопа, не менее 100 мкВ.

2.1.5. Дискретность изменения коэффициента усиления приемного тракта дефектоскопа составляет 0,5 или 1 дБ. Дискретность скачкообразного изменения клавишей «+dB» составляет от 0 до 30 дБ.

2.1.6. Динамический диапазон сигналов, наблюдаемых на экране дефектоскопа, не менее 20 дБ.

2.1.7. Диапазон контроля наличия дефектов по стали от 2 до 5000 мм.

2.1.8. Диапазон измерений глубины залегания дефектов по стали от 2 до 5000 мм.

2.1.9. Номинальные значения условной чувствительности дефектоскопа при работе с различными типами УЗ ПЭП и стандартными образцами, приведены в таблицах 2.1 и 2.2.

2.1.10. Функции влияния кривизны и шероховатости поверхности со стороны ввода УЗК на отклонение условной чувствительности при работе с УЗ ПЭП типа П111-2,5-К12-003 приведены в таблице 2.3.

2.1.11. Диапазон установки скорости распространения УЗК в материале контролируемого изделия от 100 до 15000 м/с с дискретностью 1 м/с.

2.1.12. Диапазон установки угла ввода УЗК в контролируемое изделие составляет от 0 до 90° с дискретностью 1°.

Технические характеристики

Таблица 2.1.

Условное обозначение УЗ ПЭП	Глубина залегания отражателей в образцах МД4-У, используемых при контроле условной чувствительности, мм	Условная чувствитель- ность, дБ, не более	Диаметр отражателя, мм	Условное обозначение образца
П111-1,25-К20-003	15 180	26 52	3,2	МД4-У-18 МД4-У-19
П111-2,5-К12-003	10 180	22 62	1,6	МД4-У-12 МД4-У-14
П111-5-К6-003	5 70	20 48	1,2	МД4-У-6 МД4-У-10
П111-10-К4-003	5 30	38 64	1,0	МД4-У-1 МД4-У-3
П111-10-К6-003	5 30	40 50	1,0	МД4-У-1 МД4-У-3
П112-2,5-12-003	2 30	58 64	1,6	МД4-У-11 МД4-У-13
П112-5-6-003	1 25	60 78	1,2	МД4-У-4 МД4-У-8
П112-5-12-003	2 30	72 77	1,2	МД4-У-5 МД4-У-9
П112-5-3×4-003	1 25	58 78	1,2	МД4-У-4 МД4-У-8

Таблица 2.2.

Условное обозначение УЗ ПЭП	Глубина залегания отражателей в образце СО-1, используемом при контроле условной чувствительности, мм	Условная чувствительность, дБ, не более
1	2	3
П121-1,25-40-М-003	5 50	32 53
П121-1,25-50-М-003	5 50	34 58
П121-1,8-40-М-003	5 50	38 60
П121-1,8-50-М-003	5 50	34 60
П121-1,8-60-М-003	5 50	42 74
П121-1,8-65-М-003	5 45	42 72

Технические характеристики

1	2	3
П121-2,5-40-М-003	5	36
	50	72
П121-2,5-45-М-003	5	38
	50	76
П121-2,5-50-М-003	5	36
	50	78
П121-2,5-60-М-003	5	32
	45	76
П121-2,5-65-М-003	5	36
	45	80
П121-2,5-70-М-003	5	34
	35	74
П121-5-40-М-003	5	40
	30	76
П121-5-45-М-003	5	40
	25	72
П121-5-50-М-003	5	44
	25	80
П121-5-65-М-003	5	40
	20	72
П121-5-70-М-003	5	46
	15	68
П121-5-72-М-003	5	46
	15	70
П121-5-75-М-003	5	48
	15	74

2.1.13. Динамический диапазон ВРЧ, не менее 80 дБ.

2.1.14. Количество точек регулировки ВРЧ (в зависимости от диапазона) составляет до 250.

2.1.15. Количество стробов АСД – два.

2.1.16. Длительность и задержка стробов АСД устанавливается с дискретностью 1 мм и 1 мкс.

2.1.17. Диапазон установки порога АСД (высоты строба АСД) составляет от 0 до 100 % высоты экрана дефектоскопа.

2.1.18. Диапазон установки линейной компенсированной отсечки составляет от 0 до 100% высоты экрана дефектоскопа с дискретностью 1 %.

Таблица 2.3.

Условное обозначение ПЭП	Шероховатость поверхности образцов, мкм		Функция влияния шероховатости на отклонение условной чувствительности, дБ, не более	Радиус кривизны, образцов, мм	Функция влияния кривизны поверхности на отклонение условной чувствительности дБ, не более	Условное обозначение образца
	R _a	R _z				
1	2	3	4	5	6	7
П111-2,5-К12-003	1,25	12,5	0 минус 4			МД4-У-14 МД5-0-5
		32,0	минус 6			МД5-0-4
		63,0	минус 16			МД5-0-3
		125,0	минус 16			МД5-0-2
		250,0	минус 16	500	- 10	МД5-0-1
				300	- 16	МД5-0-11
				200	- 18	МД5-0-10
				100	- 24	МД5-0-9
						МД5-0-8

2.1.19. Диапазон установки уровня АРУ от 0 до 100 % высоты экрана дефектоскопа. Зона действия АРУ – стробы АСД или строб АРУ.

2.1.20. Общее количество запоминаемых программ настройки, изображений развертки (А-Скан изображений) и специальных настроек дефектоскопа, не менее 999. Общее количество запоминаемых значений глубиномера не менее 4000.

2.1.21. Диапазон регулировки яркости экрана дефектоскопа составляет от 0 до 100% с дискретностью 10%.

2.1.22. Масса электронного блока дефектоскопа с аккумуляторной батареей:

- в металлическом корпусе не более 2,2 кг;
- в пластиковом корпусе не более 1,6 кг.

2.1.23. Габаритные размеры дефектоскопа (без ручки для переноса):

- в металлическом корпусе не более 245×145×77 мм;
- в пластиковом корпусе не более 280×150×80 мм.

2.1.24. Экран дефектоскопа – цветная TFT-матрица.

Размер рабочей части экрана дефектоскопа, не менее 115,8×87,1 мм; разрешение, не менее 640×480 точек.

2.1.25. Электрическое питание дефектоскопа осуществляется от следующих источников:

- сеть переменного тока частотой (50 ± 1) Гц и напряжением от 187 до 242 В;

- съемная аккумуляторная батарея номинальным напряжением 12 В.

2.1.26. Время непрерывной работы дефектоскопа от полностью заряженной аккумуляторной батареи при температуре 20 °С, частоте зондирующих импульсов 250 Гц и яркости экрана 50%, не менее 14 ч.

2.1.27. Время установления рабочего режима дефектоскопа, не более 30 с.

2.2. Метрологические характеристики.

2.2.1. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения глубины расположения дефектов составляют $\pm(0,5+0,02L)$ мм, где L – измеряемая глубина в мм.

2.2.2. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения толщины по стали составляют $\pm(0,5+0,02H)$ мм, где H – измеряемая толщина в мм.

2.2.3. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности дефектоскопа при измерении отношения амплитуд сигналов на входе приемного тракта дефектоскопа в диапазоне усиления от 20 до 80 дБ составляют $\pm(0,5+0,02N)$ дБ, где N- величина измеряемого отношения амплитуд сигналов, выраженная в децибелах.

2.2.4. Временная нестабильность чувствительности приемного тракта дефектоскопа за 8 часов непрерывной работы составляет не более $\pm 0,5$ дБ.

2.3. Воздействия внешних факторов.

2.3.1. Степень защиты корпуса дефектоскопа от проникновения твердых тел и воды соответствует IP63 по ГОСТ 14254-2015.

2.3.2. Дефектоскоп при эксплуатации устойчив к воздействию следующих факторов:

- температуры окружающего воздуха от минус 10 до 50 °С;

- относительной влажности 98 % при 25 °С;
- атмосферного давления от 84 до 106,7 кПа.

2.3.3. Дефектоскоп устойчив к воздействию синусоидальных вибраций.

2.3.4. Дефектоскоп устойчив к воздействию электромагнитных помех согласно ГОСТ Р 51317.4.3-2006.

2.3.5. Уровень промышленных радиопомех, создаваемых дефектоскопом, не превышает значений, установленных в Нормах 8-95.

2.4. Показатели надежности.

2.4.1. Полный средний срок службы дефектоскопа до предельного состояния с учетом технического обслуживания в соответствии с нормативной документацией не менее 10 лет.

Критерием предельного состояния дефектоскопа является экономическая нецелесообразность восстановления его работоспособного состояния ремонтом.

2.4.2. Средняя наработка на отказ дефектоскопа составляет не менее 12000 ч.

2.4.3. УЗ ПЭП относятся к невосстанавливаемым, неремонтируемым изделиям.

Критерием отказа УЗ ПЭП является несоответствие требованиям п.2.1.9. Средний срок службы УЗ ПЭП не менее 1 года.

3. Устройство и принцип работы

3.1. Принцип работы дефектоскопа основан на ультразвуковом контактном методе неразрушающего контроля, в котором используются свойства УЗК отражаться от границы раздела сред с разными акустическими сопротивлениями.

УЗ ПЭП излучает УЗ импульс в контролируемое изделие. Отраженные от дефектов или от поверхностей изделия эхо-сигналы принимаются УЗ ПЭП. Полученные электрические сигналы подлежат усилению, преобразованию в цифровую форму, обработке и выдаче на дисплей. Отображение принятых эхо-сигналов на экране дефектоскопа осуществляется в виде развертки типа А (А-Скан).

Анализируя А-Скан, оператор - дефектоскопист принимает решение о наличии в изделии дефекта и его местоположении. При определении глубины залегания используется формула:

$$H = \frac{C \times t}{2},$$

где: Н – расстояние от точки ввода УЗК до дефекта, м;

С – скорость распространения УЗК в исследуемом материале, м/с;

t – время прохождения УЗК от точки ввода до дефекта и обратно, с.

Дефектоскоп реализует эхо-импульсный, теневой и зеркально-теневой методы акустического контроля.

3.2. Конструктивно дефектоскоп выполняется в ударопрочном металлическом корпусе с регулируемой ручкой для переноса (рис.3.1а) или в пластиковом корпусе с ручкой для переноса и упором (рис. 3.2а).

На лицевой панели дефектоскопа расположены цветной графический дисплей и маслобензостойкая пленочная клавиатура. Для обеспечения удобства работы клавиатура дефектоскопов в пластиковом корпусе имеет дополнительные сервисные клавиши.

На задней панели дефектоскопа (рис.3.1б и рис.3.2б) находятся разъемы для подключения УЗ ПЭП, разъем синхронизации, разъемы USB для связи с компьютером и внешними носителями информации и разъём для подключения внешнего блока питания. Съёмная аккумуляторная батарея крепится к задней панели дефектоскопа при помощи винтов.



Рис.3.1а Внешний вид дефектоскопа в металлическом корпусе



Рис.3.1б Задняя панель дефектоскопа в металлическом корпусе

На боковых поверхностях дефектоскопа в пластиковом корпусе расположены энкодеры для регулировки параметров, которые выполняют дублирующие функции основных регулировочных клавиш.

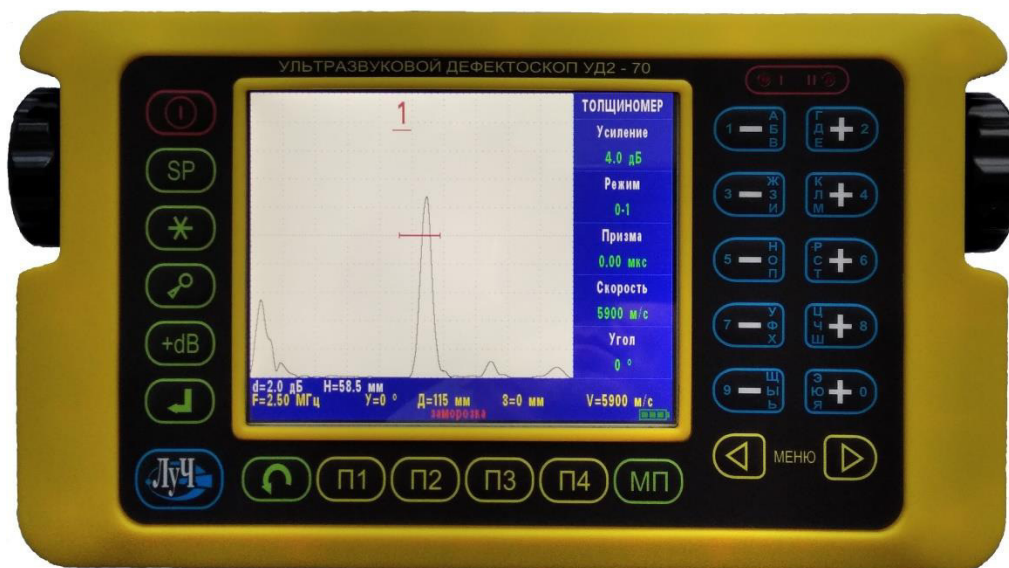


Рис.3.2а Внешний вид дефектоскопа в пластиковом корпусе



Рис.3.2б Задняя панель дефектоскопа в пластиковом корпусе

4. Указания по мерам безопасности

4.1. По ГОСТ 12.0.003-2015 дефектоскоп является опасным по уровню напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека.

4.2. По способу защиты человека от поражения электрическим током дефектоскоп относится к классу I по ГОСТ 12.2.007.0-75.

4.3. Допустимые по ГОСТ 12.1.001-89 уровни УЗК в зоне контакта рук оператора с УЗ ПЭП - не более $0,1 \text{ Вт/см}^2$.

ВНИМАНИЕ! Для полного обесточивания дефектоскопа необходимо вынуть сетевую вилку питания из розетки.

5. Подготовка дефектоскопа к работе

5.1. Органы управления дефектоскопа.

Органы управления дефектоскопов в металлическом и пластмассовом корпусе аналогичны. В дефектоскопах в пластмассовом корпусе дополнительно к основным клавишам управления добавлены два энкодера, дублирующие основные клавиши управления и сервисные клавиши для быстрого доступа к памяти.

На передней панели дефектоскопа расположены (рис. 5.1):

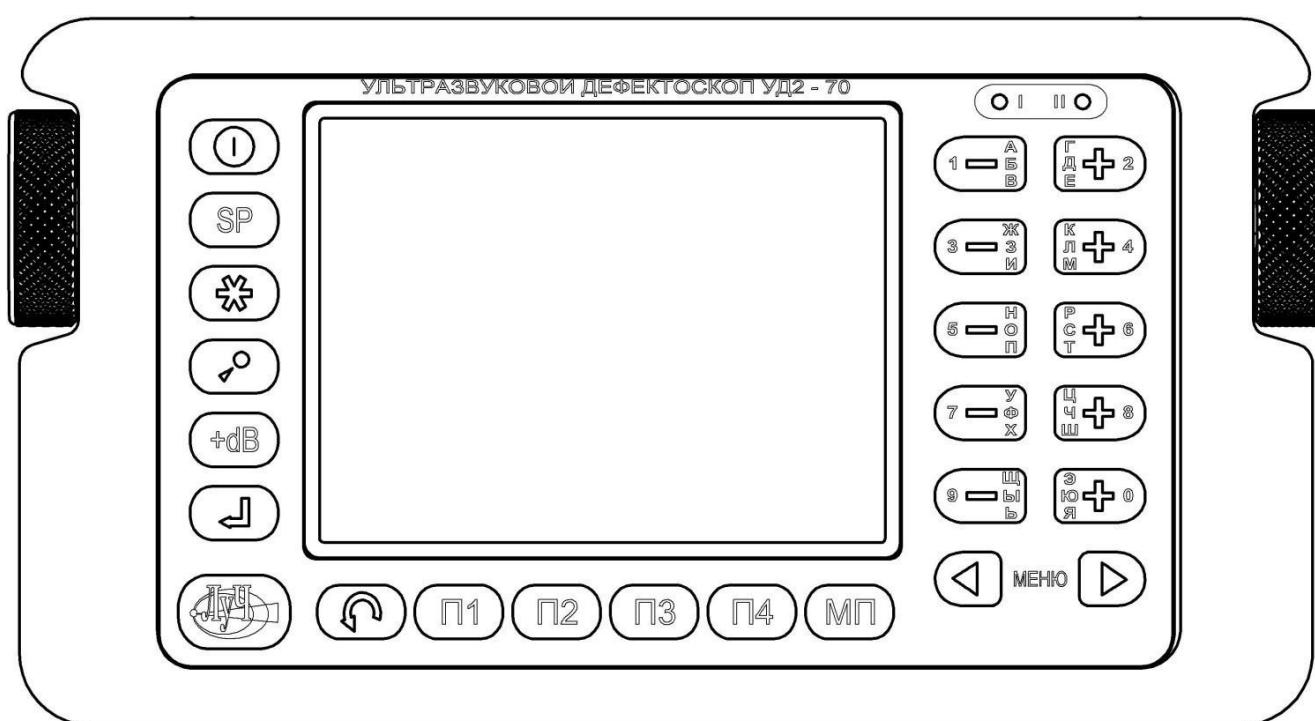


Рис. 5.1

-  - клавиша включения/выключения питания дефектоскопа;
-  - клавиша вызова главного меню;
-  - клавиша «заморозка» осуществляет фиксацию изображения на экране дефектоскопа с возможностью последующей его обработки. Включенное состояние индицируется надписью «заморозка» в информационной зоне экрана;
-  - клавиша «лупа» позволяет растягивать 1-й строб по горизонтали на всю сигнальную часть экрана. Включенное состояние индицируется надписью «лупа» в информационной зоне экрана;
-  - клавиша скачкообразного изменения коэффициента усиления приемного тракта дефектоскопа. Величина изменения задается в

рабочем меню «ПРИЕМНИК», включенное состояние индицируется появлением значка «+dB» в информационной зоне экрана;

 - клавиша «ввод» подтверждает сохранение файлов настройки и А-Скана;

, ,  и  служат для быстрого доступа к памяти. Нажатие и удержанием кнопки сохраняет текущую настройку прибора. Кратковременное нажатие вызывает настройку, если она была предварительно сохранена долгим удержанием соответствующей кнопки;

 служит для быстрого доступа к соответствующему рабочему меню. Выбор рабочего меню осуществляется в основном меню;

 МЕНЮ  - клавиши «меню». В рабочем режиме осуществляют смену рабочего меню, а в режиме главного меню позволяют перемещать курсор по столбцам;

, , , , , , , , ,  - клавиши изменяю величину или состояние соответствующего параметра выбранного рабочего меню, а также осуществляют ввод символов в режиме знакогенератора.

На боковых панелях дефектоскопа в пластмассовом корпусе расположены энкодеры. Они дублируют основные регулировочные клавиши и служат для изменения параметров дефектоскопа. В каждом рабочем меню с помощью энкодеров регулируются определенные параметры. Также на каждый энкодер можно установить определенный параметр, который будет регулировать вне зависимости от рабочего меню. Для этого служит меню «ПАРАМЕТРЫ»

Вид задней панели дефектоскопа в пластмассовом корпусе представлен на рис.5.2.

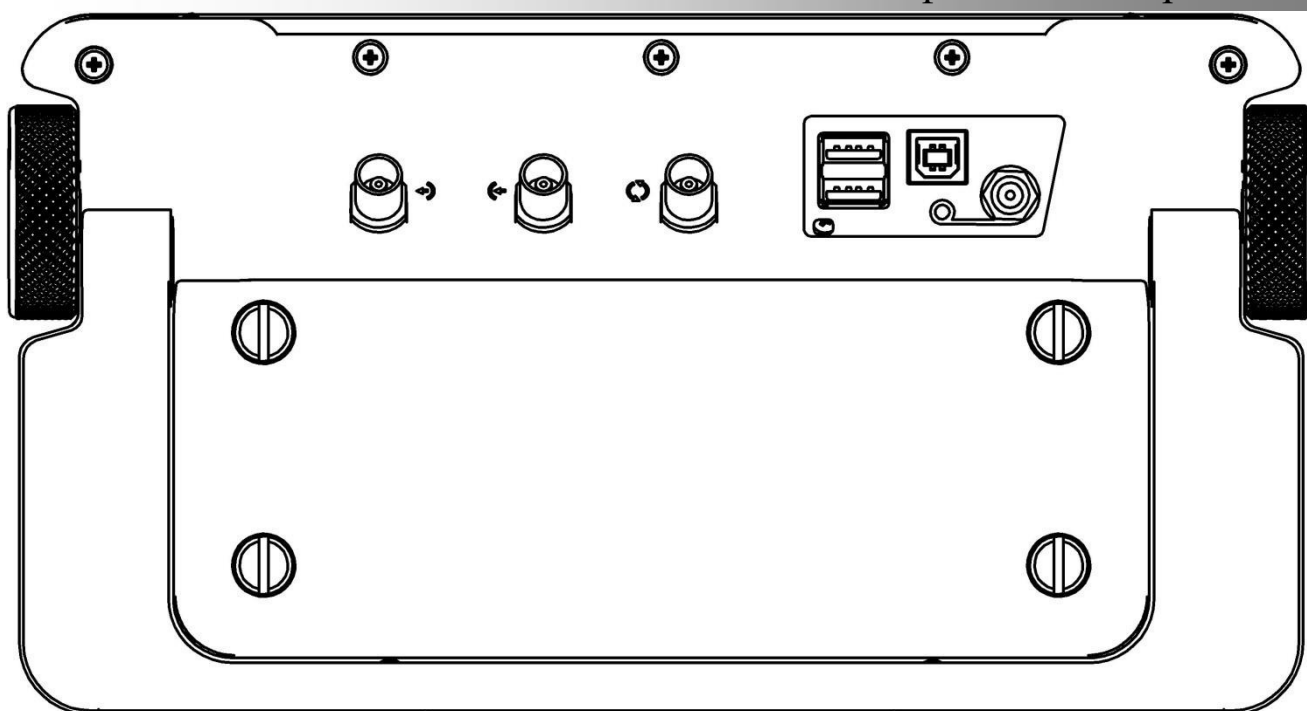


Рис. 5.2

На панели расположены:

- разъем «» «**выход генератора**» для подключения УЗ ПЭП;
- разъем «» «**вход усилителя**» для подключения УЗ ПЭП;
- разъем синхронизации.
- разъемы «**USB**» для подключения к компьютеру и внешних носителей;
- разъем для подключения сетевого блока питания;
- съемная аккумуляторная батарея.

5.2. Порядок установки дефектоскопа.

5.2.1. Место размещения дефектоскопа должно быть защищено от непосредственного воздействия пыли и агрессивных сред.

5.2.2. Напряженность поля радиопомех в месте размещения дефектоскопа не должна превышать значения, нарушающего работоспособность, т.е. создающего на входе усилителя дефектоскопа напряжение, превышающее половину максимальной чувствительности.

При высокой напряженности поля радиопомех должны быть приняты меры по экранированию места размещения дефектоскопа от внешнего электромагнитного поля.

5.2.3. К месту размещения дефектоскопа должно быть подведено напряжение сети переменного тока напряжением 220 В и частотой 50 Гц. Если в питающей сети возникают коммутационные помехи, приводящие к

сбою показаний дефектоскопа, то в цепь его электропитания должен быть включен дополнительный заградительный фильтр, либо питание дефектоскопа должно осуществляться от аккумуляторной батареи.

5.2.4. Дефектоскоп устанавливается таким образом, чтобы во время работы обеспечивалась его свободная вентиляция.

5.2.5. Рабочее положение дефектоскопа – любое, удобное для оператора.

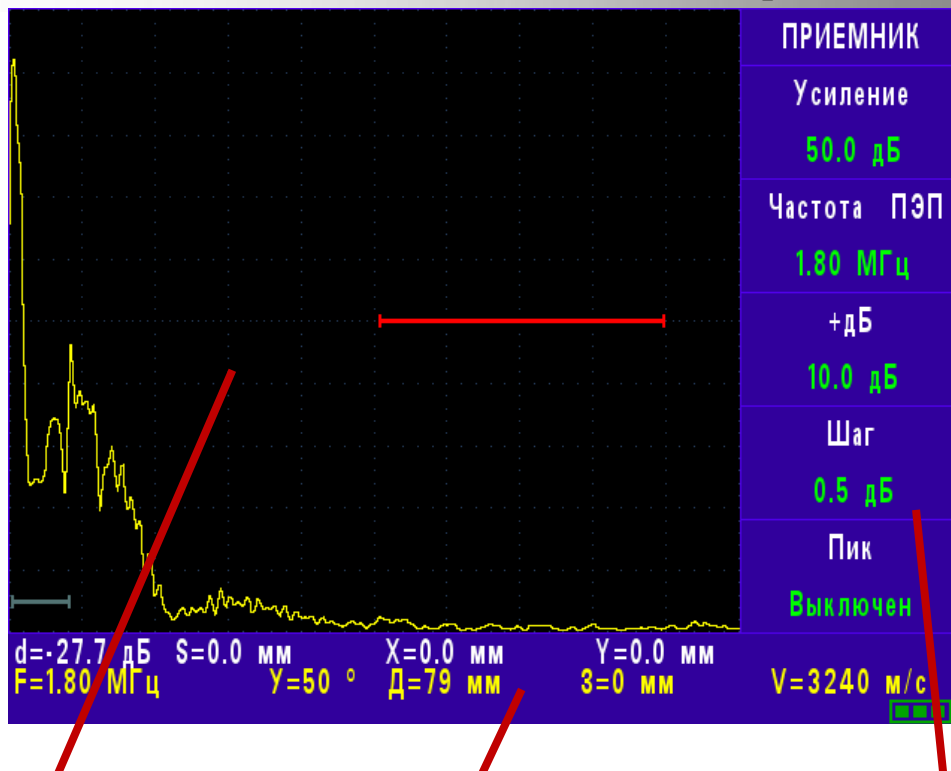
5.2.6. Для исключения конденсации влаги внутри дефектоскопа при его переноске с мороза в теплое помещение необходимо перед включением выдержать дефектоскоп в течение 6 часов в помещении.

5.3. Порядок включения дефектоскопа.

5.3.1. При работе с совмещенным УЗ ПЭП полярность подключения не играет роли. Раздельно-совмещенные УЗ ПЭП присоединяются к выходу «» и ко входу «» дефектоскопа через соответствующий соединительный кабель, соблюдая полярность. К кабелю подключается соответствующий тип УЗ ПЭП.

5.3.2. В случае работы дефектоскопа от сети переменного тока частотой 50 Гц и напряжением 220 В подключить дефектоскоп к сетевому блоку питания (входит в комплект поставки). В случае работы от аккумуляторной батареи необходимо предварительно ее зарядить.

5.3.3. Для включения дефектоскопа необходимо нажать и удерживать в течение 5 с клавишу . После того, как загорелись светодиоды АСД кнопку можно отпустить. После загрузки дефектоскоп входит в основной режим работы, при этом экран дефектоскопа будет разделен на три основные части (рис.5.3):



сигнальная часть

информационная зона

рабочее меню

Рис.5.3

5.4. Режимы работы дефектоскопа.

5.4.1. Работа с основным меню.

Основное меню (рис. 5.4) предназначено для быстрого выбора рабочего меню. Вызов основного меню осуществляется нажатием клавиши **SP** в рабочем режиме.

ПРИЕМНИК	ДИАПАЗОН	ГЕНЕРАТОР	СТРОБ 1	СТРОБ 2
А-СКАН	ТОЛЩИНОМЕР	ФАЙЛ	ДАТА	ЭКРАН
ВРЧ	АРУ	ПАМЯТЬ		
НАСТРОЙКИ	ФИЛЬТР	ИММЕРСИЯ		
АСД	АРД	В-СКАН	ПАРАМЕТРЫ	СПЕЦМЕНЮ
Ультразвуковой дефектоскоп УД2-70 Версия H18S70 N5527 Нароботка 106:20				

Рис.5.4

В основном меню можно выбирать любой пункт рабочего меню, а также «СПЕЦМЕНЮ» – набор настроек для определённой области применения дефектоскопа.

Для выбора требуемого меню или параметра необходимо сначала выбрать колонку нажатием клавиш  МЕНЮ , т.е. выделить колонку светлым фоном, а затем выбрать меню, и нажать клавишу «+» соответствующую этой строке. При этом осуществляется смена параметра и возврат в рабочий режим, а в поле рабочей части экрана устанавливается выбранное меню. Для быстрого просмотра параметров меню в рабочем режиме, необходимо выделить колонку светлым фоном, а затем выбрать меню, и нажать клавишу «-» соответствующую этой строке, при этом название выбранного пункта меню изменит цвет с черного на зеленый. Черный цвет названия пункта меню указывает на то, что данный пункт не будет отображаться в рабочем меню.

При нажатии клавиши  в «СПЕЦМЕНЮ» осуществляется возврат в основное меню. При нажатии клавиши  в основном меню осуществляется возврат в рабочий режим.

5.4.2. «Заморозка» экрана дефектоскопа осуществляется нажатием клавиши . При этом прекращается посылка зондирующих импульсов, а в сигнальной части экрана дефектоскопа остается изображение последнего сканированного сигнала с возможностью работы с ним. В информационной зоне индицируется надпись «Заморозка».

При повторном нажатии клавиши  осуществляется снятие режима заморозки экрана дефектоскопа. При этом надпись «заморозка» из информационной зоны экрана исчезает.

5.4.3. «Растяжка» первого строба («лупа») на весь экран дефектоскопа осуществляется нажатием клавиши . При этом изображение второго строба исчезает, а изображение сигнала, находящегося внутри первого строба, растягивается по горизонтали на всю сигнальную часть экрана. При повторном нажатии клавиши  осуществляется возврат в основной режим.

Так же при нажатии данной клавиши и удерживании ее более 2 с осуществляется переход в режим увеличенного экрана, причем основная функция клавиши  в этом режиме сохраняется. При

повторном нажатии этой клавиши и удерживании ее более 2 с осуществляется возврат в основной режим экрана.

Включенное состояние параметра индицируется надписью «лупа» в информационной зоне экрана.

5.4.4. Изменение скачком коэффициента усиления приемного тракта дефектоскопа осуществляется нажатием клавиши .

Коэффициент усиления изменяется скачком на величину параметра +дБ, заданного в меню «ПРИЕМНИК».

Если в информационной зоне экрана дефектоскопа отсутствует надпись +дБ, то при нажатии клавиши  произойдет увеличение коэффициента усиления, и надпись появится.

Если в информационной зоне экрана дефектоскопа присутствует надпись +дБ, то при нажатии клавиши  произойдет уменьшение коэффициента усиления, и надпись исчезнет.

5.4.5 Изменение коэффициента усиления (с шагом 0,5 или 1 дБ в соответствии с установкой соответствующего параметра в меню «ПРИЕМНИК» осуществляется с помощью клавиш  или  справа от поля индикации коэффициента усиления. Диапазон изменения коэффициента усиления от 0 до 100 дБ.

5.4.6. Выбор рабочего меню осуществляется с помощью клавиш  МЕНЮ  без выхода из рабочего режима. При этом осуществляется смена рабочих меню по круговому принципу.

Примечание. С помощью клавиш  МЕНЮ  можно попасть только в те меню, которые в основном меню выделены зеленым цветом. В остальные меню можно попасть только через основное меню (см. п. 5.4.1.).

5.4.7. Изменение числовых значений или состояний параметров в рабочем меню осуществляется с помощью клавиш «-» или «+» справа от соответствующего поля параметра рабочего меню. В некоторых случаях изменение параметра идет по круговому принципу.

5.5. Рабочие меню.

Первым (верхним) пунктом каждого из рабочих меню является регулировка усиления. В поле рабочего меню индицируется одно из следующих меню дефектоскопа.

5.5.1. Меню «ПРИЕМНИК» содержит следующие параметры (рис. 5.5).

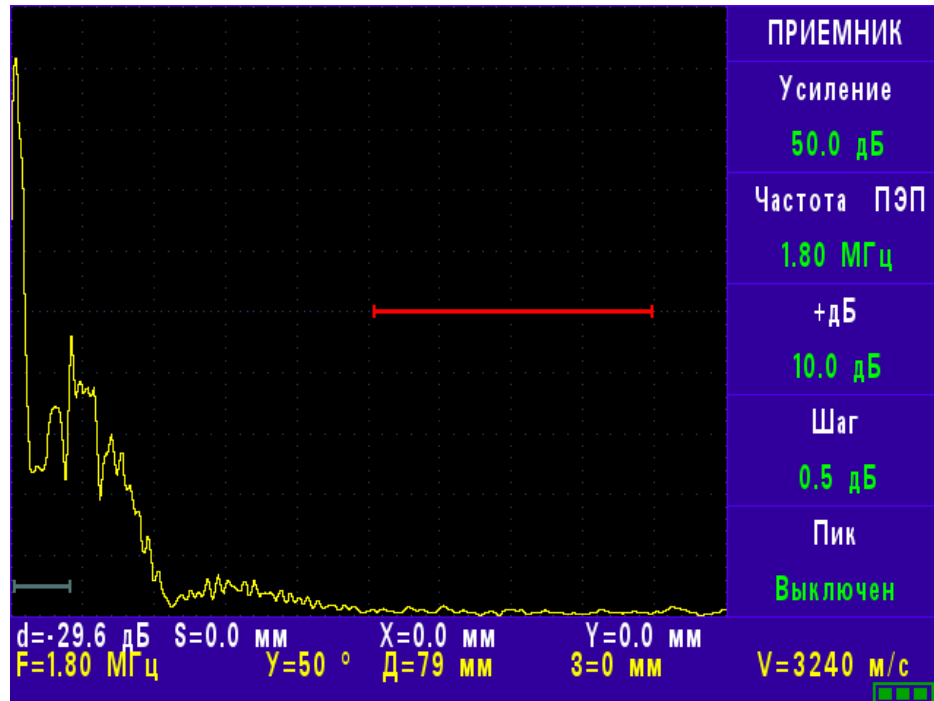


Рис. 5.5

5.5.1.1. Параметр «Частота ПЭП» устанавливает номинальную частоту используемого УЗ ПЭП: 0,40; 1,25; 1,80; 2,50; 5,00 и 10,00 МГц.

5.5.1.2. Параметр «+дБ» задает величину скачка при изменении коэффициента усиления приемного тракта дефектоскопа клавишей . Изменяется в пределах от 0 до 30 дБ.

5.5.1.3. Параметр «ШАГ» устанавливает шаг изменения коэффициента усиления приемного тракта дефектоскопа (0,5 или 1 дБ). Установка производится соответствующими клавишами или .

5.5.1.4. Параметр «ПИК» включается и выключается соответствующими клавишами или . Имеет следующие состояния режимы:

- **«Включен»** - в этом режиме дефектоскоп не «сбрасывает» с экрана изображения предыдущих циклов. В результате на экране появляется максимальная огибающая всех наблюдаемых эхо-сигналов.

- **«Вкл.+Мгн.»** - в этом режиме на экране дефектоскопа отображается максимальная огибающая всех эхо-сигналов плюс мгновенное значение сигнала.

- **«Выключен»** - дефектоскоп работает в обычном режиме.

5.5.2. Меню **«ДИАПАЗОН»** содержит следующие параметры (рис. 5.6)

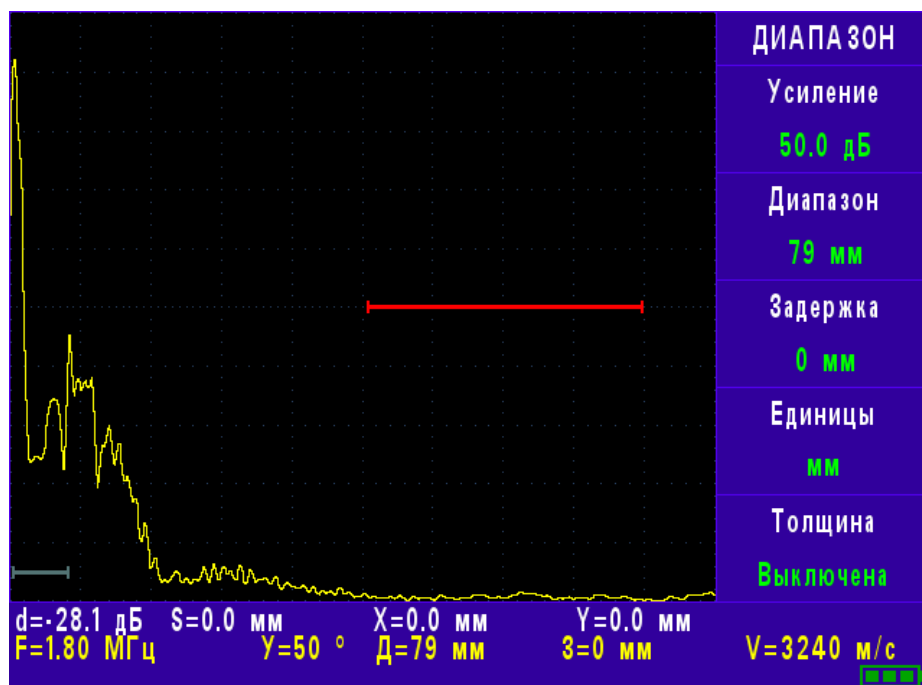


Рис. 5.6

5.5.2.1. Параметр **«Диапазон»** задает диапазон контроля. Изменяется с шагом 1 мм или 1мкс (в зависимости от установленной единицы измерения)

5.5.2.2. Параметр **«Задержка»** задает задержку начала развертки относительно зондирующего импульса (в мм или в мкс).

5.5.2.3. Параметр **«Единицы»** задает единицы измерения глубины и установки соответствующих параметров (мм или мкс).

5.5.2.4. Параметр **«Толщина»** задает толщину изделия в мм, для корректного расчета координат дефекта в случае многократных отражений УЗК в тонкостенных изделиях.

5.5.3 Меню «ГЕНЕРАТОР» содержит следующие параметры (рис. 5.7).

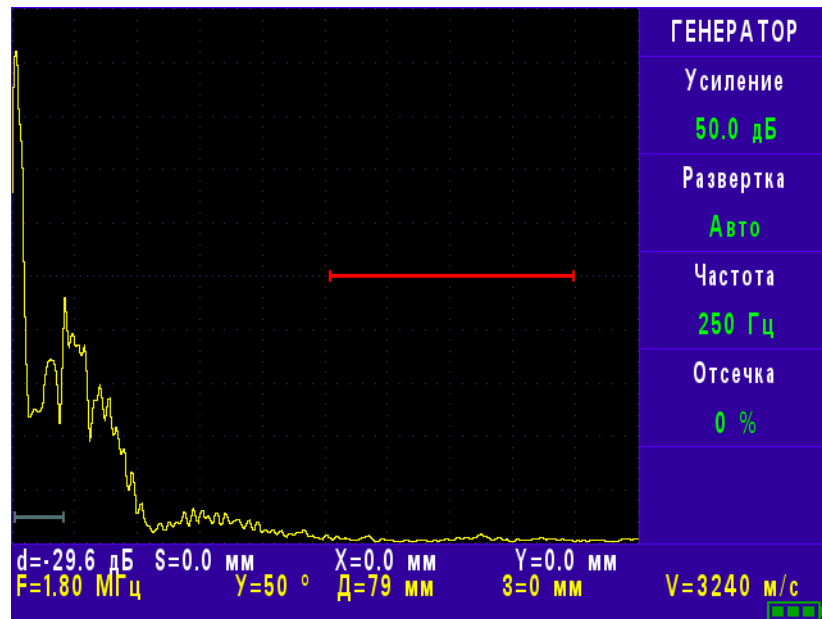


Рис. 5.7

5.5.3.1. Параметр «Развертка» имеет следующие режимы:

- «Авто» – зондирующие импульсы вырабатываются дефектоскопом с заданной частотой повторения,
- «Внешняя» – зондирующие импульсы синхронизируются с внешним сигналом.

Примечание. В режиме автоматической развертки разъем «Синхронизация», является выходом синхронизации, а в режиме ждущей развертки – входом синхронизации. Входной синхроимпульс должен соответствовать ТТЛ уровню.

5.5.3.2. Параметр «Частота» задает частоту повторения зондирующих импульсов: 30, 60, 120, 250, 500, 1000 и 2000 Гц.

5.5.3.3. Параметр «Отсечка» – задает уровень, ниже которого эхо-сигнал на экране дефектоскопа не индицируется. Изменяется в пределах от 0 до 100 % высоты сигнальной части экрана дефектоскопа с шагом 1%. Изменение уровня отсечки не влияет на амплитуду эхо-сигналов на экране (компенсированная отсечка).

5.5.4 Меню «СТРОБ 1» содержит следующие параметры (рис. 5.8).

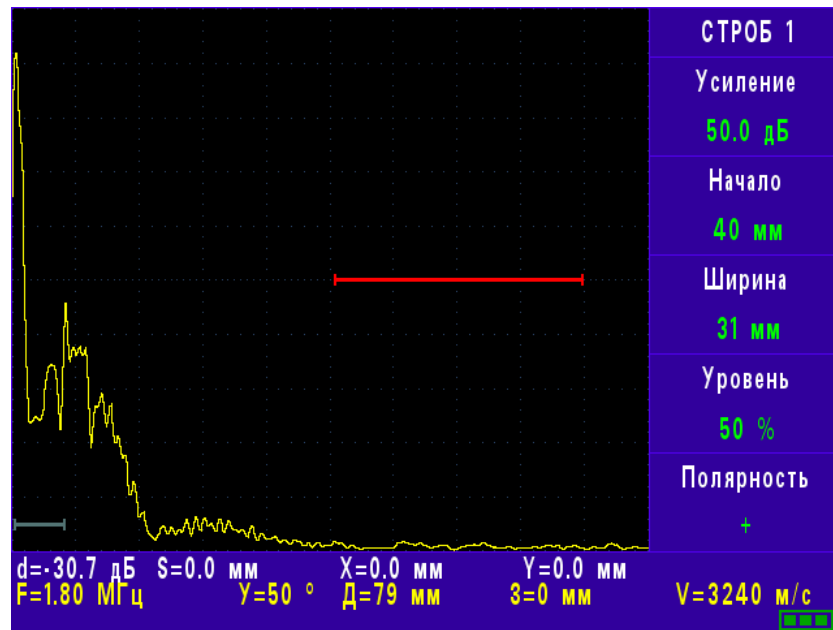


Рис. 5.8

5.5.4.1 Параметр «**Начало**» задает начало строба относительно зондирующего импульса.

5.5.4.2. Параметр «**Ширина**» задает ширину строба (зоны контроля).

5.5.4.3. Параметр «**Уровень**» задает положение строба по вертикальной оси в пределах от 0 до 100% высоты экрана дефектоскопа с шагом 1%.

5.5.4.4. Параметр «**Полярность**»: «+» – срабатывание АСД при превышении эхо-сигналом уровня строба, «-» – срабатывание АСД при уровне эхо-сигнала меньше, чем уровень строба.

5.5.5. Меню «СТРОБ 2» аналогично меню «СТРОБ 1» (рис. 5.9).

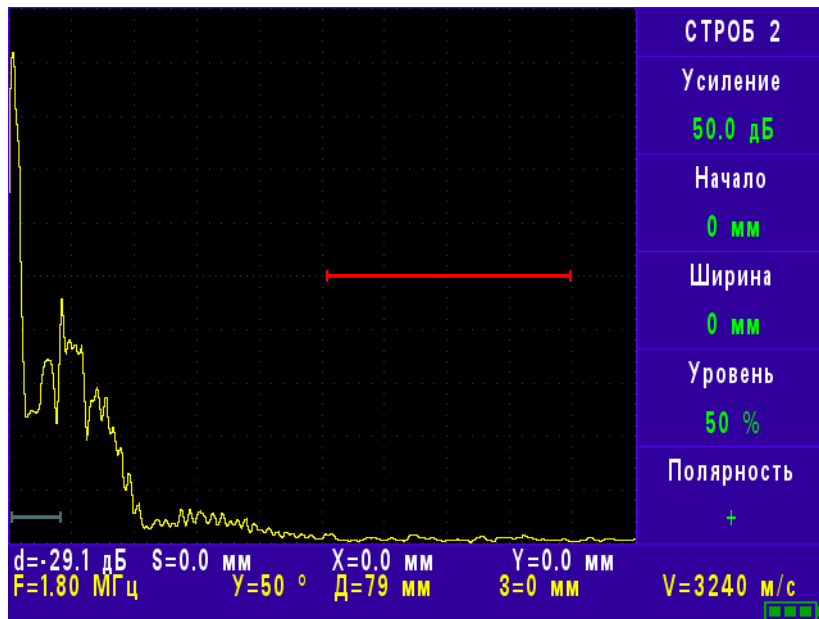


Рис. 5.9

5.5.6. Меню «А-СКАН» содержит следующие параметры (рис. 5.10 а).

5.5.6.1. Параметр «А-Скан» отображает информацию о количестве доступных для записи ячеек памяти дефектоскопа, а так же предоставляет возможность выбора записанного ранее А-Скана для его вызова или удаления.

«СВБ 999 свб» – отображает количество (999) свободных ячеек памяти для записи,

«1/2/....» – соответствующая ячейка памяти занята.

Примечание. В ячейке памяти хранится изображение А-Скана, а также данные обо всех настройках дефектоскопа, соответствующих этому А-Скану.

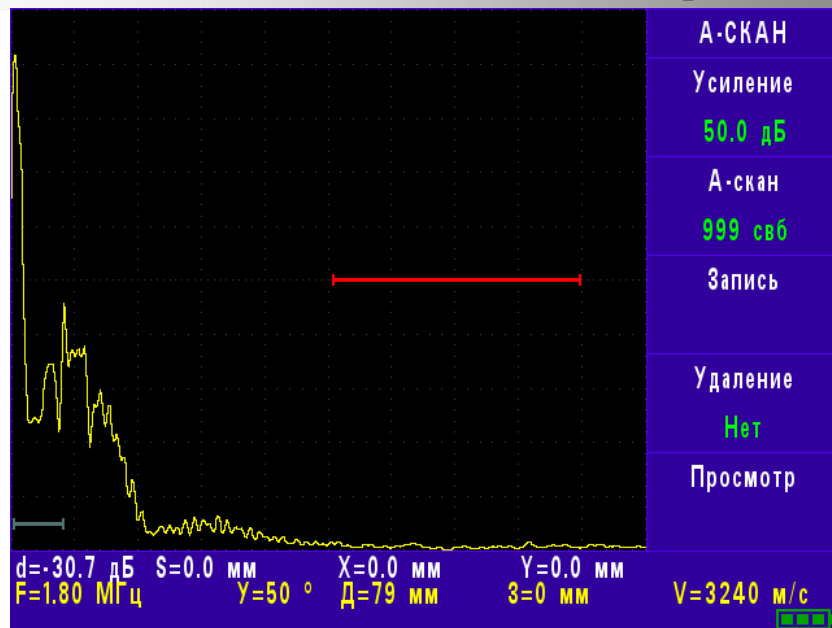


Рис. 5.10 а.

5.5.6.2. Параметр «Запись» записывает текущее изображение А-Скана или сохраняет журнал отчетности по проконтролированным деталям.

5.5.6.2.1. Для записи изображения А-Скана нажмите клавишу  или  напротив параметра «Запись А-Скана». После этого вызывается режим ввода имени А-Скана (рис. 5.10 б), в окне которого отображено окно ввода имени, а также вспомогательная информация для использования классификатора дефектов. Для отмены записи А-Скана в память дефектоскопа нажмите клавишу .

Ввод символов осуществляется путем нажатия клавиш из пяти пар «-» и «+». Каждой клавише соответствует несколько символов (см. таблицу 5.1.), при многократном нажатии (по круговому принципу) этой клавиши вводится требуемый символ (буква, цифра, знак). После ввода символа, перевод курсора на соседнюю позицию осуществляется автоматически или нажатием клавиш  МЕНЮ . Стирание символа осуществляется при помощи клавиши . Следующий символ вводится аналогично. После ввода имени при нажатии клавиши  осуществляется установка имени данного А-Скана.

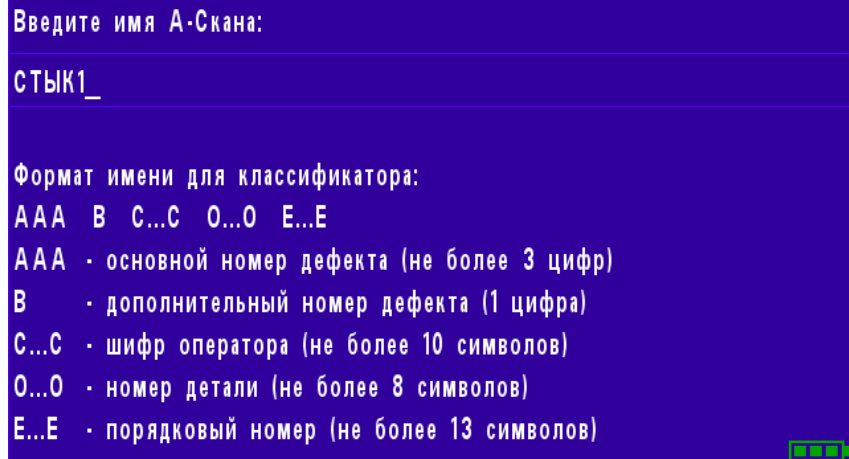


Рис. 5.10 б.

Примечание. Для удобства при сохранении А-Сканов в поле записи имени появляется последнее записанное имя А-Скана. Это имя можно изменить или оставить без изменения.

Таблица 5.1

Символ	Кол-во нажатий	Клавиша	Символ	Кол-во нажатий	Клавиша
А	1		Р	1	
Б	2		С	2	
В	3		Т	3	
1	4		6	4	
пробел	5		:	5	
Г	1		У	1	
Д	2		Ф	2	
Е	3		Х	3	
2	4		7	4	
,	5		.	5	
Ж	1		Ц	1	
З	2		Ч	2	
И	3		Ш	3	
З	4		8	4	
/	5		)	5	
К	1		Щ	1	
Л	2		Ы	2	
М	3		Ь	3	
4	4		9	4	
;	5		(	5	
Н	1		Э	1	
О	2		Ю	2	
П	3		Я	3	
5	4		0	4	
-	5		*	5	

5.5.6.3. Параметр «Удаление» стирает данные в выбранной ячейке памяти А-Скана. Стирание осуществляется последовательным нажатием клавиш $\begin{pmatrix} 7 & - & \text{У} \\ & \text{Ф} & \end{pmatrix}$ или $\begin{pmatrix} \text{Ц} & + & 8 \\ \text{Ч} & \text{Ш} & \end{pmatrix}$, соответствующих этому параметру. Надпись «Нет» в рабочем меню параметра «Удаление» говорит о том что ячейка памяти для удаления не выбрана.

5.5.6.4. Параметр «Просмотр» позволяет просмотреть журнал отчетности. Переход из просмотра А-Сканов в просмотр журнала и наоборот осуществляется нажатием клавиш $\begin{pmatrix} 9 & - & \text{Щ} \\ & \text{Ы} & \end{pmatrix}$ или $\begin{pmatrix} \text{Э} & + & 0 \\ \text{Ю} & \text{Я} & \end{pmatrix}$ напротив параметра «Просмотр».

5.5.6.4.1. При нажатии клавиши $\begin{pmatrix} 9 & - & \text{Щ} \\ & \text{Ы} & \end{pmatrix}$ или $\begin{pmatrix} \text{Э} & + & 0 \\ \text{Ю} & \text{Я} & \end{pmatrix}$, соответствующей параметру «Просмотр», появляется список А-Сканов (рис. 5.11), на котором индицируются имена А-сканов.

А-Сканы:		ПРОСМОТР
1	СТЫК2	Имя
2	СТЫК3	
3	СТЫК1	
		Выбор
		Вызов
		Удаление
		Выход

Рис. 5.11

Параметр «Имя» присваивает имена А-Сканам. При нажатии клавиш $\begin{pmatrix} 1 & - & \text{А} \\ & \text{Б} & \end{pmatrix}$ или $\begin{pmatrix} \text{Г} & + & 2 \\ \text{Д} & \text{Е} & \end{pmatrix}$, соответствующих этому параметру дефектоскоп переходит в режим редактирования имени. Присвоение нового имени А-Скану осуществляется нажатием кнопки $\begin{pmatrix} \swarrow \end{pmatrix}$. Отмена изменения имени А-Скана осуществляется нажатием кнопки $\begin{pmatrix} \text{SP} \end{pmatrix}$.

Параметр **«Выбор»**. При нажатии одной из клавиш  или  осуществляется перемещение по списку А-Сканов вверх и вниз соответственно.

Параметр **«Вызов»** вызывает на экран дефектоскопа выбранный А-Скан нажатием клавиш  или .

При этом ранее установленная настройка дефектоскопа и изображение сигнала на экране теряется (если они не были записаны), а дефектоскоп переходит в режим **«замороженного»** экрана (о чем сигнализирует надпись **«заморозка»** в информационной части экрана). Возврат к списку А-Сканов осуществляется нажатием кнопок  или , соответствующих параметру **«Просмотр»**.

Параметр **«Удаление»** имеет следующие состояния режимы:

- **«Выборочно»** – вызывается нажатием клавиши , соответствующей параметру **«Удаление»**. Производит выборочное удаление помеченных А-Сканов. Удаление осуществляется нажатием клавиши  в этом режиме.

- **«Все»** – вызывается нажатием клавиши , соответствующей параметру **«Удаление»**. Производит удаление всех А-Сканов. Удаление осуществляется нажатием клавиши  в этом режиме.

Параметр **«Выход»**. При нажатии одной из клавиш  или , соответствующих этому параметру, осуществляется возврат в рабочий режим.

5.5.7. Меню «**ТОЛЩИНОМЕР**» содержит следующие параметры (рис. 5.12).

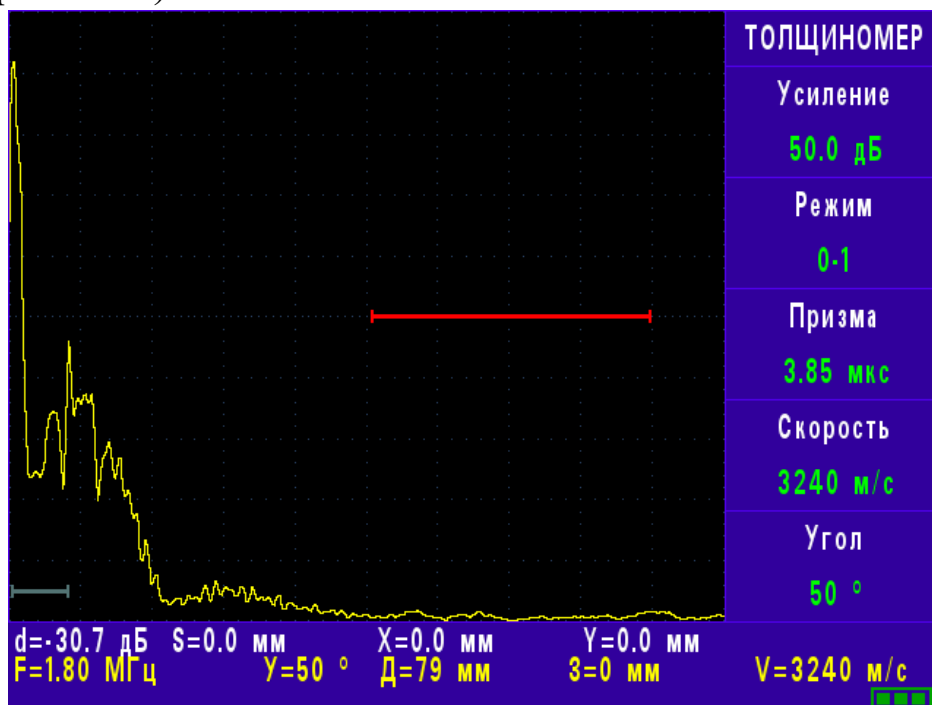


Рис. 5.12

5.5.7.1. Параметр «**Режим**» имеет следующие состояния:

- «**Выключен**» – не проводится измерение;
- **0–1** – измеряется расстояние от начала развертки до первого эхо-сигнала, превышающего уровень первого строба;
- **1–2** – измеряется расстояние между первым эхо-сигналом, превышающим уровень первого строба, и первым эхо-сигналом, превышающим уровень второго строба;
- **0–2** – измеряется расстояние от начала развертки до первого эхо-сигнала, превышающего уровень второго строба. Если при этом в первом стробе появляется эхо-сигнал, превышающий его уровень, дефектоскоп автоматически переходит в режим **0–1**, и режим **0–2** не действует. При уменьшении эхо-сигнала в первом стробе ниже его уровня дефектоскоп автоматически возвращается в режим **0–2**.

Примечание. В информационной зоне экрана дефектоскопа в состояниях **0–1**, **1–2** и **0–2** индицируется измеренное расстояние (ход по лучу) и координаты **X**, **Y**, рассчитанные по введенному углу ввода (см. п.5.5.7.4)

5.5.7.2. Параметр **«Призма»** компенсирует время задержки в призме УЗ ПЭП в диапазоне от 0 до 200,00 мкс с шагом дискретностью 0,01 мкс («калибровка нуля»). Устанавливаемая задержка в призме отображается стробом в левом нижнем углу сигнальной части экрана дефектоскопа. Показания глубиномера отсчитываются от края строба. В случае возникновения отрицательных показаний глубиномера следует исправить текущую настройку дефектоскопа (строб задержки в призме должен располагаться слева от строба АСД).

5.5.7.3. Параметр **«Скорость УЗК»** задает скорость распространения УЗК в материале контролируемого изделия в пределах от 100 до 15000 м/с с шагом дискретностью 1 м/с.

5.5.7.4. Параметр **«Угол ввода»** задает угол ввода УЗК ПЭП в изделие. Изменяется от 0° до 90° с шагом дискретностью 1°.

5.5.8. Меню **«ФАЙЛ»** содержит следующие параметры (рис. 5.13).

5.5.8.1. Параметр **«Файл»** выбирает файл для записи результатов измерения толщины и индицирует его состояние (Диапазон файлов 999 свободных).

- **«СВБ»** - пустой файл,
- **«ЗАН»** - файл содержит данные измерений.

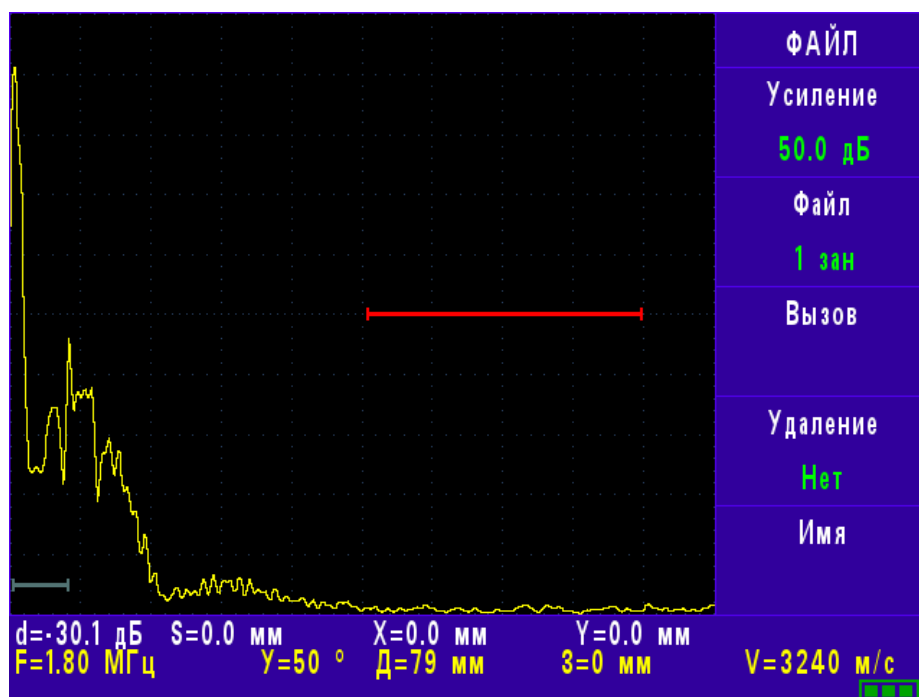


Рис. 5.13

Результаты измерения толщины записываются только в меню «ТОЛЩИНОМЕР» нажатием клавиши  в формате (d; H) при установленном угле ввода равном 0° или в формате (d; S; x; y) при установленном угле ввода отличном от 0°.

5.5.8.2. Параметр «Вызов» выбирает файл для просмотра на экране нажатием клавиш  или  соответствующих этому пункту. При этом экран дефектоскопа приобретает вид, показанный на рис. 5.13.

5.5.8.3. Параметр «Выбор» осуществляется выбор требуемого результата измерений.

5.5.8.4. Параметр «Выход» служит для возврата в основной режим меню «ФАЙЛ».

5.5.8.5. Параметр «Удаление» удаляет выбранный файл последовательным нажатием клавиш  и , соответствующих этому параметру.

5.5.9. Меню «ДАТА» содержит следующие параметры (рис. 5.14)

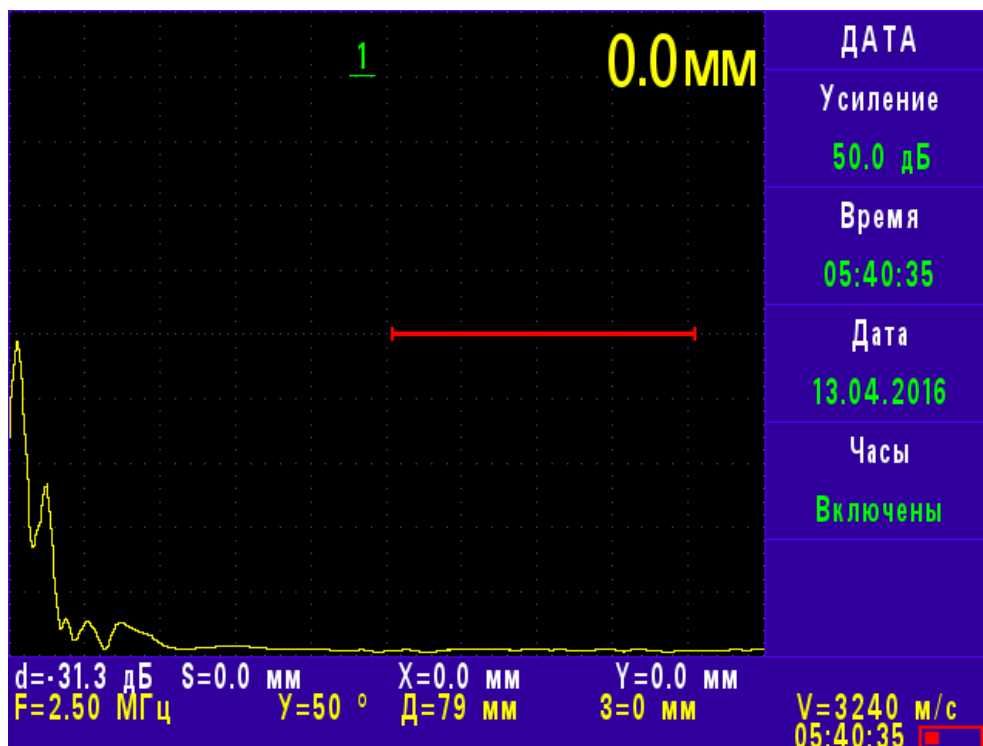


Рис. 5.14

5.5.9.1. Параметр «Время» устанавливает текущее значение часов, минут и секунд. При нажатии клавиш  или , соответствующих этому параметру, дефектоскоп переходит в режим

редактирования времени. Ввод цифр осуществляется путем нажатия соответствующих клавиш из пяти пар клавиш «-» и «+». Каждой клавише соответствует цифра согласно таблице 5.1. После ввода цифры курсор автоматически переводится на соседнюю позицию.

После ввода значения часов, минут и секунд, при нажатии клавиши  осуществляется установка времени.

5.5.9.2. Параметр «Дата» устанавливает текущую дату. Ввод даты осуществляется по тому же принципу, что и ввод времени (см. п. 5.5.9.1.).

5.5.9.3. Параметр «Часы» устанавливает следующие режимы:

- «Включены» – режим часов включен, и данное состояние индицируется в информационной зоне экрана;
- «Выключены» – режим часов отключен.

5.5.10. Меню «ЭКРАН» содержит следующие параметры (рис 5.15)

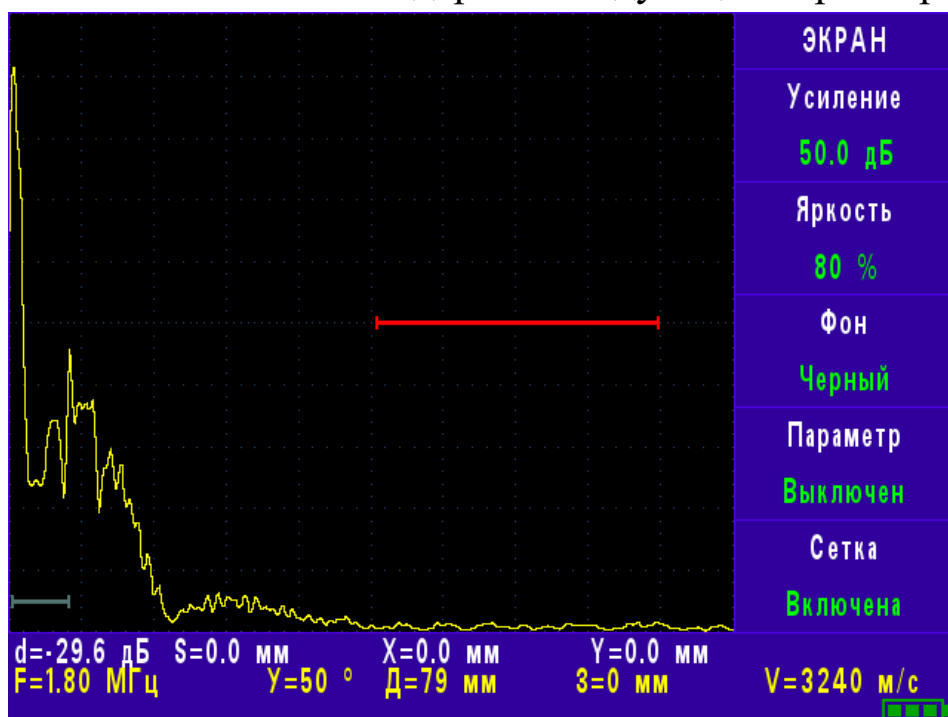


Рис. 5.15

5.5.10.1. Параметр «Яркость» регулирует яркость свечения экрана дефектоскопа. Изменяется в пределах от 10 до 100 % с шагом 10%.

5.5.10.2. Параметр «Фон» предназначен для изменения цвета фона сигнальной части экрана дефектоскопа: черный или белый. Черный фон лучше использовать в затемненных помещениях, белый – при ярком освещении.

5.5.10.3. Параметр «Параметр» устанавливает, значение какой из величин Δd , S, X, Y будет индицироваться в правом верхнем углу

сигнальной части экрана дефектоскопа. При выборе режима «**Выключен**» ни одна из перечисленных выше величин не индицируется. Выбор производится любой из соответствующих этому параметру клавиш  или .

5.5.10.4. Параметр «**Сетка**» нажатием клавиш  или  включает или отключает сетку в сигнальной части экрана дефектоскопа.

5.5.11. Меню «**ВРЧ**» (временная регулировка чувствительности) содержит следующие параметры (рис. 5.16).

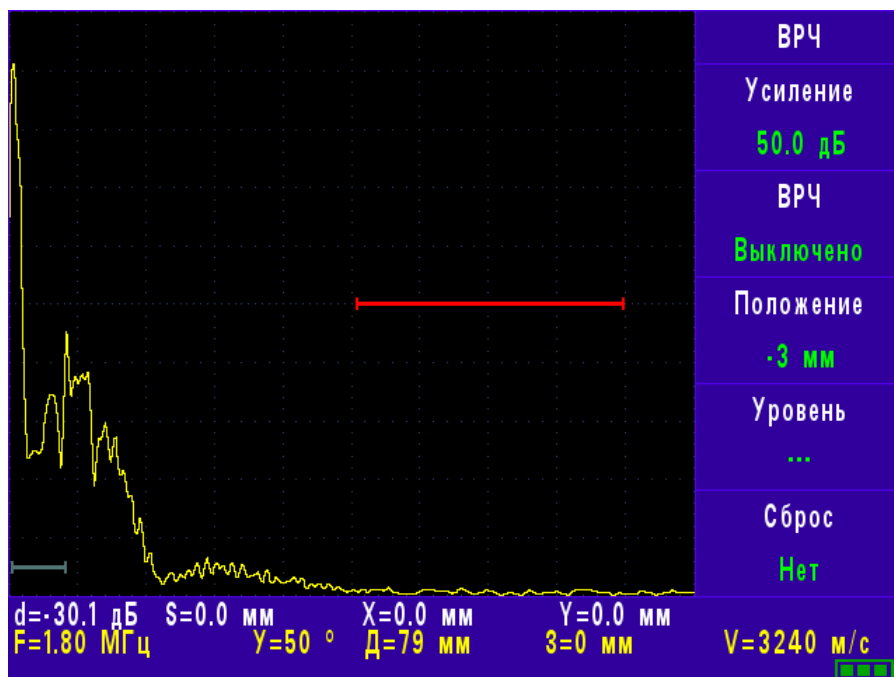


Рис. 5.16

5.5.11.1. Параметр «**ВРЧ**» позволяет установить следующие режимы:

- «**Включено**» - ВРЧ включена без индикации кривой ВРЧ на экране дефектоскопа;
- «**Выключено**» - ВРЧ выключена;
- «**Вкл+Кривая**» - ВРЧ включена и в сигнальной части экрана дефектоскопа дополнительно отображается кривая изменения ВРЧ.
- «**Таблица ВРЧ**» отображает установленные точки ВРЧ.

Установка режимов осуществляется клавишей  или .

5.5.11.2. Параметр «**Положение**», выбирает точку изменения кривой ВРЧ. При нажатии одной из клавиш  или ,

осуществляется перемещение маркера ВРЧ в диапазоне регулировки.

Примечание. При включении ВРЧ осуществляется индикация этого режима в информационной части экрана дефектоскопа.

5.5.11.3. Параметр «Уровень» фиксирует и изменяет уровень ВРЧ в текущей точке в пределах от 0 до 100 дБ с шагом 0,5 дБ, но не более уровня текущего значения усиления. Фиксация и изменение уровня ВРЧ осуществляется клавишами  и .

5.5.11.4. Параметр «Сброс» удаляет предыдущую кривую ВРЧ. Сброс кривой ВРЧ осуществляется последовательным нажатием клавиш  и , соответствующих этому параметру.

Примечание. В режиме ВРЧ «Выключено» параметры «Положение» и «Уровень» становятся недоступными. В режиме «Включено» и «Вкл+Кривая» осуществляется индикация этого режима в информационной части экрана дефектоскопа.

5.5.12. Меню «АРУ» содержит следующие параметры (рис. 5.17).

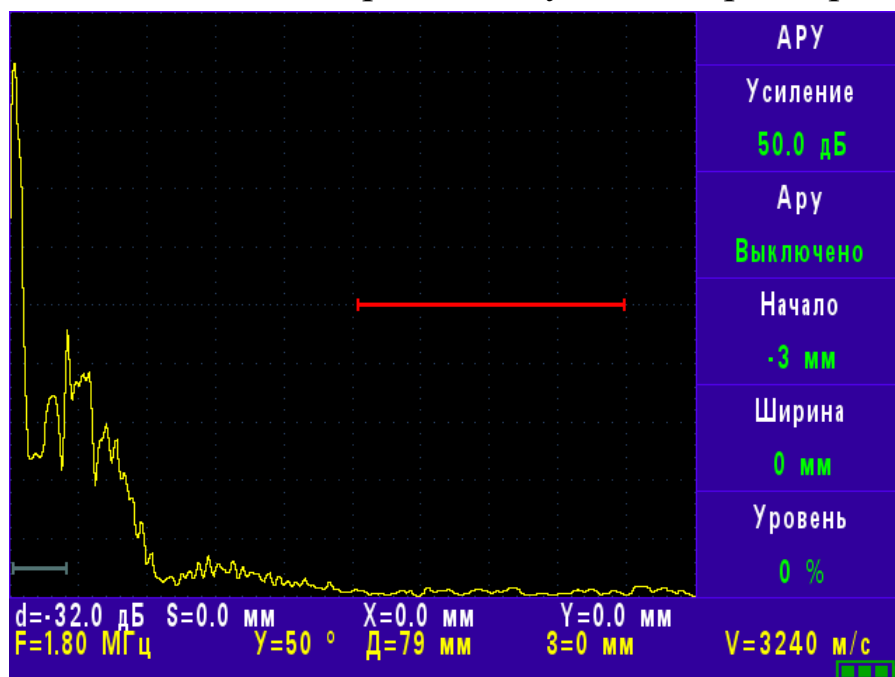


Рис. 5.17

5.5.12.1. Параметр «АРУ» устанавливает следующие режимы:

- «Выключено» – режим автоматической регулировки усиления выключен;

Включенное состояние индицируется надписью «АРУ» в информационной зоне экрана.

- «**Строб 1**» – усиление максимального эхо-сигнала в первом стробе АСД до заданного уровня;

- «**Строб 2**» – усиление максимального эхо-сигнала во втором стробе АСД до заданного уровня;

- «**Строб 1 и 2**» – усиление максимального эхо-сигнала в первом и втором стробах АСД до заданного уровня, причем, как только эхо-сигнал в любом из стробов достигает требуемого уровня, усиление прекращается;

- «**Строб А**» – усиление максимального эхо-сигнала в специальном стробе АРУ (строб А) до заданного уровня.

5.5.12.2. Параметр «**Начало**» задает начало строба А.

Устанавливается с шагом дискретностью 1 мм или 1 мкс соответственно.

5.5.12.3. Параметр «**Ширина**» задает ширину строба А.

5.5.12.4. Параметр «**Уровень**» задает уровень, до которого АРУ доводит эхо-сигнал в стробе А.

При включении АРУ осуществляется индикация этого режима в информационной части экрана дефектоскопа.

5.5.13. Меню «АСД» содержит следующие параметры (рис. 5.18)

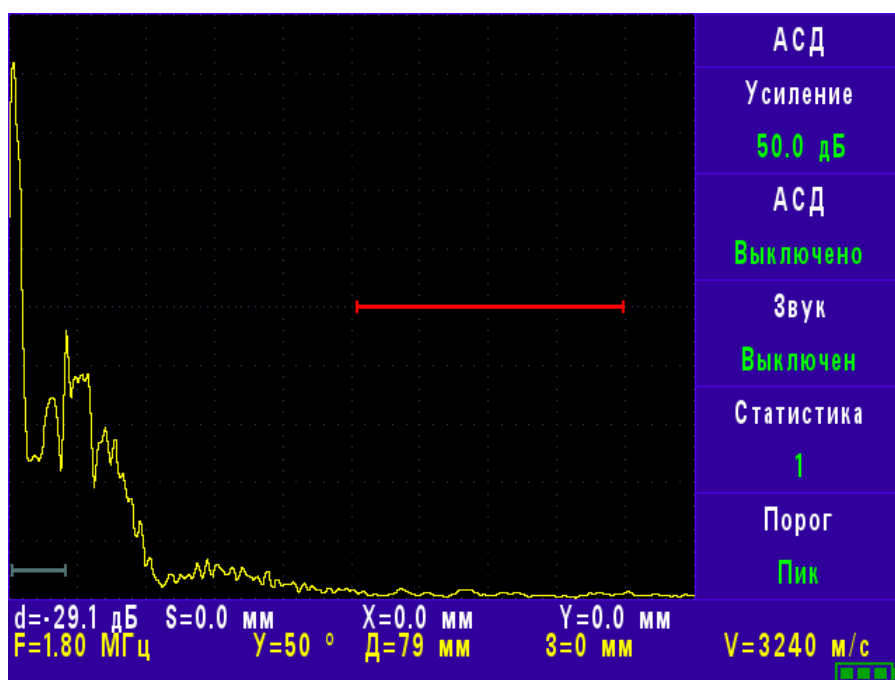
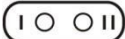


Рис. 5.18

5.5.13.1. Параметр «АСД» устанавливает строб, при срабатывании, в правой части прибора загораются светодиодные индикаторы  красного цвета, указывающие на срабатывание АСД. Данный параметр имеет следующие режимы:

- «Строб 1» – АСД срабатывает по первому стробу;
- «Строб 2» – АСД срабатывает по второму стробу;
- «Стробы 1 и 2» – АСД срабатывает по обоим стробам одновременно;
- «Выключено» – режим АСД выключен.

Установка производится любой из соответствующих клавиш  или . Причем выбранный режим параметра «АСД» отражается в сигнальной части экрана дефектоскопа:

- 1 – режим параметра АСД - Строб 1,
- 2 – режим параметра АСД - Строб 2,
- 1 2 – режим параметра АСД - Стробы 1 и 2.

В режиме «Выключено» в сигнальной части экрана дефектоскопа ни один из вышеперечисленных символов не отображается. При срабатывании АСД, символы этого режима начинают мигать и окрашиваются в красный цвет. Так же эти символы несут информацию о полярности стробов АСД:

- 1 - полярность строба отрицательная,
- 1 - полярность строба положительная.

5.5.13.2. Параметр «Звук» включается и выключается любой из соответствующих клавиш  или . При этом осуществляется включение или выключение звуковой сигнализации при срабатывании АСД.

5.5.13.3. Параметр «Статистика» устанавливает минимальное количество последовательных превышений уровня строба АСД (от 1 до 9), после которого происходит срабатывание АСД. Установка параметра производится любой из соответствующих клавиш  или .

Примечание. Использование этого режима позволяет существенно повысить надежность выявления дефектов за счет уменьшения влияния флуктуаций принимаемых эхо-сигналов.

5.5.13.4. Параметр **«Порог»** устанавливает режим измерения глубины залегания дефекта (или толщины) по пиковому значению эхо- сигнала (режим **«Пик»**) либо по фронту эхо-сигнала (режим **Фронт**). Установка производится любой из соответствующих клавиш  или .

5.5.14. Меню **«НАСТРОЙКИ»** содержит следующие параметры (рис. 5.19).

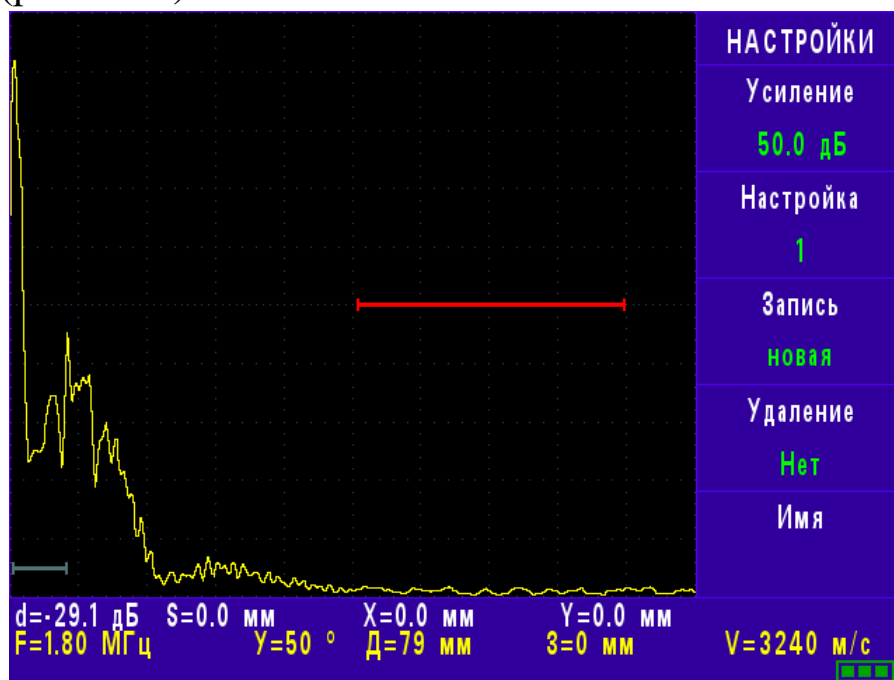


Рис. 5.19

5.5.14.1. Параметр **«Настройка»** отображает информацию о количестве доступных для записи ячеек памяти, а так же предоставляет возможность выбора записанной ранее настройки для ее вызова или удаления.

999 свб – отображает количество доступных для записи ячеек,
1/2/3... – ячейка занята.

5.5.14.2. Параметр **«Запись»** осуществляет запись или перезапись текущей настройки. Имеет следующие режимы:

«новая» – нажатием клавиши  напротив параметра **«Запись»** в этом режиме осуществляется запись настройки в первую свободную ячейку памяти. После этого вызывается окно ввода имени настройки (рис. 5.20). Для отмены записи настройки в память дефектоскопа нажмите клавишу . Имя настройки может

содержать 63 символа. Ввод имени осуществляется с помощью клавиш «+» и «-» в соответствии с таблицей 5.1. Перемещение по полю ввода имени осуществляется клавишами  МЕНЮ  влево и вправо соответственно. Стирание символа осуществляется при помощи клавиши . Сохранение настройки осуществляется клавишей .

- «правка» – нажатием клавиши  напротив параметра «Запись» в этом режиме осуществляется перезапись настройки в указанную ячейку.



Рис. 5.20

5.5.14.3. Параметр «Удаление» осуществляет удаление текущей настройки последовательным нажатием клавиш «+» и «-» соответствующих параметру «Удаление».

5.5.14.4. Параметр «Имя» индицирует имя выбранной программы настройки. При нажатии одной из клавиш  или , соответствующих этому параметру, появляется список настроек (рис. 5.20 в).

5.5.14.4.1. Параметр «Имя» - нажатием клавиш  или  осуществляется редактирование имени настройки.

5.5.14.4.2. Параметр «Выбор» - нажатием клавиш  или  осуществляется выбор требуемой настройки.

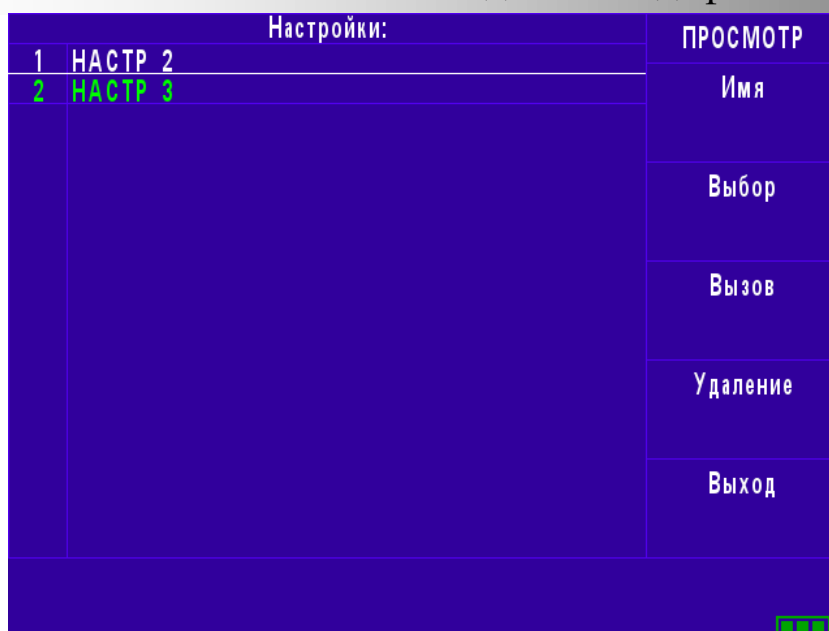


Рис. 5.20 в.

5.5.14.4.3. Параметр **«Вызов»** - нажатием клавиш  или  осуществляет вызов требуемой настройки. При этом ранее установленная настройка дефектоскопа теряется.

5.5.14.4.4. Параметр **«Удаление»** имеет следующие состояния режимы:

- **«Выборочно»** — вызывается нажатием клавиши , соответствующей параметру **«Удаление»**. Производит выборочное удаление настроек.

Удаление осуществляется нажатием клавиши  в этом режиме. При этом вызывается окно с предупреждением о выборочном удалении программ настроек. Для подтверждения удаления необходимо нажать клавишу , а для отмены — любую другую клавишу.

5.5.14.4.5. Параметр **«Выход»** служит для возврата в основной режим меню **«НАСТРОЙКИ»**.

Примечание. Работа с параметрами этого меню описана в п. 6.6.

5.5.15. Меню **«ФИЛЬТР»** содержит следующие параметры (рис. 5.21).

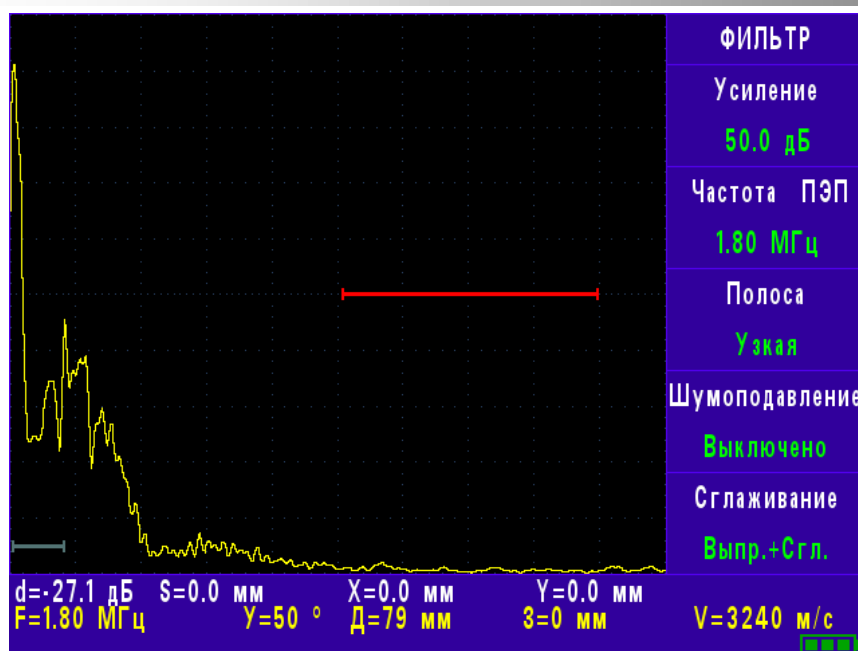


Рис. 5.21

5.5.15.1. Параметр **«Частота ПЭП»** устанавливает частоту подключенного УЗ ПЭП (задает частоту фильтрации).

5.5.15.2. Параметр **«Полоса»** устанавливает следующие режимы:

- **«Узкая»** - включение узкополосного цифрового фильтра в соответствии с устанавливаемой частотой параметра **«Частота ПЭП»**

- **«Полная»** - отключение всех фильтров;

- **«Широкая»** - включение широкополосных цифровых фильтров. При включении этого режима параметр **«Частота ПЭП»** задает диапазон возможных частот УЗ ПЭП.

5.5.15.3. Параметр **«Шумоподавление»** устанавливает следующие режимы:

- **«Выключено»** - режим подавления шума выключен;

- Режимами **«Уровень 1-5»** производится установка шумоподавления от минимального значения до максимального.

5.5.15.4. Параметр **«Сглаживание»** устанавливает следующие режимы:

- **«Выпр.+Сгл.»** - выпрямление и сглаживание эхо-сигнала;

- **«Выпр.»** - выпрямление эхо-сигнала без сглаживания;

- **«Р/Ч»** - радиочастотное представление эхо-сигнала.

Примечание: Включение режима **«Выпр.+Сгл.»** позволяет

максимально уменьшить воздействие помех на полезный сигнал.

5.5.16. Меню «ИММЕРСИЯ» содержит следующие параметры (рис. 5.22).

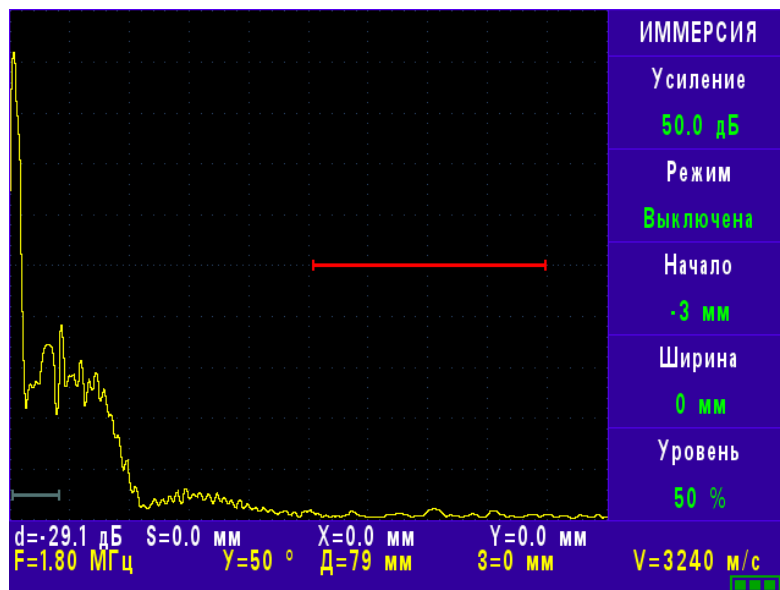


Рис. 5.22

5.5.16.1. Параметр «Режим» имеет следующие режимы:

- «Выключена» – режим иммерсии выключен;
- «Настройка» – осуществляется настройка для работы иммерсионным способ контроля при помощи специального строба;
- «Работа» – рабочий режим иммерсионного способа контроля.

5.5.16.2. Параметр «Начало» задает начало специального строба.

5.5.16.3. Параметр «Ширина» задает ширину специального строба.

5.5.16.4. Параметр «Уровень» задает уровень специального строба. Изменяется в пределах от 0 до 100% высоты экрана с шагом 1%.

5.6. Информационная зона.

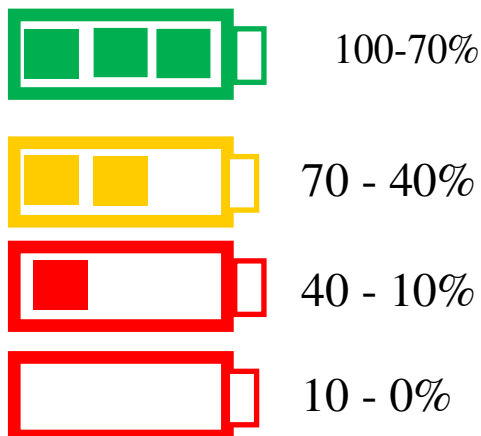
При включенном режиме толщиномера, в информационной зоне экрана дефектоскопа в верхней строке индицируется значение «d» в дБ, показывающее значение амплитуды сигнала в первом стробе относительно стандартного уровня (половина экрана), а также глубины залегания дефекта «Н» (при установке параметра «Угол» равным 0°) или расстояние по лучу «S» и координаты «X, Y» залегания дефекта (при установке параметра «Угол» больше 0°).

В информационной зоне экрана дефектоскопа для удобства оператора также выводятся оперативные установки, такие как:

- рабочая частота УЗ ПЭП;
- угол ввода УЗ ПЭП;
- диапазон контроля;
- величина задержки развертки;
- скорость распространения УЗК;
- состояние параметра ВРЧ;
- состояние параметра АРУ;
- состояние режима ИММЕРСИИ;
- состояние клавиш: , , ;
- состояние аккумуляторной батареи.

5.7. Контроль состояния аккумуляторной батареи.

Для получения информации о степени заряженности аккумуляторной батареи в правом нижнем углу информационной зоны экрана дефектоскопа отображается значок индикации ресурса батареи.



При степени заряженности батареи меньше 10-0 % во всех режимах работы дефектоскопа этот значок окрашивается в красный цвет, а далее начинает мигать, напоминая о необходимости зарядить аккумуляторную батарею. При полном разряде батареи дефектоскоп выключается.

5.8. Порядок заряда аккумуляторной батареи.

Зарядка аккумуляторной батареи производится сетевым блоком питания, входящим в комплект поставки, дефектоскопа следующим

образом:

- включить сетевой блок питания в сеть переменного тока частотой 50 Гц и напряжением 220 В;
- подключить разъем сетевого блока питания к разъему **БП** дефектоскопа, при этом загорается красный либо зеленый светодиоды. Красный светодиод подтверждает, что к дефектоскопу подключено сетевое питающее устройство. Зеленый светодиод индицирует процесс заряда аккумуляторной батареи дефектоскопа.

Внимание! Не рекомендуется прерывать процесс заряда аккумуляторной батареи отключением сетевого блока питания от сети переменного тока или отключением дефектоскопа от сетевого блока! Это приводит к уменьшению ресурса аккумуляторной батареи!

6. Порядок работы с дефектоскопом

Дефектоскоп обслуживается одним оператором, имеющим квалификационный уровень по ультразвуковым методам контроля и ознакомившимся с настоящим Руководством.

6.1. Общие указания.

6.1.1. Включить дефектоскоп.

Выключить режимы «Лупа» и «Заморозка» экрана (соответствующие этим режимам значки надписи должны отсутствовать в информационной зоне экрана дефектоскопа).

Выбрать частоту следования зондирующих импульсов дефектоскопа в зависимости от материала контролируемого изделия (меню «ГЕНЕРАТОР»).

Подключить УЗ ПЭП к дефектоскопу через соответствующий кабель.

Установить коэффициент усиления приемного тракта дефектоскопа, в соответствии с требованиями на контроль.

Низкую частоту следования зондирующих импульсов необходимо устанавливать при контроле изделий из материалов с малым затуханием УЗК, так как в противном случае могут наблюдаться реверберационные помехи (особенно при контроле изделий большой толщины).

Примечание. Контроль дефектов на больших глубинах при высокой частоте повторения импульсов может привести к появлению ложных сигналов от предшествующих отраженных импульсов.

6.1.2. При контроле изделий могут наблюдаться структурные и реверберационные шумы, которые можно убрать, используя отсечку. Для этого необходимо, изменяя параметр «Отсечка» в меню «ГЕНЕРАТОР», установить соответствующий уровень в процентах от сигнальной части экрана дефектоскопа. Уменьшение шума на экране дефектоскопа не изменит амплитуду полезного эхо-сигнала, т.к. этот параметр является компенсированным.

Примечание. Рекомендуемый уровень отсечки обычно составляет от 5 до 10 % высоты экрана. При включении этого параметра, для правильной работы толщиномера, необходимо в меню «АСД» режим «Порог» установить в положение «Пик» (см. п. 5.5.13.4.).

6.1.3. Установить требуемый диапазон контроля в зависимости от контролируемого материала, меню «ДИАПАЗОН», параметр «Диапазон».

6.1.4. Установка диапазона и скорости распространения УЗК и

частоты следования зондирующих импульсов.

При настройке дефектоскопа следует помнить, что диапазон контроля, скорость УЗК и частота повторения зондирующих импульсов связаны между собой определенными математическими соотношениями, вытекающими из физических закономерностей УЗ контроля. Поэтому возникают ситуации, когда при некоторых установках двух величин не удастся установить нужное значение третьей. Обычно такие комбинации параметров являются ненормальными для проведения УЗ контроля поэтому возникновение таких ситуаций не является признаком неправильной работы дефектоскопа.

Рекомендация. Рекомендуется устанавливать частоту повторения зондирующих импульсов по возможности меньшей, так как это уменьшает потребляемый дефектоскопом ток и, соответственно, увеличивает время непрерывной работы от аккумуляторной батареи.

6.1.5. Далее установить требуемые параметры рабочих меню в соответствии с выбранной методикой контроля.

6.2. Настройка ВРЧ.

(Временная регулировка чувствительности)

6.2.1. Войти в основное рабочее меню ВРЧ, используя клавиши

 или  МЕНЮ . Выбрать соответствующей клавишей «+» меню ВРЧ.

6.2.2. В пункте «ВРЧ» выбрать режим «Вкл+Кривая», при этом на экране появляется текущая кривая ВРЧ.

6.2.3. Настройка ВРЧ производится следующим образом. Сбросить предыдущую кривую, нажав последовательно клавиши  и , соответствующие параметру «Сброс». Установить величину эхосигнала от отражателя, соответствующего концу зоны контроля, на стандартный уровень (половина экрана) с помощью клавиш  и .

, регулирующих усиление. Клавишами,   параметра «**Положение**» подвести вертикальную линию (маркер ВРЧ) так, чтобы она была как можно точнее над вершиной этого эхо-сигнала.

Клавишами   параметра «**Уровень**» сделать два нажатия: сначала - одно нажатие клавишей , затем другое – клавишей . Это фиксирует точку кривой ВРЧ на выбранном эхо-сигнале.

6.2.4. Вывести на экран дефектоскопа эхо-сигнал от следующего (с конца) отражателя. Подвести маркер ВРЧ к его вершине и клавишами   параметра «**Уровень**», довести эхо-сигнал до стандартного уровня. При этом в окне параметра «**Уровень**» индицируется ослабление этого сигнала относительно общего усиления.

6.2.5. Повторить операции п. 6.2.4. для всех отражателей в зоне контроля. Кривая выбирается таким образом, чтобы эхо-сигналы от всех отражателей с одинаковой отражательной способностью при любом расстоянии (ограниченном диапазоном ВРЧ в пределах 80 дБ) до них имели одинаковую высоту на экране дефектоскопа.

6.3. Настройка АСД. Автоматический сигнализатор дефектов.

Дефектоскоп имеет визуальную и звуковую автоматическую сигнализацию дефекта, находящегося в зоне измерительного строба.

6.3.1. Для настройки системы АСД необходимо войти соответственно в меню «**СТРОБ 1**» либо «**СТРОБ 2**».

6.3.2. При помощи параметров «**Начало**» и «**Ширина**» установить зону АСД.

6.3.3. Установить уровень срабатывания АСД параметром «**Уровень**». Обычно для большинства методик этот уровень составляет 50 % высоты экрана.

6.3.4. Параметр «**Полярность**» позволяет устанавливать режим срабатывания по превышению (+) или непревышению (–) эхо- сигналом уровня строба АСД.

6.3.5. В меню «**АСД**» установить параметром «**АСД**» номер строба, по которому должна срабатывать автоматическая сигнализация дефекта.

6.4. Измерение отношения амплитуд сигналов.

Дефектоскоп позволяет измерять относительную амплитуду сигнала в случае, если сигнал находится в зоне «СТРОБА 1». Все измерения отношения амплитуд эхо-сигналов проводятся относительно стандартного уровня. Измеренное отношение отображается в информационной зоне экрана дефектоскопа величиной d .

6.5. Настройка глубиномера дефектоскопа.

Перед настройкой глубиномера установить уровни «СТРОБА 1» и «СТРОБА 2» АСД на 50% высоты экрана.

6.5.1. Настройка глубиномера при работе с прямым совмещенным контактным УЗ ПЭП типа П111.

6.5.1.1. Настройка глубиномера при известном значении скорости распространения УЗК.

6.5.1.1.1. Установить соответствующее значение параметра «Скорость УЗК», а параметр «Порог» (меню АСД) установить в режим «Пик».

6.5.1.1.2. Установить режим работы глубиномера «0-1» параметром «Режим» в меню «ТОЛЩИНОМЕР».

6.5.1.1.3. Установить УЗ ПЭП на плоскопараллельный образец с известной толщиной, материал которого идентичен материалу контролируемого объекта.

При контроле стальных изделий можно воспользоваться стандартными образцами СО-2, СО-3 (боковая грань) ГОСТ 14782-86. Изменяя коэффициент усиления приемного тракта дефектоскопа добиться, чтобы величина донного сигнала превышала стандартный уровень. При этом донный сигнал должен находиться в **СТРОБЕ 1**.

6.5.1.1.4. Изменением параметра «Призма» в меню «ТОЛЩИНОМЕР» установить показания глубиномера, равными толщине образца. Запомнить значение параметра «Призма» для данного УЗ ПЭП, чтобы использовать его в будущем. Настройка в этом случае закончена.

6.5.1.2. Настройка глубиномера при неизвестном значении скорости распространения УЗК.

6.5.1.2.1. Установить режим работы глубиномера **«1-2»** параметром **«Режим»** в меню **«ТОЛЩИНОМЕР»**, а параметр **«Порог»** (меню **АСД**) установить в режим **«Пик»**.

6.5.1.2.2. Установить УЗ ПЭП через слой контактной смазки на плоскопараллельный образец, материал которого идентичен материалу контролируемого объекта. В большинстве случаев можно установить УЗ ПЭП на боковую грань стандартных образцов СО-2, СО-3 ГОСТ 14782-86.

6.5.1.2.3. Изменяя коэффициент усиления дефектоскопа и используя, при необходимости ВРЧ, добиться, чтобы величины первого и второго донных сигналов превышали стандартный уровень. При этом первый донный сигнал должен находиться в **СТРОБЕ 1**, а второй – в **СТРОБЕ 2**.

6.5.1.2.4. Изменением параметра **«Скорость УЗК»** в меню **«ТОЛЩИНОМЕР»** установить показания глубиномера, равными толщине образца.

6.5.1.2.5. Установить режим работы глубиномера **«0-1»** параметром **«Режим»** в меню **«ТОЛЩИНОМЕР»**.

6.5.1.2.6. Изменением параметра **«Призма»** в меню **«ТОЛЩИНОМЕР»** установить показания глубиномера, равными толщине образца.

6.5.1.2.7. Запомнить значения параметров **«Призма»** для данного УЗ ПЭП и **«Скорость УЗК»** для данного объекта контроля, чтобы использовать их в будущем. Настройка глубиномера в этом случае закончена.

ВНИМАНИЕ! Настройка глубиномера по пп. 6.5.1.1 и 6.5.1.2 применительна только для данного УЗ ПЭП. При замене УЗ ПЭП настройки по пп.6.5.1.1.3 и 6.5.1.1.4 или пп.6.5.1.2.2, 6.5.1.2.4 и 6.5.1.2.6 необходимо повторить.

6.5.2. Настройка глубиномера при работе с прямым раздельно-совмещенным контактным УЗ ПЭП типа П112.

6.5.2.1. Настройка глубиномера при известном значении скорости распространения УЗК.

6.5.2.1.1. Установить соответствующее значение параметра **«Скорость УЗК»**.

6.5.2.1.2. Установить режим работы глубиномера «0-1» параметром «Режим» в меню «ТОЛЩИНОМЕР», а параметр «Порог» (меню «АСД») установить в режим «Фронт».

6.5.2.1.3. Установить УЗ ПЭП на плоскопараллельный образец с известной толщиной, материал которого идентичен материалу контролируемого объекта.

При контроле стальных изделий можно воспользоваться стандартными образцами СО-2, СО-3 (боковая грань) ГОСТ 14782-86. Изменяя коэффициент усиления дефектоскопа добиться, чтобы величина донного сигнала превышала стандартный уровень. При этом донный сигнал должен находиться в **СТРОБЕ 1**.

6.5.2.1.4. Изменением параметра «Призма» в меню «ТОЛЩИНОМЕР» установить показания глубиномера, равными толщине образца. Запомнить значение параметра «Призма» для данного УЗ ПЭП, чтобы использовать его в будущем. Настройка в этом случае закончена.

6.5.2.2. Настройка глубиномера при неизвестном значении скорости распространения УЗК.

6.5.2.2.1. Установить режим работы глубиномера «1-2» параметром «Режим» в меню «ТОЛЩИНОМЕР», а параметр «Порог» (меню «АСД») установить в режим «Фронт».

6.5.2.2.2. Установить УЗ ПЭП через слой контактной смазки на плоскопараллельный образец, материал которого идентичен материалу контролируемого объекта. В большинстве случаев можно установить УЗ ПЭП на боковую грань стандартных образцов СО-2, СО-3 ГОСТ 14782-86.

6.5.2.2.3. Изменяя коэффициент усиления дефектоскопа и используя при необходимости ВРЧ, добиться, чтобы величины первого и второго донных сигналов превышали стандартный уровень. При этом первый донный сигнал должен находиться в **СТРОБЕ 1**, а второй - в **СТРОБЕ 2**.

6.5.2.2.4. Установить режим работы глубиномера «1-2» параметром «Режим» в меню «ТОЛЩИНОМЕР», а параметр «Порог» (меню «АСД») установить в режим «Фронт».

6.5.2.2.5. Изменением параметра «Скорость УЗК» в меню «ТОЛЩИНОМЕР» установить показания глубиномера, равными толщине образца.

6.5.2.2.6. Установить режим работы глубиномера «0-1» параметром **«Режим»** в меню **«ТОЛЩИНОМЕР»**.

6.5.2.2.7. Изменением параметра **«Призма»** в меню **«ТОЛЩИНОМЕР»** установить показания глубиномера, равными толщине образца.

6.5.2.2.8. Запомнить значения параметров **«Призма»** для данного УЗ ПЭП и **«Скорость УЗК»** для данного объекта, чтобы использовать их в будущем. Настройка глубиномера в этом случае закончена.

ВНИМАНИЕ! Настройка глубиномера по пп. 6.5.2.1 и 6.5.2.2 применительна только для данного УЗ ПЭП. При замене УЗ ПЭП на другой типа П112 настройки по пп. 6.5.2.1.3 и 6.5.2.1.4 или пп. 6.5.2.2.1, 6.5.2.2.4 и 6.5.2.2.6 необходимо повторить.

6.5.3. Настройка глубиномера при работе с наклонным совмещенным контактным УЗ ПЭП типа П121.

6.5.3.1. Установить угол ввода УЗК соответствующим параметром меню **«ТОЛЩИНОМЕР»**. Для получения более точных показаний желательно установить реальный угол ввода, измеренный с помощью СО-2 ГОСТ 14782-86. В меню **«ТОЛЩИНОМЕР»** значения параметров **«Призма»** и **«Угол»** установить равными нулю, при этом в информационной зоне экрана будет отражаться значение **«Н»**.

6.5.3.2. Установить УЗ ПЭП через слой контактной смазки на стандартный образец СО-3 ГОСТ 14782-86 так, чтобы точка выхода луча УЗК совпала с нулевой отметкой образца. При этом на экране дефектоскопа возникает серия эхо-сигналов, вызванных многократными отражениями УЗ-импульса от цилиндрических поверхностей образца. Изменяя, коэффициент усиления дефектоскопа и используя при необходимости ВРЧ добиться, чтобы величины первых двух эхо-сигналов превышали стандартный уровень, а разница между ними не превышала 4 дБ. При этом первый эхо-сигнал должен находиться в **СТРОБЕ 1**, а второй – в **СТРОБЕ 2**.

6.5.3.3. Установить режим работы глубиномера **«1-2»** параметром **«Режим»** в меню **«ТОЛЩИНОМЕР»**, а параметр **«Порог»** (меню **«АСД»**) установить в режим **«Фронт»**.

6.5.3.4. Изменением параметра **«Скорость УЗК»** в меню **«ТОЛЩИНОМЕР»** установить показания глубиномера, равными 110 мм.

6.5.3.5. Установить режим работы глубиномера «0-1» параметром «Режим» в меню «ТОЛЩИНОМЕР».

6.5.3.6. Изменением параметра «Призма» в меню «ТОЛЩИНОМЕР!» установить показания глубиномера, равными 55 мм для стандартного образца СО-3.

6.5.3.7. Запомнить значения параметров «Призма» для данного УЗ ПЭП и «Скорость УЗК» для данного объекта, чтобы использовать их в будущем. Настройка глубиномера в этом случае закончена.

Примечание 2. Данная настройка глубиномера производится для контроля объектов из малоуглеродистой стали со скоростью распространения продольных УЗК от 5900 до 5950 м/с. При контроле объектов с другой скоростью распространения УЗК возможно возникновение значительных погрешностей в показаниях глубиномера. Поэтому в таких случаях рекомендуется после настройки по пп.6.5.3.1 - 6.5.3.7, не меняя УЗ ПЭП, определить истинную скорость распространения УЗК по образцу с известной геометрией из контролируемого материала (это может быть аналог СО-3, двугранный угол и т.д.), используя пп.6.5.3.2 - 6.5.3.4.

ВНИМАНИЕ! При замене УЗ ПЭП на другой типа П121 настройку по пп.6.5.3.1, 6.5.3.2, 6.5.3.5 и 6.5.3.6 необходимо повторить.

6.6. Запись в память, перезапись и вызов из памяти дефектоскопа программ настройки (см. также п. 5.5.14.).

6.6.1. Дефектоскоп позволяет запоминать до 999 настроек (см. п. 2.1.19.) параметров и установок с последующим их вызовом оператором.

6.6.2. Для записи параметров и установок в память, необходимо настроить дефектоскоп, затем войти в меню «НАСТРОЙКА», в окне параметра «Запись» вызвать режим «новая», и нажатием клавиши , осуществить запись программы настройки. При этом вызовется окно ввода имени. При помощи пяти пар клавиш «-» или «+» и клавиши  присвоить настройке имя. Для отмены записи программы настройки в память дефектоскопа в окне ввода имени настройки нажать клавишу .

6.6.3. Для перезаписи (редактирования) программы настройки необходимо вызвать требуемую настройку (см. п. 6.6.5.). Произвести

необходимые изменения. Войти в меню «**НАСТРОЙКА**», в окне параметра «**Настройка**» выбрать программу, которую необходимо перезаписать. В окне параметра «**Запись**» вызвать режим «правка», нажатием клавиши , соответствующей этому параметру, осуществить перезапись программы настройки. При этом вызовется окно ввода имени. Для отмены перезаписи программы настройки в окне ввода имени настройки нажать клавишу .

6.6.4. Для редактирования имени настройки необходимо нажать одну из клавиш  или , соответствующих параметру «**Имя**», при этом вызовется окно списка настроек, далее необходимо нажать одну из клавиш  или , с помощью пяти пар клавиш «—» или «+» и клавиши  присвоить настройке имя.

6.6.5. Для вызова настройки из памяти дефектоскопа необходимо войти в меню «**НАСТРОЙКА**» и в окне параметра «**Настройка**» соответствующими клавишами  или  выбрать требуемую настройку. После выбора настройки клавишами  или  параметра «**Имя**» войти в список настроек и нажатием клавиши  или  соответствующей параметру «**Вызов**» осуществить вызов требуемой настройки.

6.6.6. Для удаления настройки из памяти дефектоскопа необходимо войти в меню «**НАСТРОЙКА**» и в окне параметра «**Настройка**» клавишами  или  выбрать требуемую настройку. Для удаления настройки из памяти дефектоскопа необходимо последовательно нажать клавиши  и  соответствующие параметру «**Удаление**».

6.7. Запись в память и вызов из памяти дефектоскопа изображений А-Скан (см. также п. 5.5.6.).

6.7.1. Для записи изображения А-Скан с экрана в рабочем режиме необходимо войти в меню «А-СКАН» и нажатием клавиш  или , соответствующим параметру «Запись» осуществить запись изображения А-Скана в память дефектоскопа. При этом вызывается окно ввода имени А-Скана. Ввод имени подтверждается нажатием клавиши .

После этого осуществляется запись изображения экрана дефектоскопа и соответствующих ему настроек. Для отмены записи А-Скана в память дефектоскопа в окне ввода имени А-Скана нажать клавишу .

Для облегчения записи изображения А-Скан его можно предварительно «заморозить» клавишей .

6.7.2. Для удаления А-Скана из памяти дефектоскопа необходимо войти в меню «А-СКАН» и в окне параметра «А-Скан» соответствующими клавишами  или  выбрать требуемый А-Скан. Для удаления А-Скана из памяти дефектоскопа необходимо последовательно нажать клавиши  и , соответствующие параметру «Удаление».

6.8. Измерение координат дефектов многократно отраженным лучом.

При контроле изделий многократно отраженным лучом для определения реальных координат отражателя необходимо параметром «Толщина» меню «ДИАПАЗОН», установить толщину изделия. В других случаях этот параметр необходимо выключать.

6.9. Работа с персональным компьютером.

Работа дефектоскопа с персональным компьютером описана в Приложении 3.

7. Техническое обслуживание

7.1. При эксплуатации дефектоскопа необходимо руководствоваться настоящим Руководством и технологическими инструкциями по контролю изделий УЗ приборами.

7.2. Установлены следующие виды контрольно-профилактических работ в процессе эксплуатации дефектоскопа:

- удаление грязи, пыли, следов масла на всех поверхностях дефектоскопа, особенно на поверхности соединительных кабелей и УЗ ПЭП, ежедневно после окончания работы;

- подзарядка аккумуляторов не реже 1 раза в три месяца и при индикации на дисплее дефектоскопа о необходимости зарядки.

7.3. Дефектоскоп поверяется согласно разделу 4 «Методика поверки» Паспорта «Дефектоскоп ультразвуковой УД2-70. Паспорт ЛИВЕ.415119.025.0000 ПС». Периодичность поверки не реже 1 раза в год.

8. Характерные неисправности и методы их устранения

Перечень наиболее часто встречающихся и возможных неисправностей приведен в таблице 8.1.

Таблица 8.1

Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
При нажатии клавиши «сеть» не светится экран дефектоскопа.	1. Разряжена аккумуляторная батарея. 2. Отсутствует напряжение питающей сети.	1. Зарядить аккумуляторную батарею. 2. Проверить наличие и величину напряжения питающей сети.
При проведении измерений отсутствует сигнал на экране дефектоскопа.	1. Отсутствует контакт в разъеме от УЗ ПЭП либо оборван соединительный кабель. 2. Отсутствует акустический контакт между УЗ ПЭП и объектом контроля. 3. Неисправен УЗ ПЭП. 4. Неисправен дефектоскоп.	1) Заменить кабель, исправить контакт или заменить разъем. 2) Добавить контактную смазку. 3) Заменить УЗ ПЭП. 4) Обратиться в сервисный центр предприятия-изготовителя.

Примечание. При появлении на экране дефектоскопа нестандартных изображений или «зависаний» изображения необходимо выключить дефектоскоп при помощи клавиши и произвести его повторное включение.

Если повторное включение дефектоскопа не привело к восстановлению его нормальной работы, то необходимо передать дефектоскоп предприятию-изготовителю для проведения ремонта и поверки (калибровки).

Комплектность дефектоскопа при его отправке предприятию-изготовителю должна соответствовать комплектности поставки (Паспорт ЛИВЕ.415119.025.ПС, раздел 3).

9. Правила хранения и транспортирования

9.1. Электронный блок дефектоскопа транспортируется, хранится и, в дальнейшем, переносится к месту проведения контроля в специальном чехле из полимерных материалов. Указанный чехол комплектно поставляется изготовителем и, в соответствии с ГОСТ 17527-2003 является стандартной упаковкой для дефектоскопа.

9.2. Электронный блок дефектоскопа в специализированном чехле, а также наборы запасных частей и принадлежностей транспортируются, хранятся и, в дальнейшем, переносятся к месту проведения контроля в кейсе (сумке) для комплекта дефектоскопа. При этом кейс, в соответствии с ГОСТ 17527-2003, является малогабаритной упаковочной тарой для дефектоскопа, а по ГОСТ 23170-78 выполняет функцию транспортного чемодана для защиты от климатических факторов по категории «КУ-1» и от механических факторов по условиям «Ж» (Жесткие).

9.3. В соответствии с ГОСТ 23170-78 специализированный чехол (п. 9.1) выполняет как функцию внутренней упаковки, так и функцию амортизатора при размещении в кейсе для дефектоскопа.

9.4. Дефектоскоп с запасными частями и принадлежностями можно транспортировать в вышеуказанных чехлах (пп. 9.1 и 9.2) любым видом закрытого транспорта на любое расстояние в соответствии с правилами перевозки грузов при температуре окружающей среды от минус 25 до 50 °С.

9.5. Кейс для комплекта дефектоскопа, при отправлении заказчику в виде почтовой посылки, упаковывается в разовую тару из вспомогательных упаковочных средств (бумага, полиэтиленовые пакеты, скотч-лента) в соответствии с ГОСТ 17527-2003.

9.6. Маркировка разовой тары при отправлении почтовой посылкой содержит только адрес получателя и адрес грузоотправителя без применения следующих маркировок по ГОСТ 14192-96: без знаков транспортной маркировки; без манипуляционных знаков; без дополнительных, а также без информационных надписей, т.к. указанный стандарт не распространяется на маркировку грузов, отправляемых почтовыми посылками.

9.7. При поставке дефектоскопов на условиях самовывоза со склада поставщика, выбор тары или вида упаковки кейсов с

комплектами дефектоскопов осуществляется потребителем самостоятельно и по его собственному усмотрению.

9.8. Условия хранения дефектоскопа, а также запасных частей и принадлежностей к нему должны соответствовать категории 1 (легкие) по ГОСТ 15150-69.

9.9. Хранение дефектоскопа, а также запасных частей и принадлежностей к нему в одном помещении с кислотами, реактивами, красками и другими химикатами и материалами, пары которых могут оказать вредное воздействие, не допускается.

9.10. В соответствии с ГОСТ 15846-2002 и ГОСТ 24597-81 кейс с комплектом дефектоскопа по своим весогабаритным параметрам не может быть отправлен в районы Крайнего Севера РФ в пакете транспортном по ГОСТ 26663. В соответствии с п. 9.2, а также с указанием в ГОСТ 15846-2002 дефектоскопы поставляются в районы Крайнего Севера в комплектации, указанной в п. 9.5.

9.11. Условия хранения и требования безопасности при хранении в районах Крайнего Севера и приравненных к ним местностях должны соответствовать категории 1 по ГОСТ 15150 для машин, приборов и других технических изделий, а также действующим на транспорте правилам и требованиям настоящего паспорта.

Условные обозначения преобразователей

П 1XX – XX – XX – XX – XXX					
ПЭП контактный					
Цифра:					
1 — прямой; 2 — наклонный;					
3 — комбинированный					
Цифра:					
1 — совмещенный;					
2 — раздельно-совмещенный;					
3 — раздельный					
Номинальная частота, МГц					
Угол ввода для наклонных и комбинированных ПЭП (угол призмы — для ПЭП для контроля труб и прутков), градус					
Дополнительные характеристики:					
размер ПЭ, мм — для прямых и раздельно-совмещенных ПЭП;					
тип корпуса (А...Д) и № серии, определяющей размер					
ПЭ, — для наклонных совмещенных ПЭП обычного исполнения;					
К — протектор из минералокерамики прямых ПЭП					
(ставится в начале);					
С - для ПЭП с малой стрелой (ставится в конце);					
М- для наклонных совмещенных ПЭП					
с малогабаритным исполнением корпуса;					
ММ - для наклонных совмещенных ПЭП					
с миниатюрным исполнением корпуса;					
МС - для наклонных совмещенных ПЭП					
с миниатюрным исполнением корпуса и малой стрелой;					
dxx, где xx- диаметр контролируемой трубы, мм - ПЭП для					
контроля труб					
Дополнительная специальная характеристика (для ПЭП обычного исполнения символ отсутствует):					
И — ПЭП повышенной износостойкости;					
Г — ПЭП для контроля гибов труб;					
У — для ПЭП к устройствам типа УСКМ и УСБК-1;					
Ш — для широкозахватных ПЭП					
Расположение разъема: 0 — горизонтальное; 1 — вертикальное					
Наличие/отсутствие согласующей индуктивности:					
2 — индуктивность отсутствует (для дефектоскопов типа УД2-12);					
3 — индуктивность присутствует (для дефектоскопов типа УД2-70)					
Прочие (специализированные) условные обозначения на ПЭП					
конкретного типа (устанавливаются в технических условиях на ПЭП).					

Примеры:

	П1	1	2	-	5	-	6	-	0	3
ПЭП контактный										
Прямой										
Раздельно-совмещенный										
Номинальная частота - 5 МГц										
Диаметр пьезоэлемента - 6 мм										
Расположение разъёма - горизонтальное										
Для дефектоскопов типа УД2-70										

	П	1	2	1	-	2,5	-	65	-	М	-	0	3
ПЭП контактный													
Наклонный													
Совмещенный													
Номинальная частота - 2,5 МГц													
Угол ввода УЗК - 65°													
Малогабаритный													
Расположение разъёма - горизонтальное													
Для дефектоскопов типа УД2-70													

Примечание: Для прямых и наклонных ПЭП более ранних годов выпуска последние три цифры обозначали модификацию преобразователей:

002 – для дефектоскопов типа УД2-12;

003 – для дефектоскопов типа УД2-70.

ПЭП модификации 003 аналогичны ПЭП с последними двумя цифрами в обозначении 03 (Например: П111-2,5-К12-003 аналогичен П111-2,5-К12-03)

Преобразователи ультразвуковые для дефектоскопа УД2-70.

П.2.1. Преобразователи прямые контактные совмещенные типа П111.

Таблица П.2.1.

Обозначение УЗ ПЭП	Эффективная частота, МГц	Диапазон контроля по стали 40X13, мм	Диаметр отражателя мм	Диаметр рабочей поверхности мм	Габаритные размеры, мм
П111-1,25-К20-003	$1,25 \pm 0,125$	15 – 180	3,2	22	Ø 32×43
П111-2,5-К12-003	$2,5 \pm 0,25$	10 – 180	1,6	14	Ø 22×35
П111-2,5-К20-003	$2,5 \pm 0,25$	25 – 400	1,6	22	Ø 32×43
П111-5-К6-003	$5,0 \pm 0,5$	5 – 70	1,2	9	Ø 19×32
П111-5-К12-003	$5,0 \pm 0,5$	15 – 200	1,2	14	Ø 22×35
П111-5-К20-003	$5,0 \pm 0,5$	15 – 200	1,2	22	Ø 32×43
П111-10-К6-003	$10,0 \pm 1,0$	5 – 30	1,0	9	Ø 19×32

П.2.2. Преобразователи прямые контактные раздельно-совмещенные типа П112.

Таблица П.2.2.

Обозначение УЗ ПЭП	Эффективная частота, МГц	Диапазон контроля по стали 40X13, мм	Диаметр отражателя мм	Размеры рабочей поверхности мм	Габаритные размеры, мм
П112-2,5-12-003	$2,5 \pm 0,25$	2 – 30	1,6	Ø 16	Ø 24×43
П112-5-6-003	$5,0 \pm 0,5$	1 – 25	1,2	Ø 9	Ø 21×40
П112-5-12-003	$5,0 \pm 0,5$	2 – 30	1,2	Ø 16	Ø 24×43
П112-5-3×4-003	$5,0 \pm 0,5$	1 – 25	1,2	10×15	32×12×28

П.2.3. Преобразователи наклонные контактные совмещенные типа П121.

Таблица П.2.3.

Обозначение УЗ ПЭП	Эффектив- ная частота, МГц	Диапазон контроля по образцу СО-1, мм	Угол ввода по образцу СО-2, град.	Стрела, мм, не более	Размер рабочей поверхнос- ти, мм	Габарит- ные размеры мм
П121-1,25-40-М-003	$1,25 \pm 0,125$	5 – 50	40 ± 2	12	40×25	40×25×30
П121-1,25-45-М-003	$1,25 \pm 0,125$	5 – 50	45 ± 2	15	40×25	40×25×30
П121-1,25-50-М-003	$1,25 \pm 0,125$	5 – 50	50 ± 2	12	40×25	40×25×30
П121-1,25-60-М-003	$1,25 \pm 0,125$	5 – 50	60 ± 2	15	40×25	40×25×30
П121-1,25-65-М-003	$1,25 \pm 0,125$	5 – 45	65 ± 2	15	40×25	40×25×30
П121-1,25-90-М-003	$1,25 \pm 0,125$	-	-	-	40×25	40×25×30

П121-1,8-40-М-003	1,8 ± 0,18	5 – 50	40 ± 2	10	40×25	40×25×30
П121-1,8-45-М-003	1,8 ± 0,18	5 – 50	45 ± 2	12	40×25	40×25×30
П121-1,8-50-М-003	1,8 ± 0,18	5 – 50	50 ± 2	12	40×25	40×25×30
П121-1,8-60-М-003	1,8 ± 0,18	5 – 50	60 ± 2	15	40×25	40×25×30
П121-1,8-65-М-003	1,8 ± 0,18	5 – 45	65 ± 2	15	40×25	40×25×30
П121-2,5-40-М-003	2,5 ± 0,25	5 – 50	40 ± 2	8	28×18	30×20×26
П121-2,5-45-М-003	2,5 ± 0,25	5 – 50	45 ± 2	9	28×18	30×20×26
П121-2,5-50-М-003	2,5 ± 0,25	5 – 50	50 ± 2	9	28×18	30×20×26
П121-2,5-60-М-003	2,5 ± 0,25	5 – 45	60 ± 2	11	40×25	40×25×30
П121-2,5-65-М-003	2,5 ± 0,25	5 – 45	65 ± 2	12	40×25	40×25×30
П121-2,5-68-М-003	2,5 ± 0,25	5 – 35	68 ± 2	13	40×25	40×25×30
П121-2,5-70-М-003	2,5 ± 0,25	5 – 35	70 ± 2	14	40×25	40×25×30
П121-5-40-М-003	5,0 ± 0,5	5 – 30	40 ± 2	5,5	22×17	23×17×25
П121-5-45-М-003	5,0 ± 0,5	5 – 25	45 ± 2	6,0	22×17	23×17×25
П121-5-50-М-003	5,0 ± 0,5	5 – 25	50 ± 2	6,0	22×17	23×17×25
П121-5-60-М-003	5,0 ± 0,5	5 – 20	60 ± 2	6,5	22×17	23×17×25
П121-5-65-М-003	5,0 ± 0,5	5 – 20	65 ± 2	7,0	22×17	23×17×25
П121-5-68-М-003	5,0 ± 0,5	5 – 15	68 ± 2	7,5	22×17	23×17×25
П121-5-70-М-003	5,0 ± 0,5	5 – 15	70 ± 2	7,5	22×17	23×17×25
П121-5-73-М-003	5,0 ± 0,5	5 – 15	73 ± 2	8,5	22×17	23×17×25
П121-5-75-М-003	5,0 ± 0,5	5 – 15	75 ± 2	10,0	22×17	23×17×25

П.2.4. Преобразователи наклонные контактные совмещенные типа П121 миниатюрные.

Таблица П.2.4.

Обозначение УЗ ПЭП	Эффектив- ная частота, МГц	Диапазон контроля по образцу СО-1, мм	Угол ввода по образцу СО-2, град.	Стрела, мм, не более	Размер рабочей поверхнос- ти, мм	Габарит ные размеры мм
П121-5-50-ММ-003	5,0 ± 0,5	5 – 25	50 ± 2	6,0	17×10	20×12×17
П121-5-65-ММ-003	5,0 ± 0,5	5 – 20	65 ± 2	6,5	17×10	20×12×17
П121-5-70-ММ-003	5,0 ± 0,5	5 – 15	70 ± 2	7,5	17×10	20×12×17
П121-5-75-ММ-003	5,0 ± 0,5	5 – 15	75 ± 2	8,0	17×10	20×12×17

П.2.5. Преобразователи наклонные контактные совмещенные типа П121 для контроля труб малого диаметра.

Таблица П.2.5.

Обозначение УЗ ПЭП	Эффектив- ная частота, МГц	Угол призмы, град.	Угол ввода УЗК, град.	Диаметр контролируемых труб (ХХ), мм	Габаритные размеры, мм
П121-5-40- ØХХ-003		40	50	25, 28, 30, 32, 36	
П121-5-51- ØХХ-003		51	65	38, 42, 45, 48, 50,	
П121-5-53- ØХХ-003	5,0 ± 0,5	53	68	57, 60, 76, 83 ,89,	23×17×25
П121-5-55- ØХХ-003		55	70	102, 108, 114,	
П121-5-58- ØХХ-003		58 (аустенит)		133, 159, 219	

Пример записи при заказе: П121-5-53°-Ø89-003 - преобразователь с углом призмы 53° при диаметре трубы 89 мм.

ВНИМАНИЕ! В связи с расширением номенклатуры выпускаемых ПЭП, внесены изменения в маркировку ПЭП (добавлены дополнительные обозначения характеристик, в соответствии с Приложением 1). ПЭП с маркировкой из Приложения 2 аналогичны ПЭП с маркировкой, в соответствии с каталогом (Например: П121-5-70-М-003 аналогичен П121-5-70-А1-03 и т.д.)

П.2.6. Преобразователи специализированные.

1. Для контроля деталей и узлов железнодорожного подвижного состава.
2. Для контроля деталей метрополитена.
3. Наклонные контактные совмещенные типа П121 для контроля гибов труб.
4. Фокусирующие и с плоской излучающей поверхностью для иммерсионного контроля дисков газотурбинных двигателей, прутков из титановых сплавов, а также других деталей и заготовок.
5. Для контроля лопастей летательных аппаратов.
6. Широкозахватные.
7. Специализированные по индивидуальному заказу.

Работа с персональным компьютером.

ПЗ.1. Данный режим предназначен для пересылки изображений А-Сканов из памяти дефектоскопа в персональный компьютер с последующим протоколированием результатов контроля при помощи программы **«Печать отчетов УД2-70»**.

ПЗ.2. Для копирования содержимого памяти дефектоскопа на USB-флеш-накопитель необходимо выполнить следующие действия:

ПЗ.2.1. Подключить USB-флеш-накопитель из комплекта поставки к соответствующему разъему электронного блока УД2-70.

ПЗ.2.2. В главном меню дефектоскопа выбрать пункт **«ПАМЯТЬ»**.

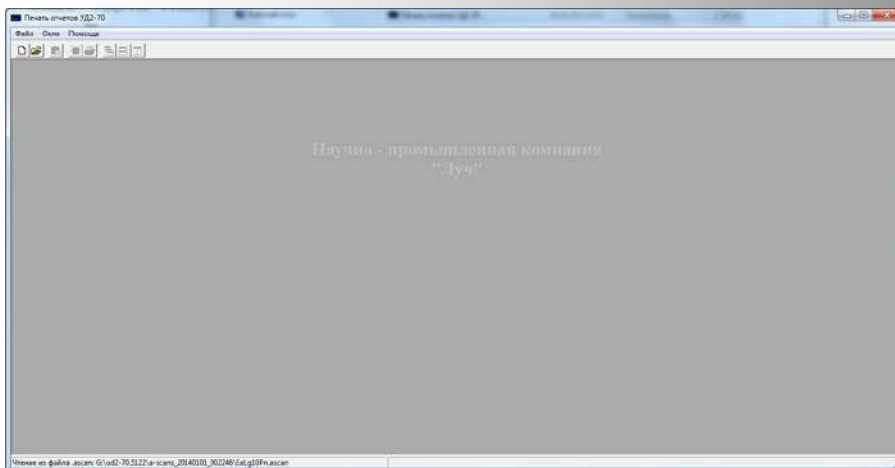
ПЗ.2.3. В рабочем меню **«ПАМЯТЬ»** выбрать пункт А-сканы, нажав кнопку «+» напротив соответствующего параметра. При этом прибор осуществит запись всех сохраненных А-сканов на USB-флеш-накопитель. В информационной зоне экране появится надпись **«Копирование данных!»**. На USB-флеш-накопителе создается папка вида UD2-70.XXXX, где XXXX – серийный номер прибора. В этой папке создается папка вида ASCANS_YYYYMMDD_HHMMSS, где YYYY – год, MM – месяц, DD – день, HH – час, MM – минута, SS – секунда момента сохранения данных (определяется по дате и времени, установленным в дефектоскопе). При повторном сохранении данных с УД2-70 с тем же серийным номером в папке UD2-70.XXXX появится еще одна папка ASCANS_YYYYMMDD_HHMMSS, но уже с другой датой.

ПЗ.2.4. После сохранения данных USB-флеш-накопитель необходимо вынуть из электронного блока.

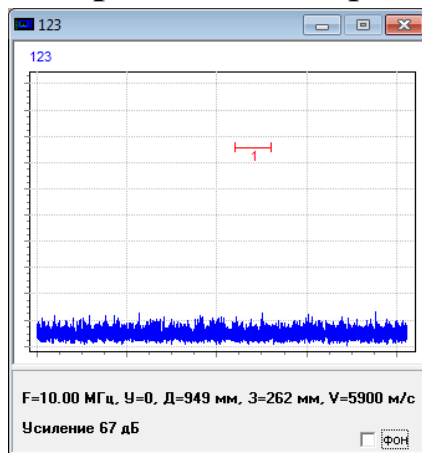
ПЗ.3. Для обработки и хранения данных А-сканов необходимо:

ПЗ.3.1. Вставить USB-флеш-накопитель в порт USB персонального компьютера. Каждый А-скан будет представлен на USB-флеш-накопителе как отдельный файл, который можно копировать либо удалять.

ПЗ.3.2. Для протоколирования результатов контроля необходимо запустить программу Печать отчетов УД2-70, которая входит в комплект поставки. При запуске на экране появится следующее окно:



Для просмотра А-сканов в меню «**Файл**» необходимо выбрать пункт А-скан, далее выбрать файл, который необходимо просмотреть и нажать «**Открыть**». На экране отобразится окно



просмотра А-скана:

Далее возможно сформировать протокол на основе данного А-скана. Для этого необходимо в меню **«Файл»** выбрать пункт **«Заполнить протокол»**. Далее необходимо заполнить поля предлагаемой формы и нажать кнопку **«Далее»**. После формирования протокола его можно сохранить для дальнейшего просмотра (пункт **«Сохранить протокол»** меню **«Файл»**) либо распечатать (пункт **«Печать»** меню **«Файл»**). Чтобы открыть ранее сохраненный протокол для просмотра или печати необходимо воспользоваться пунктом **«Открыть протокол»** меню **«Файл»**.

Для быстрого доступа к функциям программы также можно воспользоваться пиктограммами, которые находятся ниже области меню.

Пример настройки дефектоскопа для контроля стыкового сварного шва.

П4.1. Постановка задачи.

В качестве примера приведена настройка дефектоскопа для контроля стыкового сварного шва деталей толщиной 8 мм.

Предположим, что согласно имеющейся нормативной документации по контролю стыкового сварного шва деталей толщиной 8 мм основные параметры контроля должны быть следующие:

- частота УЗ ПЭП – 5,0 МГц;
- угол ввода - 70° ;
- браковочная чувствительность устанавливается по стандартному образцу предприятия (СОП) с контрольными отражателями (КО) в виде зарубок $2,0 \times 1,3$ мм при выявлении их прямым и однократно отраженным лучом;
- контроль проводится на поисковой чувствительности, превышающей браковочную на 6 дБ.

Предположим, что угол ввода используемого УЗ ПЭП равен 71° , а время задержки в призме составляет 4,1 мкс. Если точные значения этих параметров неизвестны, их надо определить по методике п.6.5.3 настоящего Руководства. Это позволит уменьшить погрешность глубиномера.

П4.2. Настройка дефектоскопа.

Для настройки дефектоскопа необходимо проделать следующие операции:

П4.2.1. Включить дефектоскоп. При наличии в информационной зоне экрана значков, соответствующих включенному состоянию режимов «заморозка» и «лупа» произвести их выключение нажатием соответствующих клавиш.

П4.2.2. Вызвать основное меню нажатием клавиши . В рабочих меню «ВРЧ» и «АРУ» установить режимы «выкл». Выбор рабочего меню осуществляется клавишами  МЕНЮ , изменение параметров в рабочих меню – клавишами «+» или «-».

П4.2.3. В основном меню вызвать рабочее меню «**ФИЛЬТР**» и установить следующие значения параметров:

- «**Частота ПЭП**» - соответствующая частоте используемого УЗ ПЭП – 5 МГц;
- «**Полоса**» - узкая;
- «**Подавление шума**» – Уровень 2, Уровень 3 или Уровень 4.;
- «**Сглаживание**» - выпр+сгл.

П4.2.4. В основном меню вызвать рабочее меню «**АСД**» и установить следующие значения параметров:

- «**АСД**» - строб 1 (в этом случае 2-й строб использоваться не будет).

При использовании двух стробов установить – стр. 1 и 2;

- «**Звук**» - вкл;
- «**Статистика**» - произвольно;
- «**Порог**» – фронт.

П4.2.5. Вызвать рабочее меню «**ПРИЕМНИК**» и установить следующие значения параметров:

- «**Частота ПЭП**» – 5 МГц (это значение уже установлено через рабочее меню «**ФИЛЬТР**»);
- «**+дБ**» - 6 дБ (это позволит одним нажатием клавиши  переходить с поисковой чувствительности на браковочную и обратно);
- «**Шаг**» - 0,5 дБ;
- «**ПИК**» - Выключен.

П4.2.6. Вызвать рабочее меню «**ТОЛЩИНОМЕР**» и установить следующие значения параметров:

- «**Режим**» - 0-1;
- «**Призма**» - значение, равное времени задержки в призме данного УЗ ПЭП, т.е. 4,1 мкс.
- «**Скорость**» - 3240 м/с - рекомендуемая скорость распространения сдвиговых УЗК при контроле деталей из малоуглеродистых сталей. Если деталь изготовлена из других материалов, то для уменьшения погрешности измерений рекомендуется найти справочное значение скорости, так как проведение измерения скорости сдвиговых волн в заводских условиях затруднительно.
- «**Угол ввода**» - значение, равное углу ввода используемого УЗ ПЭП, т.е. 71°.

П4.2.7. Вызвать рабочее меню «**ДИАПАЗОН**» и установить следующие значения параметров:

- «**Диапазон**» - 80 мм, определяется из выражения:

$$(1,4...1,8) \times \frac{2H}{\cos 70^\circ}, \text{ где } H - \text{толщина свариваемых деталей, мм;}$$

- «**Задержка**» - 0 мм;

- «**Ед. измерения**» - мм;

- «**Толщ. изделия**» - 8 мм (толщина свариваемых деталей).

П6.2.8. Вызвать рабочее меню «**ГЕНЕРАТОР**» и установить следующие значения параметров:

- «**Развертка**» - Авто;

- «**Частота**» - 60, 120 или 250 Гц;

- «**Отсечка**» - от 0 до 10% .

П4.2.9. Вызвать рабочее меню «**СТРОБ 1**» и проделать следующие операции:

- установить УЗ ПЭП на смазанную контактной жидкостью поверхность СОП в такое положение, чтобы полученный эхо-сигнал от КО, выявленного прямым лучом, был максимальным, но не превышал высоту экрана.

Изменяя значение параметра «**Начало**», установить начало строба примерно в середину между окончанием линии, показывающей время задержки в призме, и эхо-сигналом от КО, полученным прямым лучом (рис. П4.1а), или согласно нормативной документации (НД);

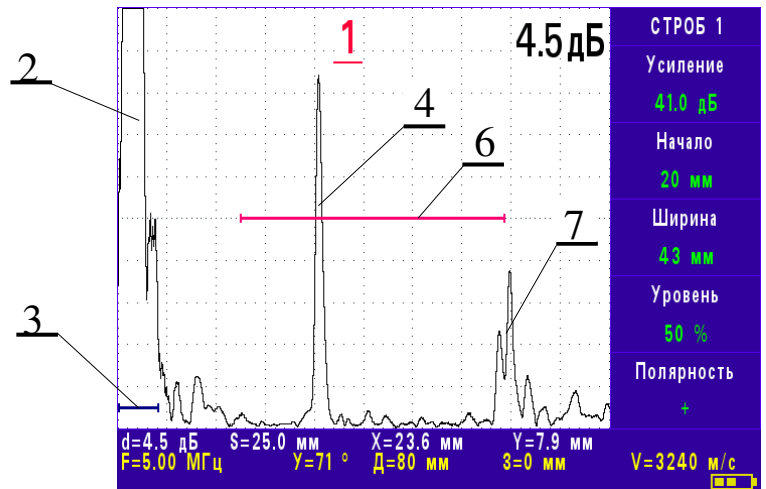
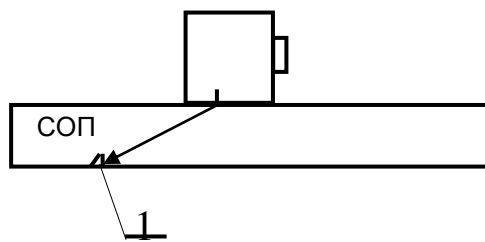
- установить УЗ ПЭП на смазанную контактной жидкостью поверхность СОП в такое положение, чтобы эхо-сигнал от КО, полученный однократно отраженным лучом, был максимальным, но не превышал высоту экрана.

Изменяя значение параметра «**Ширина**», установить ширину строба таким образом, чтобы эхо-сигнал от КО, полученный однократно отраженным лучом, попадал в окончание строба (рис. П4.1б) или согласно НД;

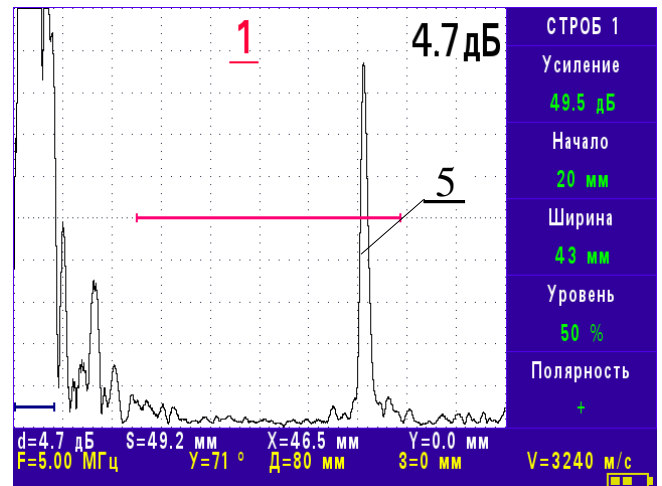
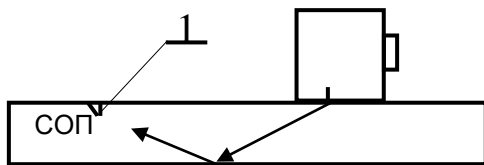
- установить следующие значения параметров:

- «**Уровень**» - 50%;

- «**Полярность**» - «+».



а)



б)

- 1 – КО;
- 2 – зондирующий импульс;
- 3 – линия, показывающая время задержки в призме;
- 4 – эхо-сигнал при выявлении КО прямым лучом;
- 5 – эхо-сигнал при выявлении КО однократно отраженным лучом;
- 6 – строб 1;
- 7 – эхо-сигнал от края образца.

Рис. П4.1. Положение УЗ ПЭП при установке положения (а) и ширины (б) первого строба.

П4.2.10. Для использования 2-го строба вызвать рабочее меню «СТРОБ 2» и установить значения параметров «Начало», «Ширина», «Уровень» и «Полярность» - в зависимости от его назначения.

Примечание: два независимых строба в основном используются при контроле прямым УЗ ПЭП: 1-м стробом ограничивают зону контроля, а 2-й строб устанавливают в зону появления донного

сигнала, по величине которого оценивают допустимый уровень затухания в контролируемом сечении.

При контроле сварных швов оба строба могут быть использованы следующим образом:

- 1-м стробом ограничивают зону контроля, а 2-й строб устанавливают в зону выявления дефектов отраженным лучом.
- 1-м стробом ограничивают зону контроля при браковочной чувствительности и устанавливают его на высоту, равную половине высоты экрана, а 2-й строб устанавливают параллельно первому на высоту, равную четверти высоты экрана, т.е. на контрольную чувствительность для измерения протяженности дефектов.

П4.2.11. Установить УЗ ПЭП на смазанную контактной жидкостью поверхность СОП и установить браковочную чувствительность согласно НД в случае, если согласно НД ВРЧ допускается не использовать. В этом случае настройка дефектоскопа закончена.

П4.2.12. При необходимости настройки браковочной чувствительности с ВРЧ выполнить следующие действия:

- вызвать рабочее меню **ВРЧ** и установить параметр «**ВРЧ**» в положение «**ВКЛ + кривая**». Если в используемой ранее настройке кривая ВРЧ была введена, удалить ее, нажав последовательно клавиши «—» и «+», соответствующие параметру «**Сброс**»;

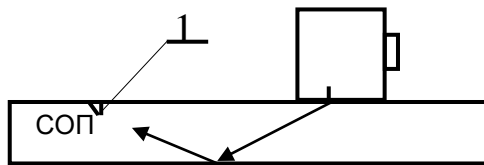
- установить УЗ ПЭП на смазанную контактной жидкостью поверхность СОП в такое положение, чтобы полученный однократно отраженным лучом эхо-сигнал от КО, был максимальным (рис. П4.2а).

Максимальная амплитуда эхо-сигнала от КО должна быть равной стандартному уровню (СУ) или превышающей его не более чем на 0,4 дБ. В противном случае установить необходимую амплитуду этого эхо-сигнала, используя клавиши усиления;

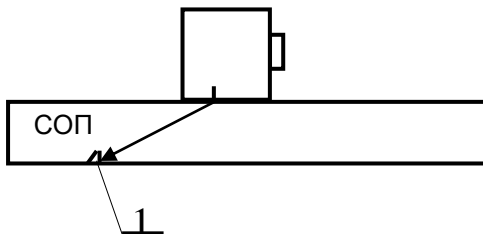
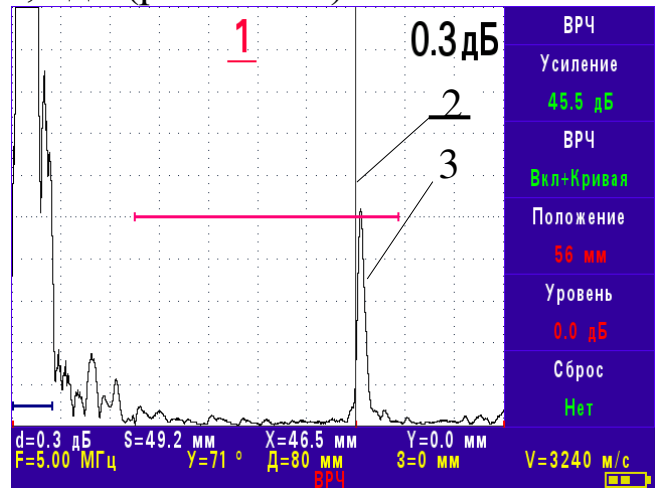
- клавишами «—» или «+» параметра «**Положение**» подвести вертикальную линию (маркер ВРЧ) так, чтобы она совпала с передним фронтом эхо-сигнала от КО, выявленного однократно отраженным лучом (рис. П4.2а). Для фиксации узловой точки ВРЧ (точки перегиба) клавишами «+», «—» параметра «**Уровень**» сделать два нажатия: сначала - одно нажатие клавишей «+», а затем клавишей «—»;

- установить УЗ ПЭП на смазанную контактной жидкостью поверхность СОП в такое положение (рис. П4.2б), чтобы полученный прямым лучом эхо-сигнал от КО был максимальным;

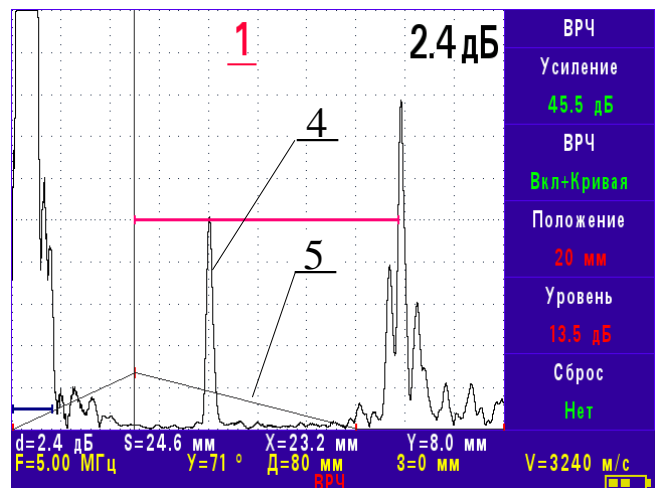
- клавишами «-» или «+» параметра «Положение» подвести маркер ВРЧ так, чтобы он совпадал с началом строба 1. Клавишами параметра «Уровень» установить амплитуду этого эхо-сигнала, равную СУ или превышающую его не более чем на 0,4 дБ (рис. П4.2б).



а)



б)



- 1 - КО;
- 2 - маркер ВРЧ;
- 3 и 4 - эхо-сигналы от КО, выявленные однократно отраженным и прямым лучами, соответственно;
- 5 - линия ВРЧ

в)

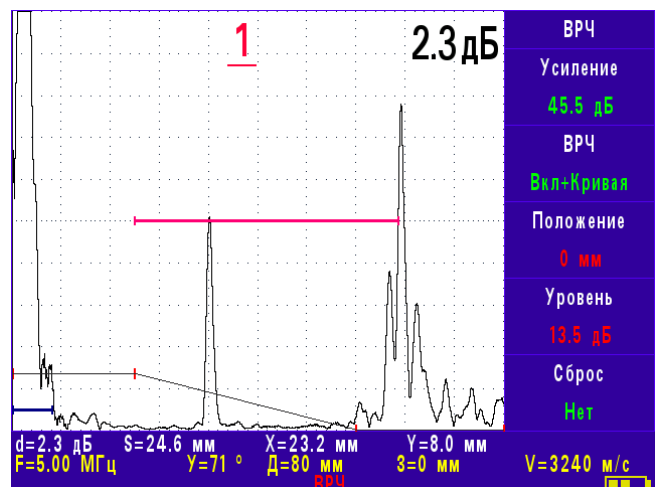


Рис. П4.2. Схема настройки ВРЧ и эхограммы, наблюдаемые при этом.

Рекомендуется, если это не противоречит НД, клавишами «—» или «+» параметра «**Положение**» установить маркер ВРЧ в положение «**0 мм**», и клавишами параметра «**Уровень**» установить его значение, равным значению параметра «**Уровень**» в точке, в которой устанавливали «**Уровень**» при выявлении КО прямым лучом. При этом между указанными точками линия ВРЧ будет горизонтальной (рис. П4.2в).

На этом настройка дефектоскопа закончена.

П4.2.13. Для записи настройки в память дефектоскопа необходимо вызвать рабочее меню «**НАСТРОЙКИ**» и, при необходимости, установить значения параметра: «**Запись**» - «**Новая**». Нажать клавишу «+» параметра «**Запись**» и в появившееся окно, используя соответствующие клавиши «+» и «—», ввести имя настройки, например: «**Стык 8**» (рис. П4.3а) и нажать клавишу  .

Контроль деталей тягового подвижного состава (ТПС).

Для контроля деталей ТПС существует специальное меню, в котором записаны типовые настройки дефектоскопа.

Эти настройки не могут быть стерты оператором. В них можно изменить только коэффициент усиления приемного тракта дефектоскопа.

ПРИМЕЧАНИЕ: Программное обеспечение для работы в «СПЕЦМЕНЮ» поставляется за отдельную плату.

П5.1. Для выбора требуемой типовой настройки необходимо нажатием клавиши **SP** вызвать на экран дефектоскопа основное меню. Затем кнопками **◀** МЕНЮ **▶** выделить темным фоном колонку основного меню с окном «СПЕЦМЕНЮ» (рис. 5.4) и войти в него нажатием клавиш «-» или «+», расположенных справа от данного окна. В открывшемся меню выбрать кнопками **◀** МЕНЮ **▶** «ЛОКОМОТИВЫ». При этом на экране появится рабочее меню «СПЕЦМЕНЮ ЛОКОМОТИВЫ» с перечнем типов ТПС (рис. П5.1).

ЛОКОМОТИВЫ		
1	Электровозы ЧС-2; ЧС-2Т	Выбор
2	Электровозы ЧС-4; ЧС-4Т; ЧС-7	
3	ВП-10; 11; 15; 60; 80; 82; 85	
4	2ТЭ-116; 2ТЭ-10; М62; ТЭМ2	
5	ЧМЭ-3 (всех модификаций)	Вызов
6	Вагоны ЭР-1; 2; 9; ЭД-4М; ЭТ2	
7	Вагоны дизель-поездов Д и Д1	
8	Автоматрисы АЧ-2	
9	Электровоз серии ЗП1	Назад
10	Тепловозы серий ТЭП70, ТЭП75	
11	Электровозы серий ЧС6, ЧС200	
12	Электровозы серий ЧС8	
13	Электровозы серии 2ЭС4К	

Рис. П5.1.

П5.2. С помощью клавиш «-» или «+», соответствующих параметру «**Выбор**», выделить требуемый тип ТПС, после чего нажать одну из клавиш «-» или «+», соответствующих окну «**Вызов**». В результате на экране дефектоскопа появится таблица с перечнем деталей, подлежащих УЗ контролю для выбранного типа ТПС (рис. П5.2).

Электровазы ЧС-2; ЧС-2Т		
1	Ось колесной пары	Выбор
2	Бандажи колес	
3	Серьга буксового подвешивания	
4	Зубья шестерни	
5	Зубья зубчатого колеса	
6	Болт крепления ТЭД	Вызов
7	Карданный вал ТЭД	
8	Удлиненная ступица колесного центра	Назад

Рис. П5.2.

П5.3. Далее при помощи клавиш «-» или «+», соответствующих параметру «**Выбор**» выбрать, контролируруемую деталь и нажать любую из клавиш «+» или «-», соответствующих окну «**Вызов**», после чего на экране дефектоскопа появится таблица с перечнем зон контроля выбранной детали (рис. П5.3).

Ось колесной пары		
1	Прозвучиваемость оси	Выбор
2	Шейка оси	
3	Шейка оси подтверждающий	
4	Ближняя подступичная часть кольца надеты	
5	Ближняя подступичная часть кольца сняты	
6	Дальняя подступичная часть	Вызов
7	Дальняя подступичная часть 50 градусов подтвер	
		Назад

Рис. П5.3.

П5.4. Далее клавишами «-» или «+», соответствующих параметру «**Выбор**», выбрать требуемую зону контроля и нажать одну из клавиш «+» или «-», соответствующих окну «**Вызов**», после чего на экране дефектоскопа появится таблица «Инструкция по контролю» (рис. П5.4), в которой содержится информация, необходимая для проведения УЗ контроля;

- тип УЗ ПЭП, необходимый для проведения контроля;
- зона установки УЗ ПЭП на контролируемую деталь;
- тип и основные размеры эталонного отражателя, используемого для определения уровня браковочной чувствительности;
- зона контроля;
- номер УЗ ПЭП;
- уровень браковочной чувствительности;
- дата проведения настройки.

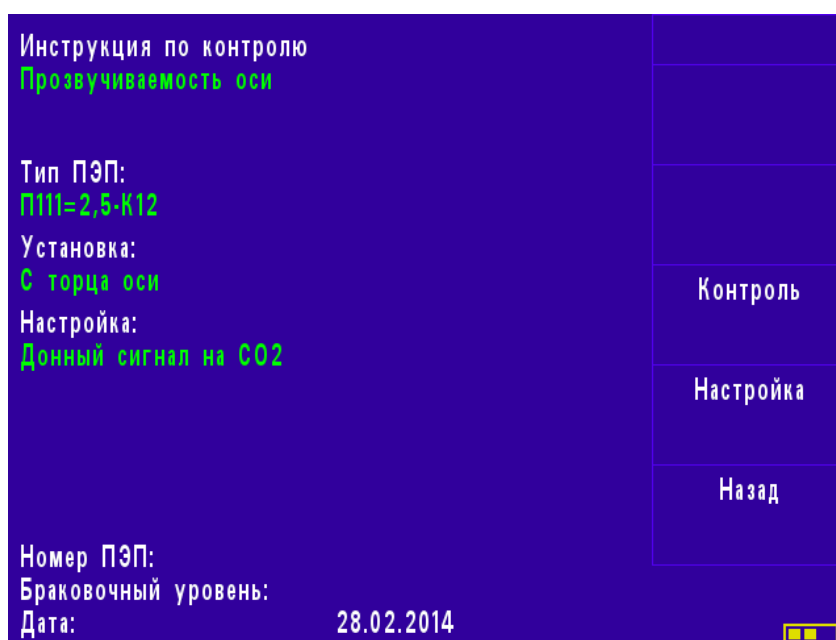


Рис П5.4.

П5.5. После вызова на экран дефектоскопа таблицы «Инструкция по контролю» необходимо войти в режим «**Настройка**», для чего нажать одну из клавиш «-» или «+», соответствующих окну «**Настройка**». На экране дефектоскопа появится дефектограмма, соответствующая выбранной типовой настройке.

П5.6. Для сохранения сделанной настройки необходимо нажать одну из клавиш «-» или «+», соответствующих окну «**Запись**». Далее необходимо ввести номер УЗ ПЭП и подтвердить ввод нажатием клавиши . Затем нажать одну из клавиш «-» или «+», соответствующих окну «**Контроль**». При этом на экране дефектоскопа появится дефектограмма созданной рабочей настройки.

Примечание. Возврат из таблицы «**Инструкция по контролю**» осуществляется вверх по цепочке к основному меню при помощи одной из клавиш «-» или «+», соответствующих окну «**Назад**».

Контроль деталей элементов колесных пар вагонов.

Для контроля деталей элементов колесных пар вагонов используется специальное меню, в котором записаны типовые настройки дефектоскопа – «**СПЕЦМЕНЮ Вагоны**».

Эти настройки не могут быть стерты оператором. В них можно изменить только коэффициент усиления приемного тракта дефектоскопа.

ПРИМЕЧАНИЕ: Программное обеспечение для работы в «**СПЕЦМЕНЮ**» поставляется за отдельную плату.

П6.1. Для выбора требуемой типовой настройки необходимо нажатием клавиши **SP** в рабочем режиме вызвать на экран дефектоскопа основное меню. Затем кнопками **◀** МЕНЮ **▶** выделить темным фоном колонку основного меню с окном «**СПЕЦМЕНЮ**» (рис. 5.4) и войти в него нажатием клавиш «-» или «+», расположенных справа от данного окна. В открывшемся меню выбрать кнопками **◀** МЕНЮ **▶** «**Вагоны**» При этом на экране дефектоскопа появится рабочее меню «**СПЕЦМЕНЮ "Вагоны"**» с перечнем типов вагонов (рис. П6.1).

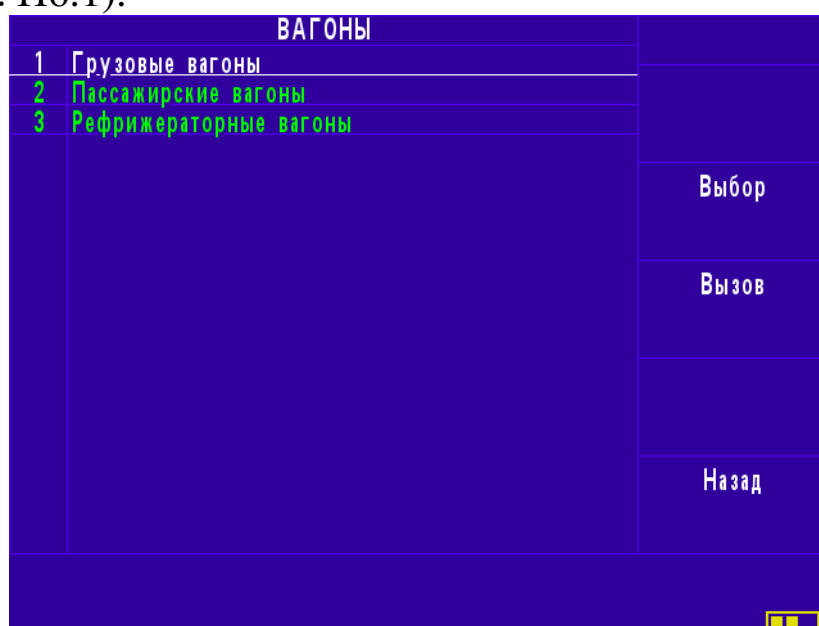


Рис. П6.1.

П6.2. С помощью клавиш «-» или «+», соответствующих параметру «**Выбор**», выделить требуемый тип вагона, после чего нажать одну из клавиш «-» или «+», соответствующих окну «**Вызов**». В результате на экране дефектоскопа появится таблица с перечнем деталей, подлежащих УЗ контролю для выбранного типа вагона (рис. П6.2).

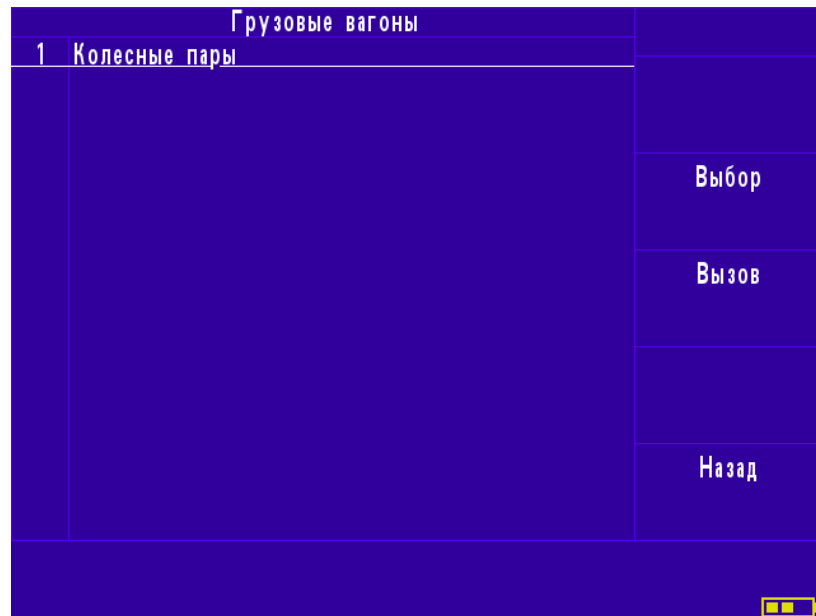


Рис. П6.2.

П6.3. Далее при помощи клавиш «-» или «+», соответствующих параметру «**Выбор**» выбрать, контролируемую деталь и нажать любую из клавиш «+» или «-», соответствующих окну «**Вызов**», после чего на экране дефектоскопа появится таблица с перечнем типов колесных пар (рис. П6.3).

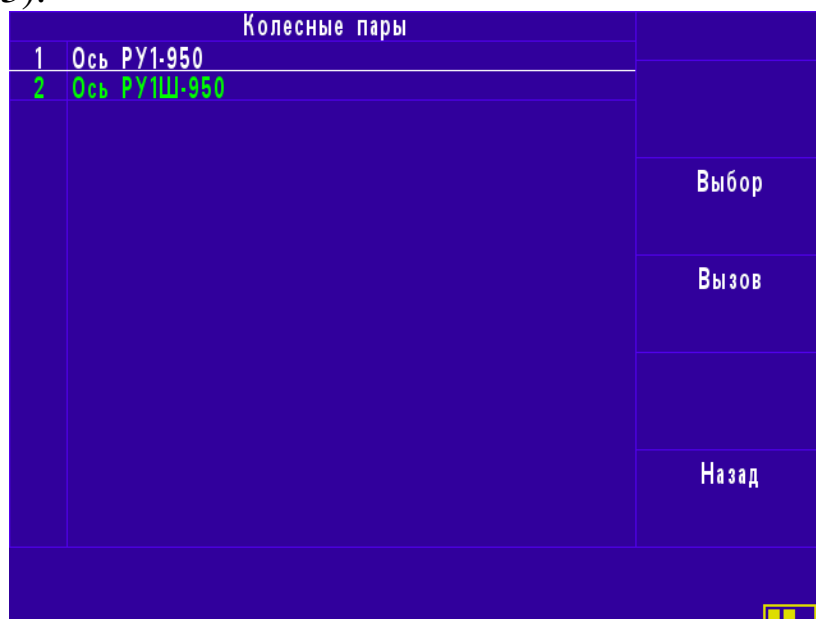


Рис. П6.3.

П6.4. Далее клавишами «-» или «+», соответствующих параметру «**Выбор**», выбрать требуемый тип колесной пары и нажать одну из клавиш «+» или «-», соответствующих окну «**Вызов**», после чего на экране дефектоскопа появится таблица с перечнем деталей колесной пары, подлежащих контролю (рис. П6.4).

Ось РУ1-950		
1	Ось	
2	Колесо	
3	Элементы буксовых подшипников	
		Выбор
		Вызов
		Назад

Рис. П6.4.

П6.5. Далее при помощи клавиш «-» или «+», соответствующих параметру «**Выбор**» выбрать, контролируемую деталь и нажать любую из клавиш «+» или «-», соответствующих окну «**Вызов**», после чего на экране дефектоскопа появится таблица с перечнем зон контроля выбранной детали (рис. П6.5).

Ось		
1	Прозвучиваемость оси	
2	Шейка	
3	Область ступицы	
4	Шейка + средняя часть + дальняя подступичная ч	
		Выбор
		Вызов
		Назад

Рис. П6.5.

П6.6. Далее клавишами «-» или «+», соответствующих параметру **«Выбор»**, выбрать требуемую зону контроля и нажать любую из клавиш «-» или «+», соответствующих параметру **«Вызов»**, после чего на экране дефектоскопа появится таблица (рис. П6.6) **«Инструкция по контролю»**, в которой содержится информация, необходимая для проведения УЗ контроля:

- тип УЗ ПЭП, необходимый для проведения контроля;
- зона установки УЗ ПЭП на контролируемую деталь;
- тип и основные размеры эталонного отражателя, используемого для определения уровня браковочной чувствительности;
- зона контроля;
- номер УЗ ПЭП;
- уровень браковочной чувствительности;
- дата проведения настройки.

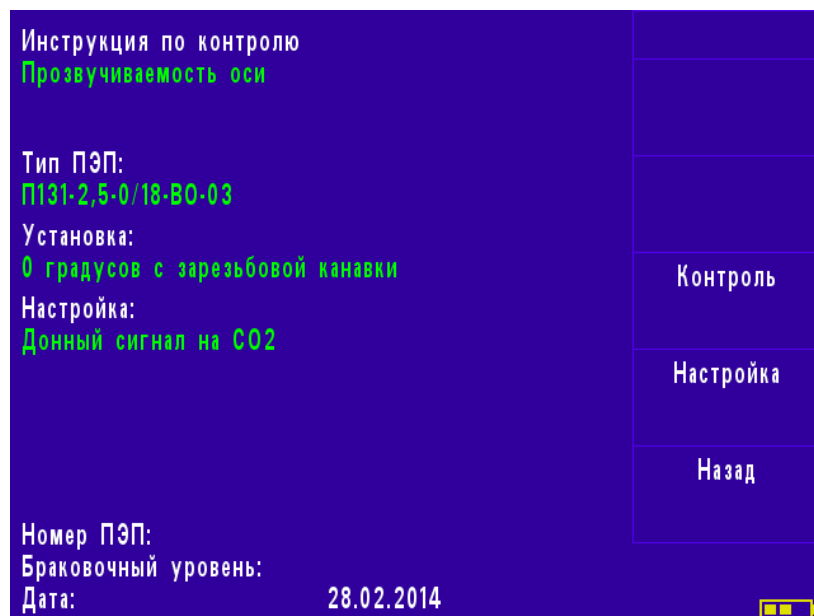


Рис. П6.6.

П6.7. После вызова на экран дефектоскопа таблицы **«Инструкция по контролю»** необходимо войти в режим **«Настройка»**, для чего нажать одну из клавиш «-» или «+», соответствующих окну **«Настройка»**. На экране дефектоскопа появится дефектограмма, соответствующая выбранной типовой настройке.

Настройка чувствительности дефектоскопа проводится согласно «Технологической инструкции по ультразвуковому контролю элементов колесных пар вагонов на базе программируемого

дефектоскопа УД2-70», выпущенной Департаментом вагонного хозяйства МПС РФ.

П6.8. Для сохранения сделанной настройки необходимо нажать одну из клавиш «-» или «+», соответствующих окну «**Запись**». Далее необходимо ввести номер УЗ ПЭП и подтвердить ввод нажатием клавиши . Затем нажать одну из клавиш «-» или «+», соответствующих окну «**Контроль**». При этом на экране дефектоскопа появится дефектограмма созданной рабочей настройки.

Примечание. Возврат из таблицы «**Инструкция по контролю**» осуществляется вверх по цепочке к основному меню при помощи одной из клавиш «-» или «+», соответствующих окну «**Назад**».

Работа с АРД-диаграммами.

П7.1. Меню «АРД».

Меню «АРД» используется для построения АРД-кривых, а также для оценки эквивалентной площади дефектов.

Меню «АРД» имеет следующие параметры:

- «**Режим**» – включает или выключает режим АРД. При включении режима в информационной зоне экрана появляется надпись АРД.
- «**Настройка**» – позволяет вводить и редактировать параметры для построения АРД-кривых.
- «**Кривая 2**» – задает смещение в дБ дополнительной АРД-кривой. Изменяется в диапазоне от -15 до +15 дБ.

П7.2. Настройка АРД.

Для настройки АРД в меню «АРД» параметру «**Режим**» установить значение «Включен». Настроить опорный сигнал. Для этого установить ПЭП на меру через слой контактной смазки и используя параметр «**Усиление**» установить максимальный уровень отражённого сигнала на стандартный уровень. Для наклонных ПЭП используется мера V2, для прямых преобразователей - мера СО-2.

Снять ПЭП с меры. Выбрать пункт меню «**Настройка**».

На экране появится окно с набором величин, необходимых для построения АРД-кривой (рис. П7.1):

- A0 – опорный уровень;
- Dr – диаметр отражателя, мм;
- Sr – площадь отражателя, мм²;
- частота ПЭП, МГц;
- угол ввода, град.;
- скорость УЗК, м/с;
- H0 – расстояние до контрольного отражателя, мм,
- Dr – диаметр пьезопластины, мм,
- Sp – площадь пьезопластины, мм²,
- KN – коэффициент затухания.



Рис. П7.1

Величины Dr и Sr, а также Dp и Sp связаны между собой попарно. При корректировке одного автоматически пересчитывается другой и наоборот.

Параметры частота ПЭП, угол ввода и скорость звука берутся из соответствующих параметров дефектоскопа. Их можно изменить, но нужно помнить, что при этом данные параметры изменяются и в параметрах дефектоскопа.

Выбор параметров осуществляется пунктом меню «**ВЫБОР**», установка соответствующего значения пунктом меню «**ИЗМЕНЕНИЕ**». Для установки опорного сигнала необходимо выбрать параметр A0 и однократно нажать пункт «**ИЗМЕНЕНИЕ**». При этом дефектоскоп автоматически пересчитает амплитуду сигнала и выведет ее на экран. Последовательно установить все требуемые параметры.

После ввода всех параметров необходимо нажать параметр «**ВЫХОД**». На экране появится кривая АРД. При необходимости можно скорректировать параметры, для этого необходимо вновь войти в пункт «**Настройка**» и повторить перечисленные выше действия.

Для построения второй кривой АРД необходимо ввести параметр **Кривая 2**, который задает смещение второй кривой в дБ. На экране появится вторая кривая.

П7.3. Эквивалентная площадь дефекта.

Для отображения в информационной зоне экрана эквивалентной площади дефекта необходимо установить «СТРОБ 1» таким образом, чтобы сигнал от дефекта попал в него. Для этого необходимо воспользоваться меню «СТРОБ 1» (см. п. 5.5.4). Эквивалентная площадь выводится в мм².